



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

REPUBLIC OF TURKEY
THE MINISTRY OF HEALTH
GENERAL DIRECTORATE OF PUBLIC HEALTH

ISSN 0377-9777 (Basılı / Printed)
ISSN 1308-2523 (Çevrimiçi / Online)

TÜRK HİJYEN ve DENEYSEL BİYOLOJİ DERGİSİ

■Cilt/Vol 77 ■Sayı/Number Ek-4 (Su ve Sağlık) ■Yıl/Year 2020

TURKISH BULLETIN OF HYGIENE AND
EXPERIMENTAL BIOLOGY

Turk Hij Den Biyol Derg

ÖNSÖZ

Hızla artan dünya nüfusu, kentleşme, sanayileşme ve tarımsal faaliyetler gibi birçok etken, bir taraftan su kaynaklarının azalmasına diğer taraftan da kirlenmesine neden olmaktadır. Bu nedenlere istinaden suyun güvencesi kadar fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve hatta radyoaktif yönden güvenliği önem taşımaktadır. Suyun yokluğu, azlığı ve kalitesi, doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını etkileyen sonuçları doğurmaktadır. Bu sonuçlar ise halk sağlığı problemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Su yönetimi, kamu veya özel pek çok sektör, kurum ve kuruluşun işbirliği içerisinde çok paydaşlı bir yaklaşımla çalışmasını gerektiren bir sorumluluk alanı doğurmaktadır. Bu sorumluluk çerçevesinde suyun sağlığa dokunan her yönüyle ele alındığı 3. Su ve Sağlık Kongresi, T.C. Sağlık Bakanlığı, Karadeniz Teknik Üniversitesi, İstanbul Üniversitesi, DSİ ve İLBANK işbirliğinde 12-15 Kasım 2019 tarihleri arasında Antalya'da düzenlenmiştir. 3. Su ve Sağlık Kongresi'nde sunulan bildiriler, Kongre Düzenleme ve Bilim Kurulunun "kongre bildiri değerlendirme ölçütlerine" göre yaptığı puanlama yanında aynı kurul tarafından oluşturulan jüriler tarafından sözlü/poster bildirilerinin puanlaması temel alınarak değerlendirilmiştir. Değerlendirme sonucunda, halk sağlığı açısından önemli görülen toplam 25 bildirinin tam metninin dergimizde 2020 yılının 77. sayısının özel bir ek sayısı olarak "Su ve Sağlık" başlığı altında yayımlanmasına karar verilmiştir. Dergimizin bu ek sayısı için özel bir Bilimsel Danışma Kurulu oluşturulmuş ve bu kurul, dergimizin yayın ilkeleri çerçevesinde değerlendirmelerde bulunmuştur.

Dergimizin Su ve Sağlık temalı bu ek sayısına katkı veren herkese teşekkür ederim.

Doç. Dr. Fatih KARA

Genel Müdür

TÜRK HİJYEN ve DENEYSEL BİYOLOJİ DERGİSİ

TURKISH BULLETIN OF HYGIENE AND EXPERIMENTAL BIOLOGY

Sahibi / Owner

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü adına
On behalf of General Directorate of Public Health

Fatih KARA, Genel Müdür (General Director)

EDİTÖR / EDITOR IN CHIEF

Pınar MURSALOĞLU-KAYNAR

Hasan IRMAK

TEKNİK KURUL / TECHNICAL BOARD

Utku ERCÖMERT

HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
GENERAL DIRECTORATE OF PUBLIC HEALTH
ANKARA-TÜRKİYE

Yılda dört kez yayımlanır / Published four times per year

Tasarım - Dizgi / Design - Editing :

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü / General Directorate of Public Health
THDBD Teknik Kurulu / TBHEB Technical Board
Sağlık Mah. Adnan Saygun Cad. No:55 Sıhhiye /
ANKARA Tel: +90 312 565 55 80

Baskı ve Cilt / Press and Binding :

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü / General Directorate of Public Health
İdari ve Mali İşler Dairesi Başkanlığı - Matbaa / Administrative
and Financial Affairs Department - Printing House
Sağlık Mah. Adnan Saygun Cad. No:55 Sıhhiye/ANKARA
Tel: +90 312 565 55 88

Yayın Türü / Type of Publication :

Yerel Süreli Yayın / Periodical Publication

Basım Tarihi / Date of Publication :

2020 / 2020

YAYIN İLKELERİ

- Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü yayın organıdır. Dergi üç (3) ayda bir çıkar ve dört (4) sayıda bir cilt tamamlanır.
- Dergide biyoloji, mikrobiyoloji, enfeksiyon hastalıkları, farmakoloji, toksikoloji, immünoloji, parazitoloji, entomoloji, kimya, biyokimya, gıda, beslenme, çevre, halk sağlığı, epidemiyoloji, patoloji, fizyopatoloji, moleküler biyoloji, genetik, biyoteknoloji ile ilgili alanlardaki özgün araştırma, olgu sunumu, derleme, editöre mektup türündeki yazılar Türkçe ve İngilizce olarak yayımlanır.
- Dergiye, daha önce başka yerde yayımlanmamış ve yayımlanmak üzere başka bir dergide inceleme aşamasında olmayan yazılar kabul edilir.
- Dergi Yayın Kurulu tarafından uygun görülen yazılar, konu ile ilgili en az iki Bilimsel Danışma Kurulu Üyesinden olumlu görüş alındığında yayımlanmaya hak kazanır. Bu kurulların, yazının içeriğini değiştirmeyen her türlü düzeltme ve kısaltmaları yapma yetkileri vardır.
- Yazıların bilimsel ve hukuki sorumluluğu yazarlara aittir.
- Yazarlar araştırma ve yayın etiğine tam olarak uyum göstermelidir.
- Dergide yayımlanan yazıların yayın hakkı Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi'ne aittir. Yazarlara telif ücreti ödenmez.

YAZAR(LAR) İÇİN MAKALE KONTROL LİSTESİ

- Bütün yazarlarca isim sırasına göre imzalanmış telif hakkı devir formu eksiksiz olarak dolduruldu.
 - Yazar isimleri açık olarak yazıldı.
 - Her yazarın bağlı bulunduğu kurum adı, yazar adının yanına numara verilerek başlık sayfasında belirtildi.
 - Yazışmalardan sorumlu yazarın adı, adresi, telefon-faks numaraları ve e-posta adresi verildi.
 - Türkçe ve İngilizce başlıklar ile kısa başlık yazıldı.
 - Türkçe ve İngilizce özetlerin kelime sayısı (300-500 arası) kontrol edildi.
 - Türkçe ve İngilizce anahtar kelimeler (MeSH ve Türk Tıp Terimleri Sözlüğü'ne uygun) verildi.
 - Tüm kısaltmalar gözden geçirildi ve standard olmayan kısaltmalar düzeltildi.
 - Metin içerisinde geçen orijinal Latince mikroorganizma isimleri italik olarak yazıldı.
 - Metin içerisinde bahsedilen birimlerin sembolleri the Système International (SI)'e göre verildi.
 - Yazılar "miş'li geçmiş" zaman edilgen kip ile yazıldı.
 - Metnin tamamı 12 punto Times New Roman karakteri ile çift aralıkla yazıldı.
 - Metin sayfanın yalnız bir yüzüne yazılarak her bir kenardan 2,5 cm boşluk bırakıldı.
 - Tablolar, şekiller yazım kurallarına uygun olarak ve her biri ayrı bir sayfada verildi.
 - Fotoğraflar JPEG formatında aktarıldı.
 - Kaynaklar cümle sonlarında parantez içinde ve metin içinde kullanım sırasına göre ardışık sıralandı.
 - Kaynaklar, makale sonunda metin içinde verildiği sırada listelendi.
 - Kaynaklar gözden geçirildi ve tüm yazar adları, ifade ve noktalamalar yazım kurallarına uygun hale getirildi.
- Ayrıca aşağıda belirtilen maddeleri dikkate alınız.
- Etik kurul onayı alındı.
 - Bilimsel kuruluş ve/veya fon desteği belirtildi.
 - Kongre/Sempozyumda sunumu ve sunum türü belirtildi.
 - Varsa teşekkür bölümü oluşturuldu.

EDITORIAL POLICY

- The Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology is a publication of the “General Directorate of Public Health (Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü)” of Ministry of Health. The Journal is published every three months and one volume consists of four issues.
- The journal publishes biology, microbiology, infectious diseases, pharmacology, toxicology, immunology, parasitology, entomology, chemistry, biochemistry, food safety, environmental, health, public health, epidemiology, pathology, pathophysiology, molecular biology, genetics, biotechnology in the field of original research, case report, reviews and letters to the editor are published in Turkish and English.
- Articles which are not previously published in another journal or not currently under evaluation elsewhere can be accepted for the journal.
- Articles approved by the Scientific Committee and Editorial Board are eligible to be released after receiving at least two positive opinions from the Scientific Committee members. Those committees have the authority to make all corrections and abbreviations but not to change the content of the article.
- The authors have the all the scientific and legal responsibilities of the articles.
- The authors must fully obey the ethics of research and publication.
- The copyright of the article published in the Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology belongs to the Journal. Copyright fee is not paid to the authors.

CHECKLIST OF THE ARTICLE FOR AUTHOR(S)

- Copyright transfer form is completed in full and signed by all authors according to the name order.
 - Author names are written clearly.
 - Affiliated institutions of the all authors are given on the title page by the number stated after the author’s name.
 - The name, address, phone-fax numbers and mail address of the author responsible for correspondence are given.
 - Turkish, English titles and short title are written.
 - The number of words in Turkish and English abstracts (between 300-500) is checked.
 - Turkish and English keywords (according to MeSH) are given.
 - All abbreviations are reviewed and non-standard abbreviations are corrected
 - Original Latin names of microorganisms are written in italic.
 - Symbols are mentioned according to the units in the Système International (SI).
 - The article is written in passive mode and given one of the “past perfect, present perfect or past ” tenses.
 - Text is written in 12 pt Times New Roman characters and with double line spacing.
 - Text is written only on one side of the page and has 2.5 cm space at each side.
 - Tables and figures are given on each separate page according to the writing rules.
 - Photos are in JPEG format.
 - References are given at the end of the sentence in brackets and are listed in order of use in the text.
 - References are listed at the end of the article in the order given in the text.
 - References are reviewed, and the name of all authors, spelling and punctuation are controlled according the writing rules.
- Furthermore, please check.**
- “Ethics Committee Approval” is given.
 - Support to a study by a fund or organization is mentioned.
 - Congress / Symposium presentations and the type of presentation are stated.
 - Acknowledgement is given, if there is.

Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi'ne
www.turkhijyen.org adresinden online olarak makale gönderilebilir

Submissions can be made online at the address www.turkhijyen.org
to Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology

INDEX COPERNICUS
INTERNATIONAL

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS



CAS
A division of the American Chemical Society

Google
scholar beta

Academic Journals Database
disseminating
quality controlled scientific knowledge

EBSCO
HOST
Electronic
Journals
Service

Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi (Türk Hij Den Biyol Derg); DOAJ (Directory of Open Access Journals), Index Copernicus, ResearchGate, CAS (Chemical Abstracts Service), Google Scholar, Google, Open J-Gate, Genamics JournalSeek, Academic Journals Database, Scirus Scientific Database, EBSCOhost Electronic Journals Service (EJS), Medoanet, SCOPUS, Türkiye Atıf Dizini, Türk - Medline ve TUBITAK - ULAKBİM Türk Tıp Dizini'nde yer almaktadır.

The Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology (Türk Hij Den Biyol Derg) is taken part in DOAJ (Directory of Open Access Journals), Index Copernicus, Research Gate, CAS (Chemical Abstracts Service), Google Scholar, Google, Open J-Gate, Genamics JournalSeek, Academic Journals Database, Scirus Scientific Database, EBSCOhost Electronic Journals Service (EJS), Medoanet, SCOPUS, Türkiye Atıf Dizini, Türk - Medline and TUBITAK - ULAKBİM Türk Tıp Dizini.

TUBITAK
ULAKBİM

TÜRK MEDLINE

TÜRKİYE ATIF DİZİNİ

ResearchGate

Scopus

GENAMICS™
...research from your desktop

medoanet
Mediterranean Open Access Network

İLETİŞİM

CORRESPONDENCE

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü
Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi Editörlüğü

General Directorate of Public Health
Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology

Sağlık Mahallesi Adnan Saygun Caddesi No: 55 Refik Saydam Yerleşkesi 06100 Sıhhiye/ANKARA - TÜRKİYE

Tel: 0312 565 55 79

Faks: 0312 565 55 91

e-posta: hsgm.thdbd@saglik.gov.tr

<http://www.hsgm.gov.tr>

www.turkhijyen.org

TÜRK HİJYEN ve DENEYSEL BİYOLOJİ DERGİSİ

TURKISH BULLETIN OF HYGIENE AND EXPERIMENTAL BIOLOGY

BİLİMSEL DANIŞMA KURULU / SCIENTIFIC ADVISORY BOARD

Prof. Dr. A. Kadir HALKMAN
Ankara Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Ahmet ALTIN
Bülent Ecevit Üniversitesi Çevre Mühendisliği
Bölümü

Çevre Müh. Arsun ESMER
Sağlık Bakanlığı
Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü

Prof. Dr. Ayşegül PALA
Dokuz Eylül Üniversitesi Çevre Mühendisliği
Bölümü

Prof. Dr. Beyhan PEKEY
Kocaeli Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Cihad DÜNDAR
Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk
Sağlığı Anabilim Dalı

Prof. Dr. Didem ARSLANTAŞ
Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk
Sağlığı Anabilim Dalı

Doç. Dr. Eray YURTSEVER
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fak. Halk Sağlığı Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ergin HAMZAOĞLU
Gazi Üniversitesi
Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri
Eğitimi Bölümü, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı

Prof. Dr. Erkan PEHLİVAN
İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı
Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ferruh Niyazi AYOĞLU
Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk
Sağlığı Anabilim Dalı

Prof. Dr. Fevziye ÇETİNKAYA
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı
Anabilim Dalı

Doç. Dr. Gülay ONUŞLUEL GÜL
Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Hidrolik Anabilim Dalı

Prof. Dr. Hakan PEKEY
Kocaeli Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. İbrahim ÇAKIR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği
Bölümü

Doç. Dr. İskender GÜN
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı
Anabilim Dalı

Doç. Dr. Lütfi Saltuk DEMİR
Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp
Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı

Prof. Dr. Mehmet ÇAKMAKÇI
Yıldız Teknik Üniversitesi Çevre Mühendisliği
Bölümü

Prof. Dr. Melikşah ERTEM
Sağlık Bakanlığı SIHHAT Projesi Saha Gözlemcisi

Prof. Dr. Murat TOPBAŞ
Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk
Sağlığı Anabilim Dalı

Prof. Dr. O. Alparslan ERGÖR
Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk
Sağlığı Anabilim Dalı

Prof. Dr. Polat DURUKAN
Erciyes Üniversitesi
Tıp Fakültesi Acil Servis

Prof. Dr. Sevgi CANBAZ
İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı
Anabilim Dalı

Prof. Dr. Ülkü YETİŞ
ODTU Çevre Müh.

1. Su deyimleri için bir içerik analizi: Dildeki su yansımaları
A content analysis for water idioms: Water reflections in the language
Cihad DÜNDAR
3 - 10
2. Su yükü, sığınmacılar ve güvenlik
Burden of water, refugees and security
Özlem AKSOY, Cahit Armağan DİLEK, Başak KILIÇ-TAŞELİ
11 - 20
3. Drinking water distribution problem for assembly areas after earthquake: A case study in Sakarya, Turkey
Deprem sonrası toplanma alanlarına içilebilir su dağıtım problemi: Sakarya, Türkiye için bir uygulama
Aslıhan YILDIZ, Ertuğrul AYYILDIZ, Çoşkun ÖZKAN, Alev TAŞKIN-GÜMÜŞ
21 - 34
4. Suda boğulmaya bağlı ölümler: Retrospektif otopsi çalışması
Deaths due to drowning: Retrospective autopsy study
Nazım Erçüment BEYHUN, Hüseyin Çetin KETENCİ, Medine Gözde ÜSTÜNDAĞ, Cansu AGRALI-GÜNDOĞMUŞ, Murat TOPBAŞ, Halil BOZ
35 - 48
5. Investigation of operating costs at an urban wastewater treatment plant
Bir evsel atıksu arıtma tesisinde işletme maliyetlerinin incelenmesi
Süreyya ALTIN, Ahmet ALTIN, Sevcan DOĞRU
49 - 56
6. Su laboratuvarlarının TS EN ISO/IEC 17025 standart revizyonu ile değişimleri
Changes of water laboratories with TS EN ISO/IEC 17025 standard revision
Pınar MURSALOĞLU-KAYNAR
57 - 64
7. İçme-kullanma sularında rotavirüs varlığının EPA 1615 yöntemi ile tespitinin uygulanabilirliği
Applicability of rotavirus existence in drinking water samples with EPA 1615 method
Özgül SEMİZOĞLU, Zehra İrem ERIŞ, Fatma KARADENİZ-DURŞUN, Şule ŞENSES-ERGÜL, Edibe Nurzen NAMLİ-BOZKURT
65 - 70
8. Şişelenmiş içme sularında *Helicobacter pylori* DNA'sının araştırılması: Bir ön çalışma
The investigation of *Helicobacter pylori* DNA in bottled drinking water: A preliminary study
Fatma KALAYCI-YÜKSEK
71 - 76
9. Antalya kent plajlarının yüzme suyu ve plaj kumu mikrobiyolojik kalitesinin değerlendirilmesi ve halk sağlığı riskleri
Assessment of bathing water and beach sand microbiological quality of Antalya urban beaches and public health risks
Gönül TUĞRUL-İÇEMER, Ayşegül TOPALOĞLU
77 - 82
10. 2009-2018 yılları arası on yıllık süreç içinde dünya çapında meydana gelmiş kolera salgınlarının değerlendirilmesi
Assessment of worldwide cholera outbreaks within the ten-year period between 2009-2018
Mehmet UYAR, Elif Nur YILDIRIM-ÖZTÜRK, Tahir Kemal ŞAHİN
83 - 90
11. LC-MS/MS ile ambalajlanmış içme suyunda akrilamid tayini
Analysis of acrylamide in packaged drinking water by LC-MS/MS
Soner AKGÜN, İsmail SUNAR
91 - 98
12. Konya ili Meram ilçesinde mavi tünel içme suyu projesiyle şebekelere verilen sulardaki iletkenlik, toplam sertlik ve serbest klor düzeylerinin 2016 yılı değerleriyle karşılaştırılması
Comparison of conductivity, total hardness and free chlorine levels in waters given to networks with the blue tunnel drinking water project with the values of 2016 in Meram district of Konya
Lutfi Saltuk DEMİR, Saniye Bilge ALTINAY, Sevda MUTLU, Ayşe CAN, Yusuf Kenan BOYRAZ, Mehmet UYAR, Yasemin DURDURAN, Tahir Kemal ŞAHİN
99 - 106
13. An evaluation of drinking-usage water quality in terms of environmental health: A case study of Siverek (Sanliurfa), Turkey
İçme kullanma suyu kalitesinin çevre sağlığı açısından değerlendirilmesi: Siverek (Şanlıurfa) örneği
İbrahim BAYHAN, Mehmet İrfan YEŞİLNACAR, Ayşegül DEMİR-YETİŞ, Engin TUTKUN
107 - 120

14. Marmara Bölgesi'ndeki balıkçıların genel sağlık durumlarının değerlendirilmesi
Evaluation of the general health status of fishermen in Marmara Region
Yusuf DEMİRTAŞ, Büşra PARLAK-SOMUNCU, Murat TOPBAŞ 121 - 130
15. Konya ili Meram ilçesinde 0-24 aylık bebek ve çocukların su tüketimi
Water consumption of 0-24 month old babies and children in Meram district of Konya
Lütfi Saltuk DEMİR, Güllü EREN, Tuğçe SARITAŞ, Mehmet UYAR, Yasemin DURDURAN, Tahir Kemal ŞAHİN 131 - 138
16. Çorum ilinde adolesanların günlük içme suyu tüketimi ve bazı beslenme alışkanlıklarıyla ilişkisi
Daily drinking water intake and some dietary behaviors of adolescents in Çorum city
Gülay YILMAZEL, Serpil BOZDOĞAN 139 - 148
17. Malatya ili Akçadağ ilçesinde yaşayan 15 yaş üstü bireylerin içme suyu tüketim davranışlarının incelenmesi
Investigation of drinking water consumption behavior of individuals over 15 years old living in Akçadağ district of Malatya
Aslı Ayça ÖZYAZGAN-TOKAY, Serdar DENİZ, Erkan PEHLİVAN 149 - 158
18. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi 1. ve 6. sınıf öğrencilerinin su kullanımı tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi
Evaluation of water usage attitudes and behaviors of the 1st and 6th grade students of Gaziantep University Faculty of Medicine
Neriman AYDIN, Can DEMİREL, Erkan BÜLBÜL 159 - 164
19. Bir Üniversitesinin bazı fakültelerinde okuyan öğrencilerin su tüketimi konusundaki bilgi, tutum ve davranışları
Knowledge, attitude and behaviors of students about water consumption in some faculties of the university
Derya ÇAMUR, Fatma Sena KONYALIOĞLU, Gamze KETREZ, İbrahim Sefa GÜNEŞ, Metin HASDE 165 - 178
20. Bir tıp fakültesinde klinik öncesi eğitim alan öğrencilerin içme kullanma suyu tercihleri ve nedenleri
Water consumption preferences and reasons of pre-clinical students of a faculty of medicine
Ayşe TAŞ, Pelin BİLGİN-KAHVECİ, Emine Didem EVCİ-KİRAZ 179 - 186
21. Meslek yüksekokulu öğrencilerinde günlük su tüketimi
Daily water consumption among vocational high school students
Burcu DAYSAL, Gülay YILMAZEL 187 - 192
22. Bir üniversite hastanesinde çalışan idari personelin ambalajlı su kullanımı hakkında bilgi, tutum ve davranışları
Knowledge, attitudes and behaviors of administrative staff working in university hospital about the use of bottled water
Esra ÇELİK, Emine Didem EVCİ KİRAZ 193 - 200
23. 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi
Evaluation of water consumption behavior of emergency health services employees
İsmet ÇELEBİ, İskender GÜN 201 - 210
24. Ülkemizde son 10 yılda içme ve kullanma suyu ile ilişkili üretilen tezlerin niteliksel değerlendirilmesi
Qualitative evaluation of theses about drinking water in our country in the last 10 years
Özlem TERZİ, Cihad DÜNDAR 211 - 218
25. Su okuryazarlığının geliştirilmesinde bir kaynak olarak ProjectWET etkinliklerinin değerlendirilmesi
Evaluation of ProjectWET activities as a resource in improving water literacy
Nazihan URSAVAŞ 219 - 232

Su deyimleri için bir içerik analizi: dildeki su yansımaları

A content analysis for water idioms: water reflections in the language

Cihad DÜNDAR¹

ÖZET

Amaç: Varoluşundan bu yana insanoğlunun yaşamıyla iç içe geçmiş olan su, günlük konuşma dilinde atasözü ve deyimlerle de geniş bir yer bulmaktadır. Bu çalışmada, günlük yaşamda halen sıkça kullandığımız suyla ilgili deyimlerin tematik nitelikleri açısından içerik analizinin yapılması amaçlandı.

Yöntem: Nitel araştırma tipindeki bu çalışmanın verileri 01-30 Ağustos 2019 tarihleri arasında internet üzerinden çevrimiçi olarak elde edildi. Bir arama motoru kullanılarak saptanan "suyla ilgili deyimler" içeren web sayfaları tek tek incelendi. Web sayfasında yer alan deyimler toplanarak bir veri havuzu oluşturuldu. Veri toplama işlemi tamamlandıktan sonra farklı web sayfalarından toplanan ancak benzer olan deyimler havuzdan çıkartıldı. Kalan deyimler içerik analizine tabi tutularak tematik sınıflama yapıldı. İçerik analizinde deyimlerin aktarma yaptıkları nesne, olay ve duygudurum gibi tematik nitelikleri açısından sekiz başlık altında sınıflandırıldı. Bu başlıklar; hoşnutsuzluk, olumsuzluk, beceri, beğeni, kızgınlık, zaman, para ve temizlik deyimlerinden oluşmaktaydı.

Bulgular: Araştırma dilimindeki zaman kapsamında toplam yirmi iki adet "Türkçe deyimler" içeren web sayfası bulundu. Bunlardan üçü resmi kurumlara, kalan yirmi web sayfası ise kişisel ve ticari web

ABSTRACT

Objective: Water, which has been intertwined with the life of human beings since its existence, has also found a wide place with proverbs and idioms in spoken language. In this study, it is aimed to perform content analysis in terms of the thematic qualities of the water idioms that we still use frequently in daily life.

Methods: The data of this study, which is of qualitative research type, were obtained online between the dates of 01 and 30 August 2019. Web pages containing "idioms of water" detected using a search engine of internet were examined one by one. A data repository was created by collecting the statements on the web page. After the data collection was completed, similar idioms collected from different web pages were removed from the pool. The remaining idioms were subjected to content analysis to generate thematic classification. In content analysis, idioms were categorized under eight headings in terms of their thematic qualities such as the object, event and mood they convey. These titles consisted of dissatisfaction, negativity, skill, appreciate, anger, time, money and cleaning.

Results: A total of twenty two "Turkish idioms" web pages were found within the scope of the research period. Three of them belonged to official institutions

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Samsun

İletişim / Corresponding Author : Cihad DÜNDAR

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı 55200 Samsun - Türkiye

E-posta / E-mail : cdundar@omu.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.23922

Dündar C. Su deyimleri için bir içerik analizi: dildeki su yansımaları.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 3-10

sayfalarına aitti. Toplam 88 su içerikli deyim içerisinde “hoşnutsuzluk” ifade eden deyimler %26,1’lik payla ilk sırayı alırken, bunu sırasıyla “olumsuzluk” (%19,3), “beceri” (%13,6), “beğeni” (%12,5), “para” (%9,1), “kızgınlık” (%8,0), “zaman” (%5,7) ve “temizlik” (%5,7) ile ilgili deyimler izlemektedir.

Sonuç: Genel olarak “iyi/olumlu” anlam ifade eden su deyimleri oranı toplamın dörtte birinden biraz fazladır. Ancak “kötü/olumsuz” aktarma içeren su deyimleri bunlardan iki kat daha fazla bulunmuştur. Eskiden suyun bol bulunur, kolay harcanabilir ve ucuz niteliklerle tanımlanması bu durumu yaratmış olabilir. Ancak su kıtlığına doğru giden bir ülke için gelecekte bu algı ve dolayısıyla deyim aktarmalarının da terse döneceği beklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Su, deyimler, kültür

and the remaining nineteen web pages belonged to personal and commercial web pages. The idioms expressing “dissatisfaction” take the first place with a share of 26.1% in a total of 88 water-containing idioms, whereas “negativity (19.3%)”, “skill (13.6%)”, “appreciate (%) 12.5”, “money (9.1%)”, “anger (8.0%)”, “time (5.7%)” and “cleaning (5.7%)” were followed.

Conclusion: In general, the rate of water idioms that mean “good/positive” is slightly more than a quarter of the total. Whereas, water idioms qualified “bad/negative” were found twice as much. The fact that, in the past, water was abundant, easily consumable and was defined by cheap qualities may have created this situation. However, for a country heading towards water scarcity, the intergenerational transmission of this idioms and perception about value of water can be expected to turn into opposite expressions in the future.

Key Words: Water, phrases, culture

GİRİŞ

Su; toplumun ekonomisi, sağlığı, gıda üretimi, enerji kaynaklarının kullanımı, hijyeni gibi unsurlarla karmaşık bir ilişki içinde bulunmaktadır. İnsan dışı canlılar dâhil olmak üzere yaşamın devamı ile ilgili tüm alanlarda yer alan suyun, tüm bu unsurlarla birlikte irdelenmesi bir zorunluluktur (1). Suyun hastalık kaynağı olabilmesi, hastalık etkeni taşıyabilmesi, hastalık oluşumunu kolaylaştırabilmesi gibi olası risklerin yanı sıra, insan bedeninin 2/3’ünü oluşturma, tüm yaşamsal hücre faaliyetlerine katılma, toksik maddeleri uzaklaştırma, eser elementleri barındırma gibi sayısız sağlık ilişkisi bulunmaktadır. Merkezi su sistemlerinin geliştirilmesi şehirleşme ile yakından bağlantılıdır. Ancak şehirler büyüdüğünde ve nüfus kentsel alanlarda yoğunlaştığında, şehirlerdeki su kaynakları kirlenerek kolera gibi birçok su kaynaklı salgınlara neden olmuştur (2). Yeryüzü suyla kaplı olmakla birlikte, mevcut suyun %3’ü içilebilir nitelikte olup sadece % 1’ine erişilebilmektedir.

Ancak su kaynakları dengeli dağılmamıştır ve Türkiye su azlığı çeken bir ülke konumundadır (3).

Varoluşundan bu yana insanoğlunun yaşamıyla iç içe geçmiş olan su, günlük konuşma dilinde atasözleri ve deyimlerle de geniş bir yer bulmuştur. Nesilden nesile aktarılıp kalıplaşarak yaygın kullanıma ulaşan deyimler, daha önceki kuşakların birikimlerini, deneyimlerini ve gözlemlerini yansıtır (4). Bir durumu, bir kavramı daha etkileyici anlatmak için en az iki sözcüğün bir araya gelmesiyle oluşan ve çoğu zaman gerçek anlamından uzaklaşıp kendine özgü anlam kazanan bu söz grupları anlatıma bir çekicilik katma özelliğini vurgulamakta ve yapı bakımından en az iki kelimededen oluşmaktadır (5). İnsan dilinin önemli özelliklerinden biri, bir nesneyi daha güçlü, daha canlı anlatabilmek için, onunla benzerliği, yakınlığı bulunan bir başka nesnenin adıyla anma eğilimidir. Deyim aktarması (metafor) adı verilen bu

eğilimle, doğadan insana, insandan doğaya, doğadan doğaya aktarmalara da gidilmektedir. Böylece, niteliği belirlenmek istenen şey, bir başka nesneye dayanılarak ve onunla benzerliği ortaya konarak daha canlı, daha güçlü bir biçimde söze dönüştürülmüş olur (6).

İçerik analizi arşivlerden, belgelerden, gazetelerden, sinema, dizi gibi çeşitli görsel doküman ve çeşitli kitle iletişim araçlarından elde edilen bilgilerin bir anlam kazandırılması amacıyla sistematik olarak incelenmesidir. Böylelikle asıl anlamları dışında kullanılan sözcüklerden oluşan deyimlerin, onları kullanan toplumların kültür hayatlarına nasıl ayna tuttuğu gösterilebilir. Bir yandan bazen dünyaları bile anlatabilen bu küçücük dil birimleri, onları kullanan insanların tutum ve davranışlarını, fiziksel ve ruhsal niteliklerini, inanış ve düşünce biçimlerini, kısaca maddi ve manevi kültürlerini yansıtmaktadır (7). İçerik analizi, çok çeşitli söylemlere uygulanan birtakım metodolojik araç ve tekniklerin bütünü olarak da tanımlanabilmektedir. Bu araç ve teknikler, kontrollü bir yorum çabası ve tündengelimine dayalı bir okuma aracı olarak nitelendirilir (8). Başka bir deyişle, benzer verilerin konu ve kavram çerçevesinde bir araya getirildikten sonra okuyucunun anlayabileceği biçimde organize edilerek yorumlanmasıdır (9). Türkçe deyimlerde kullanılan göz, ayak, sırt gibi insandan doğaya, ya da yağmur, kaya, kuş gibi doğadan insana aktarmalarla ilgili birçok sistematik inceleme bulunmasına karşın; literatürde “su” kelimesinin geçtiği deyimlerle ilgili analitik bir çalışmaya rastlanmamıştır (8, 9). Bu çalışmada, sağlığın temel bileşeni olan suya verilen değeri ve toplumsal bakışı değerlendirmek amacıyla su deyimlerinin tematik nitelikleri açısından içerik analizinin yapılması amaçlandı.

GEREÇ ve YÖNTEM

Nitel araştırma tipindeki bu çalışma; toplumsal davranış, yapı, işleyiş, değerler, normlar gibi kültürel

öğelerin su deyimleri ile aktarımı ve içerik analizi üzerine odaklanıldı. Suyla ilgili deyimlere ulaşmak için araç olarak internet ortamı seçildi. Bir internet arama motoruna “suyla ilgili deyimler” yazılarak arama yapıldı ve deyimlerin bulunduğu web sayfaları tek tek ziyaret edildi (10-31). Bulunan her deyim, Microsoft Word® programı ile oluşturulan bir dosyaya kaydedilerek veri tabanı oluşturuldu, ardından da tekrarlanan deyimler aynı programın arama fonksiyonu kullanılarak saptandı ve veri tabanından çıkartılarak tamamı birbirinden farklı deyimler içeren bir liste elde edildi. Son aşamada, bu deyimler içerik analizine tabi tutularak tematik sınıflama yapıldı. İçerik analizinde, deyimlerin aktarma yaptıkları nesne, olay ve duygudurum kullanılarak araştırmacı tarafından, tematik nitelikleri açısından önce “suya iyi/olumlu bakış” ve “suya kötü/olumsuz bakış” yargıları içeren iki ana başlık oluşturuldu. Bu sınıflamanın dışında kalan deyimler ise metaforik anlamlarına göre “zaman”, “para” ve “temizlik” başlıkları altında gruplandırıldı. İyi/olumlu başlık altındaki deyimler “beceri” ve “beğeni” olarak iki alt gruba ayrılırken, kötü/olumsuz başlık altındakiler de “olumsuzluk”, “hoşnutsuzluk” ve “kızgınlık” olarak üç alt gruba ayrılarak toplamda sekiz alt başlık elde edildi. Suya toplumsal bakışının irdelenmesinde ise suyla ilişkilendirilen metaforik ve niteliksel değerler ile bunların suyla ilişkili toplam deyim sayısı içindeki payı kullanıldı.

“Bulutlarda gezmek”, “kovadan dökülüyormuş gibi yağmak”, “karda yürüyüp izini belli etmemek”, “göllenmek”, “dereyi geçip çayda boğulmak”, “leb-i derya manzara”, “derya kuzusu” gibi içerisinde kaynağını sudan alan bulut, yağmur, kar, göl, çay, nehir, dere, deniz, okyanus gibi kelimelerin geçtiği birçok halk deyimini daha bulunmaktadır. Ancak su kaynaklı bu kelimelerin sayı ve çeşidinin fazlalığının yanı sıra, “su” gibi ayırt edilebilir tek bir kelimedenden oluşmaması nedeniyle hem taranması, hem de tasnif edilmesi (teşbih sırasında kullanılan farklı anlamları nedeniyle) güç olduğundan araştırma kapsamı dışında bırakıldı.

BULGULAR

Araştırma kapsamında toplam yirmi iki adet “Türkçe deyimler” içerikli web sayfası bulundu. İkisi T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı il müdürlüklerine, biri Türk Dil Kurumuna ait olmak üzere üç adet web sayfası resmi kurumlara, kalan yirmisi ise kişisel ve ticari web sayfalarına aitti. Toplam 88 su içerikli deyim içerisinde “hoşnutsuzluk” teması işleyen deyimler %26,1’lik payla ilk sırayı alıyordu. Bu temayı “olumsuzluk” (%19,3), “beceri” (%13,6), “beğeni” (%12,5), “para” (%9,1), “kırgınlık” (%8,0), “zaman” (%5,7) ve “temizlik” (%5,7) temaları izlemekteydi.

Hoşnutsuzluk deyimleri

1. Su (yüzü) görmemiş: (Yüz, el) Çok kirli.
2. Sulu zırtlak; a) Oyunlarda kural bozup mızıkçılık eden, ağlayan, kaçan kimse. b) Fazla sulu yemek
3. Sulu göz: Kolay ve çabuk ağlayan.
4. Beyni sulanmış: Düzgün düşünemeyen, bunak.
5. Suyu çekilmiş (kesilmiş) değirmen: İşleyemez duruma gelmiş.
6. Suyuna pirinç haşlanmaz: (İpiyle kuyuya inilmez) Güvenilmez.
7. Suyu seli kalmamak: (Sulu yemeklerin) Kaynaya kaynaya suyunun bitmesi.
8. Su koyvermek: (argo) Cıvıtmak. Bir işi ya da oyunu bozmak.
9. Sululuk etmek: Cıvıklık etmek, taşkın hareketlerde bulunmak, ciddi davranmamak.
10. Elini sıcak sudan soğuk suya sokmamak: Hiçbir iş yapmamak.
11. Suyuna tirit: Baştan savma, değersiz, özensiz.
12. Suyunun suyu: Ancak uzaktan uzağa ilgili olan, çok zayıf bağlantılı.
13. Yüzü suyu hürmetine: Birinin veya bir şeyin hatırına veya varlığına değer verildiği için.
14. (Bıçak, çakı) Suyu kesiyor: Çok körleşmiş.
15. İmamın abdest suyu gibi: Soğuk veya sıcak olması gerekirken ılık olan içecekler için kullanılan

bir söz.

16. Bin dereden su getirmek: Birini kandırmak için birçok sebep ileri sürmek, dil dökmek.
17. Huyunu suyunu bilmemek: Birini yeterince tanımamak.
18. Ayranım budur, yarısu sudur: Yarım yamalak iş yapıldığında özür dilemek için söylenen bir söz.
19. Suyu yokuşa akıtmak: Yerine getirilmesi olanaksız koşullar ileri sürmek.
20. Saman altından su yürütmek: Belli etmeden iş çevirmek, ortalığı karıştırmak.
21. Suyu bulandırmak: Olmaya yüz tutmuş bir işi kötü niyetle karıştırmak.
22. Kulağına kar suyu kaçırmak: Dolaylı olarak duyurmak.
23. Dümen suyunda gitmek: Birine bağımlı olmak, her şeyde ona uyararak davranmak.

Beceri deyimleri

1. Su gibi bilmek (okumak): Yanlışsız bilmek (okumak).
2. Su gibi ezberlemek: Çok iyi ezberlemek.
3. Akan sular durmak: İtiraz edememek, söyleyecek sözü kalmamak
4. (Birini) Suya götürüp susuz getirmek: (Birinden) Çok daha akıllı, deneyimli, kurnaz olmak.
5. Suyunca (Suyuna) gitmek: Bir kimseyi sinirlendirmeyecek biçimde davranmak.
6. Suya sabuna dokunmamak: Sakıncalı konularla ilgilenmemek; davranışlarını kimseyi incitmeyecek biçimde ayarlamak.
7. Suyun başını tutmak: En çok yarar sağlanacak yerde (konumda) olmak.
8. Suyu başından kesmek: İş kökünden kesip atmak.
9. Keçesini sudan çıkarmak: Güç olan bir işi, durumu yoluna koyarak rahatlamak.
10. Taşı sıkısa suyunu çıkarmak: a) Çok kuvvetli. b) Her işin altından kalkabilecek güçte.

11. Su yüzüne çıkartmak: a) Aydınlatmak, b) Görünür hale getirmek.

12. Zeytinyağı gibi su yüzüne çıkmak: Eksik/hatalı olduğu halde kendini haklı çıkarmak.

Beğeni deyimleri

1. Su gibi aziz ol: Su getirenlere iyi dilek olarak söylenir.

2. (Kimse) Eline su dökemez: Çok becerikli.

3. Bir içim su (gibi): Çok güzel (kadın).

4. Sulak yerde büyümüş: Uzun boylu.

5. Ağzı sulanmak: a) İmrenmek; b) Yeme, içme isteği artmak.

6. Ağzının suyu akmak: Çok beğenip istemek, imrenmek.

7. Su katılmamış (katılmadık): Özelliği bozulmamış, kendine özgü nitelikleri koruyan.

8. (İçine ya da gönlüne) Su serpmek: Alınan bir bilgiden sonra ferahlamak.

9. Huyu huyuna suyu suyuna: Her yönden birbirine uygunluk.

10. İçtikleri su ayrı gitmemek: Çok sıkı dost, arkadaş olmak.

11. Aralarından su sızmamak: Aralarında çok yakın arkadaşlık bulunmak.

Olumsuzluk deyimleri

1. Su almak: a) Durumun tehlikeli hal alması. b) (Gemi, sandal) İçine ya da dibinden su girmek.

2. Sudan çıkmış balığa dönmek: Ne yapacağını bilememek, çok şaşırarak, ilk kez karşılaşmak.

3. Pişmiş aşa (soğuk) su katmak: Yoluna girmiş olan bir işi bozmak.

4. Havanda su dövmek: Boşuna uğraşmak.

Para/Kazanç deyimleri

1. Su gibi gitmek: Çok harcanmak.

2. Suya salmak: Boşuna harcamak.

3. Suyunu çekmek: Tükenmek.

4. Sudan ucuz: Çok ucuz.

5. Su içinde eder: En kötü şartlarda bile (şu kadar) eder.

6. Ekmek elden su gölden: Başkasının kazancıyla geçinme durumu.

7. Su akarken testi doldurmak: Fırsattan yararlanmak; geliri bol olduğu zaman ilerisi için para biriktirmek ve mal-mülk edinmek.

8. Değirmenin suyu nereden geliyor? Harcanan para hangi kaynaktan sağlanıyor?

Kızgınlık deyimleri

1. Bir kaşık suda boğmak: Bir kimseye çok kızmak veya çok öfkelenmek.

2. Eşek sudan gelinceye kadar dövmek: Adamakıllı dövmek.

3. Canına susamak: Ölümüne yol açacak söz ya da davranışta bulunmak.

4. Köküne kibrit suyu dökmek: Bir daha ortaya çıkamayacak biçimde yok etmek.

5. (Birin) Suyu ısınmak: Görevinden uzaklaştırılacağı ya da dayak yiyeceği zaman gelmek.

6. Bir bardak suda fırtına koparmak: Önemsiz, küçük bir sorunu büyütme.

7. Su kaçırmak: (argo) Baş ağrıtmak, can sıkmak.

Zaman deyimleri

1. Su gibi akmak: a) (Zaman) Hızla geçmek. b) (Para) Bir yere, bir kimseye bol bol vermek.

2. Sular kararmak: Akşam olmaya başlamak.

3. Sularında: Saati ya da zamanı gösteren sözcüklerin sonuna getirerek vakti yaklaşık olarak anlatmak.

4. Köprü'nün altından çok su akmak: Üzerinden çok zaman geçmiş olmak.

5. Su yürümek: İlbahara doğru ağaçlarda tomurcuklanma başlamak.

Temizlik/Tuvalet deyimleri

1. Su çarpmak: (Yüzünü) Suyu yıkamak.

2. Suya göstermek: Hafifçe yıkamak.

3. Sudan geçirmek: a) Çamaşır, yiyecek durulamak.

b) Üstünkörü yıkamak.

4. Su dökünmek: Yıkamak.

5. Su dökmek: Tuvaletini yapmak.

Saptanan su deyimlerinin yarıya yakını doğadan insana, kalanları da çoğunlukla duyular arası ve doğadan doğaya aktarmalar olmak üzere somutlaştırma içermektedir. Bu nedenle de su içerikli deyimlerde teşbih ve benzetme çok yoğun kullanılmıştır. Su deyimlerinin, suyun fiziksel özelliklerinden faydalanmak suretiyle, olay ve durum gibi nesnel tanımlamalardan, duygudurum tasvirine kadar çok geniş bir yelpazede kullanım alanı bulunduğu görüldü.

TARTIŞMA

Dünyada ve ülkemizde su tüketim bilinci, içme suyu kalite problemleri hakkında toplumun düşünceleri, değişen su tüketim tercihleri ve bunlara etkili faktörler sürekli araştırılmaktadır (32). Öte yandan suyun dünyayı simgelemedeki rolü de, Yunan felsefesinin atası Thales'ten; arketip teorisi suyun doğurganlık, bolluk ve ruhun yaşam gücü sembolü gibi temel anlamlarına işaret eden Carl Jung'a kadar tarih boyunca bilim adamları tarafından kapsamlı bir şekilde incelenmiştir (33). Dil, kültürel değerlerin aktarımında önemli bir araç olduğu gibi, aktarımda başarının da en önemli göstergelerinden biridir. Bunu yapabilmek için kullandığı atasözleri ve deyimler doğadan, insan ve toplum yaşamlarının her alanından kesitler sunan ibret verici, yol gösterici, kural koyucu özlü sözler ve kültürel ürünlerdir. Doğaya ilişkin atasözleri, günlük hayatta kullanılırken mecazi anlamıyla birlikte kullanılabilir. İse de bu sözler, aynı zamanda çevre ile ilgili gerçeklere de işaret eder. Doğal çevre ve insan birbirinin ayrılmaz bir parçası olduğundan, doğa için söylenmiş atasözleri ve deyimlerin gerçek hayatı yansıması, insana yol göstermesi, zaman zaman onu uyarması ve bilgilendirmesi bakımından dikkate alınması gereken önemli bir unsurdur (34). Sağlıkla doğrudan ilintili

olan, havadan sonra vücuda en çok girip çıkan suya ilişkin deyimlerin de kullanıma amacı ve kullanım şeklinin araştırılması, gerek sağlığın, gerekse suyun korunması için yapılması gerekenler hakkında yol gösterici olabilir.

“Hoşnutsuzluk” tanımlayan deyimlerin çoğunlukla insanlar hakkında karakter değerlendirmesi yapılarak benzetme yoluyla sunulduğu görülmektedir. Tüm ulaşılabilen deyimlerin dörtte birinden fazlasını oluşturarak ilk sırada yer alan bu kategori, Gürel ve ark.'nın (8) okumayı “olumsuz” davranışlarla ilişkilendiren atasözleri ve deyimleri inceledikleri çalışmada da niceliksel yoğunluğu ile en dikkat çeken kategoriyi oluşturmuştur. Çalışmamızda “olumsuz/kötü” grupta değerlendirilen “kırgınlık” deyimlerinde ise suyun miktar ve sıcaklık gibi fiziksel özelliklerine daha çok vurgu yapıldığı ancak ağırlıklı olarak mecaz kullanıldığı saptanmıştır.

İkinci sırayı alan “beceri” ilişkili deyimler ise daha çok suyun ve suyla ilgili işlemlerin kontrolü / yönetimi üzerinden tasvir edilmiştir. Bir sanat dalı ve bir bilim olan yönetim, beceri olarak uygarlık tarihinin başından bu yana varlık göstermiş ve deyimlerde de etkisini hissettirmiştir (35). Anadolu kültüründe her alanda ön planda kendisine yer bulan suyun, bu etkiyi betimlemekte kullanılması hiç de şaşırtıcı değildir. Çünkü suyun akışkan, bulunduğu kabın şeklini alabilen, farklı sıcaklıklarda fizik yapısını değiştirebilen benzersiz özellikleri nedeniyle beceriyi tasvir etmekte çok uygun bir nesne olduğu düşünülmüştür.

Türkçedeki “beğeni” deyimleri “bir içim su gibi”, “içtikleri su ayrı gitmez” gibi ifadelerle sıklıkla bedensel güzelliği ya da kişiler arası ilişkiden hoşnutluğu anlatmak için kullanılmıştır. Bir kültürün beden olgusuna bakışını anlamak; o kültürün insani var oluşu, bireyselleşme süreci, toplumsal yaşantısı, güce atfettiği önem, cinsiyet rolleri ve iletişim biçimi gibi birçok yönelimini yorumlama konusunda yardımcıdır (36). Bedene verilen önem “temizlik” ifade eden su deyimleri ile de pekiştirilmiş ve suyun saflık, temizlik

ve doğadaki deniz, göl, nehir gibi güzellik çağrıştıran öğeleri kullanılarak insana ilişkin hem bedensel hem de iletişimsel beğeni dile getirilmiştir. Öte yandan birçok dilde ayna görevi gören yansıtma özelliği sayesinde güzellikleri göstermede bir araç olarak da sıklıkla kullanılmıştır. Bunlardan en ünlüsü Narsizm'e adını veren Yunan mitolojisindeki Narkissos'un öyküsüdür. Bu mitosa göre Narkissos on altı yaşına geldiğinde o kadar alımlı ve güzel olur ki gören herkes ona âşık olur. Bir gün avlandığı için yorulan ve sıcaktan bunalan Narkissos, kenarına oturduğu pınara su içmek için eğilince kendi yansımını görür ve ona âşık olur (37). Bu da birçok kültürde güzellik öğesinin suyla aktarımının yüzyıllarca süren bir başka göstergesidir.

Su deyimleri içerisinde yer alan “para” ve “zaman” kategorilerinde ise özellikle akarsuların yerinde durmayı ve yaşamsal önemine vurgu yapılarak, her iki öğenin de geç kalınmaması ve kaybedilmemesi gerekliliğine dikkat çekilmektedir. Ancak bir yandan da “su gibi gitmek”, “sudan ucuz”, “su içinde eder” gibi deyimlerle suyun önemine tezat oluşturan benzetmelere rastlanması, kültürel aktarım sırasında suyun hiç tükenmeyecek bir kaynakmış gibi görüldüğünün göstergesi olarak değerlendirilmiştir. Bu

da bugünden başlayarak, suyun daha dikkatli kullanımı konusunda genç nesile yönelik farkındalık oluşturma çalışmalarına ihtiyacımız olduğunu göstermektedir.

Atasözleri ve deyimlerde, bir toplumun yaşam tarzını, gelenek ve göreneklerini, inançlarını, tutum ve davranışlarını, hayata bakış tarzlarını, zekâ seviyelerini görmek olası bir durumdur ve bir milletin mührünü taşıyan önemli kültür varlıklarıdır (38). Bu çalışmada da sadece su deyimleri ile ne denli geniş bir perspektifte deneyim ve kültür aktarımı yapılabildiği gösterilmeye çalışılmıştır.

Sonuç olarak Türkçede genel olarak “iyi/olumlu” anlam ifade eden su deyimleri oranı, tüm deyimlerin dörtte birinden biraz fazladır. Ancak “kötü/olumsuz” aktarma içeren su deyimleri toplam deyimlerin yarısından daha fazla bulunmuştur. Eskiden suyun bol bulunur, kolay harcanabilir ve ucuz niteliklerle tanımlanması bu olumsuz aktarımı yaratmış olabilir. Ancak su kıtlığına doğru giden bir ülke için gelecekte bu algı ve dolayısıyla deyim aktarmalarının da terse döneceği beklenebilir. Örgün eğitimde ise öğrencilerin suyla ilgili şiir, atasözü ve deyimleri derleyerek sunmaları, oyunlaştırarak sergilemeleri teşvik edilerek farkındalıkları artırılabilir.

KAYNAKLAR

1. Öğenler O, Okuyaz S. Suyun durumu hakkında kısa bir değerlendirme. Mersin Üni Tıp Fak Lokman Hekim Tıp Tarih Folk Tıp Derg, 2017; 7(3): 178-6.
2. Katko T, Juuti PS, Pietila PE, Rajala RP. Water services heritage and institutional diversity. In: Willem WJH, van Schaik H P.J, eds. Water and Heritage: Material, Conceptual and Spiritual Connections. Netherland: Sidestone Press, 2017: 297-312.
3. Aliağaoğlu A, Mirioğlu G. Balıkesir şehrinde su tüketimi: coğrafi bir yaklaşım. Coğrafi Bil Derg, 2020; 17(2): 260-80.
4. Şirin HE, Işık S, Çevik C, Doğru T, Dalkıç T, Solar B. Deyim yerindeyse. 1. Baskı. Ankara: Pegem Akademi, 2016.
5. Özden M, Doğan L. Doğu Trakya ağızlarında kullanılan deyimler hakkında genel bir sınıflandırma çalışması. PESA Uluslararası Sosyal Araş Derg, 2017; 3 (3): 27-54.
6. Aksan D. Cumhuriyet döneminden bugüne örneklerle şiir çözümlenmeleri. 3. Baskı. Ankara: Bilgi Yayınevi, 2003.
7. Aygün M. Türkçe ve Almanca'da “göz” le ilgili deyimlerin incelenmesi. Fırat Üni Sos Bil Derg, 2003; 1: 71-88.
8. Gürel E, Alaçam Akşit C. Proverbs and idioms about reading in the Turkish language: a content analysis. Seventh International Congress Current Debates in Social Sciences. April, 19, Istanbul-Turkey. 2018.

9. Yıldırım A, Şimşek H. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık, 2013.
10. Beycan. <http://www.beycan.net/762/durustluk-ile-ilgili-deyimler-ve-anlamlari.html>. Erişim tarihi: 02.08.2019.
11. Dersturkce. <http://www.dersturkce.com/anasayfa/yazigoster/Su-ile-Ilgili-Deyim-Atasozleri-ve-Oykuleri>. Erişim tarihi: 07.08.2019.
12. Edebiyatfakultesi. https://www.edebiyatfakultesi.com/deyimler_a.htm. Erişim tarihi: 04.08.2019.
13. Eodev. <https://eodev.com/gorev/388094>. Erişim tarihi: 09.08.2019.
14. Jimdo. <https://turkce.jimdo.com/deyimler/>. Erişim tarihi: 05.08.2019.
15. Karakese. <https://www.karakese.com/deyimler-sozlugu-tdk-deyimler-sozlugu-6299.html?sy=S>. Erişim tarihi: 09.08.2019.
16. Kursunkalem.com. <https://www.kursunkalem.com/deyimler-sozlugu/>. Erişim tarihi: 02.08.2019.
17. Türk Dil Kurumu. Türk Dil Kurumu Sözlükleri. Atasözleri ve Deyimler Sözlüğü. <http://sozluk.gov.tr/>. Erişim tarihi: 02.08.2019.
18. Muhammet Kuzubas. <http://www.muhammetkuzubas.com/makaleler/deyimler.htm>. Erişim tarihi: 15.08.2019.
19. Lafsozluk. <https://www.lafsozluk.com/2010/10/su.html>. Erişim tarihi: 02.08.2019.
20. Batman İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü. <https://batman.ktb.gov.tr/TR-56592/halk-deyimleri---bilmece---maniler---atasozleri.html>. Erişim tarihi: 06.08.2019.
21. Samsun İl Kültür Ve Turizm Müdürlüğü. <https://samsun.ktb.gov.tr/TR-59806/atasozleri-ve-deyimler.html>. Erişim tarihi: 19.08.2019.
22. Neoldu. <https://www.neoldu.com/atasozleri-ve-deyimlerin-cikis-hikayeleri-10825h.htm>. Erişim tarihi: 08.08.2019.
23. Nkfu. <https://www.nkfu.com/su-ile-ilgili-deyimler-ve-anlamlari/>. Erişim tarihi: 02.08.2019.
24. On5yirmi5. <https://www.on5yirmi5.com/haber/kultur-sanat/edebiyat/231309/su-ile-ilgili-atasozleri-deyimler-ve-anlamlari.html>. Erişim tarihi: 16.08.2019.
25. Onedio. <https://onedio.com/haber/dogrusunu-ogrendiginizde-cok-sasiracaksiniz-yanlis-kullandigimiz-atasozleri-ve-deyimler-802985>. Erişim tarihi: 20.08.2019.
26. Purpura. <http://www.purpura.com.tr/2014/01/18/hamam-ve-yikanma-ile-ilgili-deyim-ve-sozcukler/>. Erişim tarihi: 05.08.2019.
27. Şiirler Akrostiş. <https://www.akrostissiirler.net/su-ile-ilgili-deyimler-ve-anlamlari.html>. Erişim tarihi: 06.08.2019.
28. Turkceodevim. <https://turkceodevim.com/su-ile-ilgili-atasozu-ve-deyimler/>. Erişim tarihi: 04.08.2019.
29. Vikipedi. Ne Nedir. <http://www.nenedirvikipedi.com/atasozuvedeyim/su-kelimesi-ile-ilgili-atasozleri-ve-deyimler-18848.html>. Erişim tarihi: 05.08.2019.
30. Wamppad. <https://www.wamppad.com/188151897-atasozleri-ve-deyimler-saman-alt%C4%B1ndan-su-y%C3%BCr%C3%BCtmek>. Erişim tarihi: 07.08.2019.
31. Karar Yayıncılık. <https://www.karar.com/hayat/meshur-deyimlerin-olgunc-hikayeleri-2791?p=16>. Erişim tarihi: 08.08.2019.
32. Durduran Y, Uyar M, Boyraz YK, Demir LS, Tekin Ö, Şahin TK, et.al. Konya ili Meram ilçesine bağlı aile sağlığı merkezlerine başvuran kadınlarda içme suyu kullanım tercihleri. Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(EK-1):125-30.
33. Podiukov, I. The cultural semantics of water idioms in Russian dialects. In: Costlow J, Rosenholm A, eds. Meanings and Values of Water in Russian Culture. London, United Kingdom. Taylor & Francis Ltd, 2016: 31-47.
34. Gülüm, K. Coğrafya öğretiminde kullanılabilecek doğa için söylenmiş Türk ve Türkmen (Türkmenistan) atasözleri üzerine bir araştırma. Mehmet Akif Ersoy Üni Sos Bil Enst Derg, 2009; 1 (1): 51-8.
35. Gürel E, Nazlı A. Türkçede yönetim olgusu: atasözleri ve deyimler üzerine bir içerik analizi. J of Int Soc Res, 2019; 12 (62): 1597-1611.
36. Gürel E, Tat M. Türkçede beden olgusu: atasözleri ve deyimler üzerine bir içerik analizi. Akdeniz Üni İletişim Fak Derg, 2019; 32: 235-56.
37. Sümer, N. Mitolojik ve dinsel bir sembol olarak ayna. J Int Soc Res, 2017; 10 (52): 1367-1375.
38. Bulut M. 2013. Türkçe eğitimi ve öğretiminde dil ve kültür aktarımı aracı olarak atasözleri ve deyimlerin önemi. Electronic Turkish Studies, 2013; 8 (13): 559-575.

Su yükü, sığınmacılar ve güvenlik

Burden of water, refugees and security

Özlem AKSOY¹, Cahit Armağan DİLEK², Başak KILIÇ-TAŞELİ³

ÖZET

Amaç: İklim değişikliği, Birleşmiş Milletler Küresel İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) "karşılaştırılabilen zaman dilimlerinde gözlenen doğal iklim değişikliklerine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan bir değişikliktir" şeklinde tanımlanmaktadır. Araştırmalarda belirtmektedir ki jeolojik devirlerde de gerçekleştiği gözlenen iklim değişiklikleri sadece dünya coğrafyasını değiştirmemiş aynı zamanda ekolojik sistemler ve canlıların yayılışı üzerinde de kilit rol oynamıştır. Küresel iklim değişikliği, hem sahip olduğu ölçek hem gelecekle ilgili oluşu sebebiyle diğer tüm sorunlardan farklı bir sorundur. Bu farklılık içerisinde öne çıkan noktalardan birisi mevcut su kaynaklarının ve su tüketiminin nasıl etkilenebileceği yer almaktadır. İnsani su tüketimi ile ilgili en temel belirleyici olan nüfus verilerinden yola çıkarak Türkiye coğrafyası içerisinde son dönemde artan sığınmacıların yerleşik hale gelmesi halinde insani su tüketiminin nasıl şekillenebileceği ve iklim değişikliği etkileri ile önümüzdeki yıllarda ne tür sonuçların ortaya çıkabileceği bu araştırmanın odak noktasıdır.

Yöntem: "Suriyeli Sığınmacılar ve Demografik Projeksiyonlar" isimli özel rapordan alınan Türkiye nüfusuna ve geçici koruma altındaki Suriyelilerin

ABSTRACT

Objective: Climate change is defined by the United Nations Global Climate Change Framework Convention (UNFCCC) as a "change in the climate as a result of human activities that directly or indirectly disrupt the composition of the global atmosphere in addition to the natural climate changes observed in comparable time periods". Researchers have shown that climate changes, which have been observed to occur in geological periods, have not only changed the geography of the world, but also played a key role in the spread of ecological systems and living things. Global climate change is a different problem from all other problems due to both of its scale and its relation to the future. One of the prominent points in this difference is how existing water resources and water consumption can be affected. The focus of this research is how human water consumption can be shaped in condition of settling the growing refugee population on Turkey's geography in the last period on the basis of population data obtained previously and with the effects of climate change what kind of results can emerge in the coming years.

Methods: Turkey's population and population projections related to population growth of the Syrian refugees under temporary protection are obtained from

¹Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara

²21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü, Ankara

³Giresun Üniversitesi Çevre Mühendisliği Bölümü, Giresun

İletişim / Corresponding Author : Özlem AKSOY

Mustafa Kemal Mahallesi Eskişehir Devlet Yolu (Dumlupınar Bulvarı) 9. km. No: 278 Çankaya 06183, Ankara - Türkiye
E-posta / E-mail : ozlemaksoy13@gmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.48108

Aksoy Ö, Dilek CA, Kılıç-Taşeli B. Su yükü, sığınmacılar ve güvenlik.
Turk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 11-20

nüfus artışına ilişkin nüfus projeksiyonu hesaplamaları kullanılarak söz konusu sığınmacıların en çok bulunduğu on ile ait kişi başı çekilen günlük su miktarı ile 2040 projeksiyonu yapılmıştır. Oluşabilecek bu varsayımsal ihtiyaç ile sunulması planlanan su temini hizmeti de karşılaştırılmıştır. Akabinde bu etkilenimlere Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından yürütülen projede, elde edilen iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etki senaryoları eklenerek nihai değerlendirmelerde bulunulmuştur.

Bulgular: Araştırma sonuçlarına göre 2040 yılı itibarıyla günlük 3.568.208,868 ton m³ ile en yoğun su tüketim ihtiyacı İstanbul'da oluşabilecekken ikinci sırada 1.089.147,202 ton m³ ile Gaziantep ve üçüncü sırada 908.527,492 ton m³ ile İzmir'in yer aldığı görülmektedir. İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi 2040 yılı senaryoları ile örtüştürüldüğünde Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerine ait verilerin en kritik seviyelerde yer aldığı görülmektedir.

Sonuç: İklim değişikliği etkilerinin doğal kaynaklar üzerinde yarattığı baskılara ilaveten kritik bölgelerde yer alan ani sığınmacı veya mülteci hareketlilikleri, bölgelerin iklim değişikliği etkileri karşısında daha savunmasız ve de yetersiz kalmasında neden olacaktır. Söz konusu kitlesel insan hareketleri yönetilirken, su ve diğer kaynaklar üzerinde yaratacağı etkiler hesaplanmalı ve oluşturulacak olan politikalar bu çerçevede şekillendirilmelidir. Türkiye'nin su kaynakları açısından "Zero Day" hesaplamasını havza ve tüm satır ölçeklerinde yapmasına acilen ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, su tüketimi, nüfus projeksiyonu

a special report; "Syrian Refugees and Demographic Projections" and top ten provinces' -which chiefly hosting these refugees- daily taken amount of water per person and 2040 projections were calculated. This hypothetical need and the water supply service planned to be presented were also compared. Subsequently, these impacts have been assessed by adding the impact scenarios of climate change on water resources which are obtained from a project carried out by General Directorate of Water Management.

Results: It can be seen from the results of the research that as of 2040, the most intensive water consumption need may occur in Istanbul with 3.568.208,868 tons of m³ per day, while Gaziantep takes the second place with 1.089.147,202 tons of m³ and Izmir with 908.527,492 tons of m³. When the impact of climate change on water resources is matched with the scenarios of 2040, it is seen that the data of the provinces of Southeast Anatolian Region are at the most critical levels.

Conclusion: In addition to the pressures created by climate change effects on natural resources, sudden asylum seeker or refugee movements in critical regions will lead the regions to be more vulnerable and inadequate to the climate change effects. While managing these massive human movements, the impacts on water and other resources should be calculated and the policies to be formed should be shaped in this framework. "Zero Day" calculations in terms of water resources in Turkey are urgently needed to be done at the scales of the basins and the entire land surface.

Key Words: Climate change, water consumption, population projection

GİRİŞ

İklim Değişikliği, Birleşmiş Milletler Küresel İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'nde (BMİDÇS) "karşılaştırılabilen zaman dilimlerinde gözlenen

doğal iklim değişikliklerine ek olarak, doğrudan veya dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda iklimde oluşan

bir değişikliktir” şeklinde tanımlanmaktadır (1). Jeolojik devirlerde de gerçekleştiği gözlenen iklim değişiklikleri sadece dünya coğrafyasını değiştirmemiş aynı zamanda ekolojik sistemler ve canlıların yayılışı üzerinde de kilit rol oynamıştır (2). Küresel iklim değişikliği, hem sahip olduğu ölçek hem gelecekle ilgili oluşu sebebiyle diğer tüm sorunlardan farklı bir sorundur (3). Giddens tarafından iklim değişikliğinin yol açtığı tehlikeler gündelik hayat içerisinde görünür olmadıkları ve acil olmadıkları için birçok insan, kurum ya da kuruluşun bu sorunlarla ilgili somut bir eylemde bulunulmadığı ancak bu tarz tehlikelerin görünür bir nitelik kazanması ve ağır sonuçlarının ortaya çıkmasından sonra ciddi anlamda eyleme geçmek için geç olacağı ifade edilmektedir (3). Bahsi geçen farklılıklar içerisinde öne çıkan noktalardan birisi de mevcut su kaynaklarının ve su tüketiminin nasıl etkilenebileceğidir. İnsani su tüketimi ile ilgili en temel belirleyici olan nüfus verilerinden yola çıkılarak Türkiye coğrafyası içerisinde son dönemde artan sığınmacıların yerleşik hale gelmesi halinde insani su tüketiminin nasıl şekillenebileceği ve iklim değişikliği etkileri ile önümüzdeki yıllarda ne tür sonuçların ortaya çıkabileceği bu araştırmanın odak noktasıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı İbank A.Ş.’nin 2013 yılı itibarıyla yayınladığı hesaplama yöntemine göre toplam su ihtiyacı özel tüketimlerde dâhil edilerek nüfusu 20.000 ve üstü olan bir yerleşimin 35 yıl sonrası için toplam kişi başı birim su tüketimi uygulanacak olan projenin hedef yılı için kişi başına tüketim olarak 120 litre/kişi/gün olarak belirtilmektedir (4). Bununla birlikte Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) yayınladığı istatistikî verilere göre kişi başı çekilen günlük su miktarı iller bazında değişiklik göstermekle birlikte başına tüketim olarak 120 litre/kişi/gün olarak belirtilen miktarın üzerinde yer almaktadır (5). İbank A.Ş. tarafından yapılan bu hesaplamanın kentsel yerleşimleri temel almakla birlikte esasında günümüzdeki tüketim miktarları ile kentsel, kırsal

ve sektörel hesaplamalar da dâhil edildiğinde eksik kalmakta olduğu görüldüğünden yapılan bu çalışmada; tüketim miktarları için 2016 yılına ait il bazındaki TÜİK verilerinin kullanılmasına karar verilmiştir.

İnsani kullanım amaçlı su miktarını ve olası su teminine ilişkin en temel bağımlı değişken olarak nüfus hesaplamaları yer almaktadır (4). Bu nedenle gelecek dönemde su ihtiyacına ilişkin artan nüfus ile duyulacak olan ilave tüketim yükünü, son dönemde ülkemizde artan sığınmacı nüfusu ile karşılaştırma gereği görülmüştür. Bu çalışma, kapsamında yapılmak istenen hesaplama için ihtiyaç duyulan nüfus verilerinde “Suriyeli Sığınmacılar ve Demografik Projeksiyonlar” isimli özel rapordan alınan Türkiye nüfusunun ve geçici koruma altındaki Suriyelilerin yıllar içindeki nüfus artışları ve artışın eğilimi temel alınmıştır (Tablo1, Tablo 2, Şekil 1)(6). Bu raporda yapılan projeksiyon hesaplamalarında ‘Üstel Projeksiyon Formülü’ ile varsayımsal kontroller sağlanmış, nüfus hesaplamaları “Geometrik Artış Formülü” ile yapılmıştır. Bu raporda, Türkiye nüfus artış hızı TÜİK verilerine göre ele alınırken Suriyelilerin nüfus artış hızı olarak savaş öncesi 2009 yılı referans alınmıştır(6). Bu rapordan temin edilen ve Türkiye nüfusuna ve geçici koruma altındaki Suriyelilerin nüfus artışına ilişkin nüfus projeksiyonu hesaplamaları kullanılarak Türkiye çapındaki nüfus artışına ilişkin projeksiyon sonuçları ve söz konusu sığınmacıların en çok bulunduğu on ile ait nüfus projeksiyonları söz konusu illerin su ihtiyacına ilişkin hesaplama yapılması amacıyla ayrıştırılmıştır.

Rapordan temin edilen bu nüfus verileri ile seçilen bu on ile ait kişi başı çekilen günlük su miktarı (5) birlikte değerlendirilerek Tablo 3’de 2040 yılı nüfus projeksiyonlarına göre oluşabilecek su ihtiyacına ilişkin değerlendirmeler sadece Türkiye nüfusundaki artış (pTR) ile hem Türkiye nüfusundaki artış hem de koruma altındaki Suriyelilerin nüfusundaki artışın toplamı (pTR + pSR) karşılaştırılmış, bu karşılaştırma sonucunda hangi ilin su ihtiyacında ne kadar artışın gözlenebileceği hesaplanmıştır (Tablo 3).

Yapılan hesaplamalar ile Tablo 3’de elde edilen sonuçlara iklim değişikliğinin su kaynakları üzerindeki etki senaryoları da eklenerek (2, 7-9) nihai değerlendirmelerde bulunulmuştur.

BULGULAR

Hem Türkiye nüfusuna hem de geçici koruma altındaki Suriyeliler’in nüfus artışına ilişkin nüfus

projeksiyonu hesaplamaları 21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü bünyesinde yapılan “Suriyeli Sığınmacılar ve Demografik Projeksiyonlar” (6) isimli Özel Rapor’dan alınmıştır (6). Tablo 1’de özetlenen çalışmaya göre Türkiye’de geçici koruma altındaki mevcut Suriyeli nüfusu kalıcı olduğu ve normal yollarla arttığı takdirde 2040 yılı itibarıyla tüm nüfusun 14’de birini oluşturacağı tahmin edilmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Yıllar boyunca Türkiye nüfusuna ve Türkiye’de bulunan geçici koruma altındaki Suriyeli nüfusuna yönelik projeksiyon

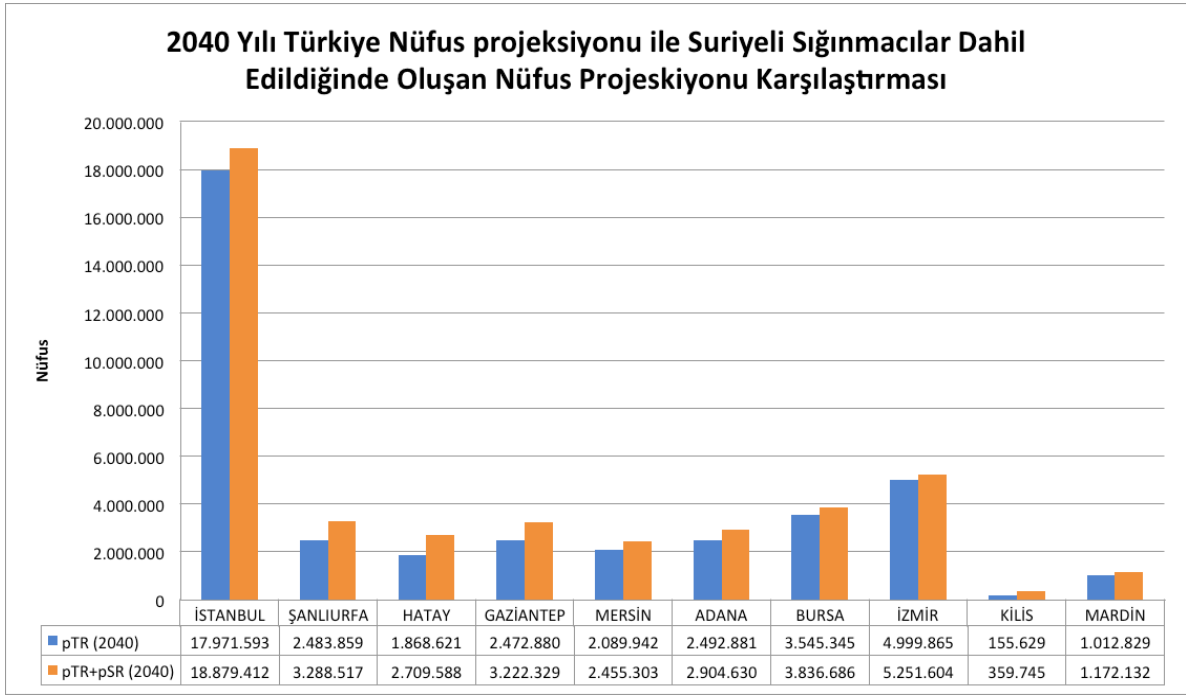
YIL	TÜRKİYE GENELİ		
	pTR	pSR	pTR+pSR
2018	81.610.000	4.000.000	85.610.000
2020	83.835.750	4.355.569	88.191.319
2025	86.123.894	5.299.216	91.423.110
2030	88.430.498	6.143.243	94.573.741
2035	90.934.440	6.670.344	97.604.784
2040	92.998.962	7.111.826	100.110.788
pTR/pSR (2040)			13/1

pTR: Türkiye Nüfusu, pSR: Geçici Koruma Altındaki Suriyeli Nüfusu

Tablo 2. Yıllar boyunca Türkiye nüfusuna ve Türkiye’de bulunan geçici koruma altındaki Suriyeli nüfusuna yönelik illere göre yapılan projeksiyon

YILLAR	İSTANBUL			ŞANLIURFA			HATAY			GAZİANTEP			MERSİN		
	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR
2018	15.029.231	557.736	15.586.967	1.985.753	454.000	2.439.753	1.576.000	474.486	2.050.486	2.006.000	422.850	2.428.850	1.794.000	206.142	2.000.142
2020	15.486.541	607.314	16.093.855	2.074.087	494.357	2.568.444	1.616.604	516.664	2.133.268	2.083.361	460.438	2.543.799	1.833.322	224.466	2.057.788
2025	16.568.661	690.067	17.258.728	2.289.960	611.650	2.901.610	1.722.749	639.250	2.361.999	2.290.069	569.683	2.859.752	1.935.440	277.724	2.213.164
2030	17.020.873	784.181	17.805.054	2.352.460	695.069	3.047.529	1.769.769	726.433	2.496.202	2.351.402	647.379	2.998.781	1.987.276	315.601	2.302.877
2035	17.476.733	851.465	18.328.198	2.415.465	754.708	3.170.173	1.817.167	788.762	2.605.929	2.417.983	702.925	3.120.908	2.043.547	342.680	2.386.227
2040	17.971.593	907.819	18.879.412	2.483.859	804.658	3.288.517	1.868.621	840.967	2.709.588	2.472.880	749.449	3.222.329	2.089.942	365.361	2.455.303
pTR/pSR (2040)			20/1			3/1			2,2/1			3,3/1			5,7/1
YILLAR	ADANA			BURSA			İZMİR			KİLİS			MARDİN		
	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR	pTR	pSR	pTR+pSR
2018	2.217.000	232.315	2.449.315	2.940.000	164.379	3.104.379	4.280.000	142.035	4.422.035	136.400	115.165	251.565	809.719	89.881	899.600
2020	2.242.792	252.966	2.495.758	3.034.235	178.991	3.213.226	4.377.275	154.661	4.531.936	138.564	125.402	263.966	845.739	97.871	943.610
2025	2.308.592	312.986	2.621.578	3.283.251	221.459	3.504.710	4.630.243	191.356	4.821.599	144.124	155.156	299.280	933.764	121.092	1.054.856
2030	2.370.421	355.672	2.726.093	3.371.184	251.663	3.622.847	4.754.252	217.454	4.971.706	147.984	176.316	324.300	959.249	137.607	1.096.856
2035	2.437.541	386.189	2.823.730	3.466.640	273.256	3.739.896	4.888.871	236.112	5.124.983	152.174	191.445	343.619	984.940	149.414	1.134.354
2040	2.492.881	411.749	2.904.630	3.545.345	291.341	3.836.686	4.999.865	251.739	5.251.604	155.629	204.116	359.745	1.012.829	159.303	1.172.132
pTR/pSR (2040)			6,1/1			12,2/1			19,1/1			0,8/1			6/1

pTR: Türkiye Nüfusu, pSR: Geçici Koruma Altındaki Suriyeli Nüfusu



Şekil 1. 2040 Yılı Türkiye nüfus projeksiyonu ile Suriyeli sığınmacılar dâhil edildiğinde oluşan nüfus projeksiyonu karşılaştırması .

Nüfus Artışı ve Su Yüğü Hesaplamasına İlişkin Bulgular

3.568.208,868 m³ ile en yoğun su tüketim ihtiyacı İstanbul'da oluşabilecekken ikinci sırada 1.089.147,202 m³ ile Gaziantep ve üçüncü sırada 908.527,492 m³ ile İzmir yer almaktadır. Bununla birlikte kişi başı çekilen su miktarlarının en yüksek olduğu iller olarak sıralanan Gaziantep, Kilis, Mardin ve Mersin illerinde, öngörülen nüfus artışının ortaya çıkan su ihtiyacını da arttırdığı görülmektedir (Tablo 3, Şekil 2).

Gerek 2040 yılı itibarıyla Tablo 3'te yer alan illerin nüfus projeksiyonlarında beklenen artış gerek kişi başı çekilen su miktarındaki büyüklük hesaba katıldığında; 2040 yılı itibarıyla geçici koruma altındaki Suriyeli sığınmacılardan dolayı oluşabilecek su ihtiyacındaki rölatif artış miktarında %131,1 ile Kilis ilk sırada yer almaktayken onu %47,9 ile Mersin, %45,0 ile Hatay,

%32,4 ile Şanlıurfa ve %30,3 ile Gaziantep takip etmektedir. Bu sıralamada İstanbul %5,0 ile onuncu sırada, İzmir %7,3 ile dokuzuncu sırada ve Bursa %8,2 ile sekizinci sırada yer almaktadır.

Su Yüğü Hesaplamaları ve İklim Değişikliğinin Olası Etkilerinin Değerlendirilmesine İlişkin Kullanılan Veriler ve Değerlendirmeler

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından 2030 yılı için yapılan senaryolarda göre artacak olan iklim değişikliği tehlikeleri arasında sıcak hava dalgaları, kuraklık ve tatlı su depolaması yer almaktadır (8). Türkiye'nin kuzeyinin daha fazla sele maruz kalması beklenirken güney kısımlarında daha fazla kuraklık beklenmektedir (8).

Kadıoğlu (8), Türkiye üzerinde, yıllık ortalama sıcaklıklardaki artışların 2,5 - 4 °C arasında olmakla birlikte özellikle Ege Bölgesi ve Doğu Anadolu Bölgesi'nin

Tablo 3. Türkiye nüfusuna ve Türkiye’de bulunan geçici koruma altındaki Suriyeli nüfusuna yönelik 2040 yılı nüfus projeksiyonunu temelinde su ihtiyacının illere göre öngörünümlü

İLLER	pTR (2040)*	pTR+pSR (2040)*	Kişi Başı Çekilen Günlük Su Miktarı ^a	İl başına düşen toplam su ihtiyacı pTR (2040) ^b	İl başına düşen toplam su ihtiyacı pTR +pSR (2040) ^c	Sığınmacı Nüfusunun Artışına Bağlı Olarak Su İhtiyacında Meydana Gelebilecek Rölatif Artış Miktarı (%) ^d
İSTANBUL	17.971.593	18.879.412	189	3.396.631,077	3.568.208,868	5,0
ŞANLIURFA	2.483.859	3.288.517	172	427.223,748	565.624,924	32,4
HATAY	1.868.621	2.709.588	183	341.957,643	495.854,604	45,0
GAZİANTEP	2.472.880	3.222.329	338	835.833,440	1.089.147,202	30,3
MERSİN	2.089.942	2.455.303	238	394.999,038	584.362,114	47,9
ADANA	2.492.881	2.904.630	212	528.490,772	615.781,560	16,5
BURSA	3.545.345	3.836.686	163	577.891,235	625.379,818	8,2
İZMİR	4.999.865	5.251.604	173	864.976,645	908.527,492	7,3
KİLİS	155.629	359.745	310	48.244,990	111.520,950	131,1
MARDİN	1.012.829	1.172.132	296	299.797,384	346.951,072	15,7

*pTR: Türkiye Nüfusu, pSR: Geçici Koruma Altındaki Suriyeli Nüfusu (Tablo 2; Kaynak: Saryal N., 2019).

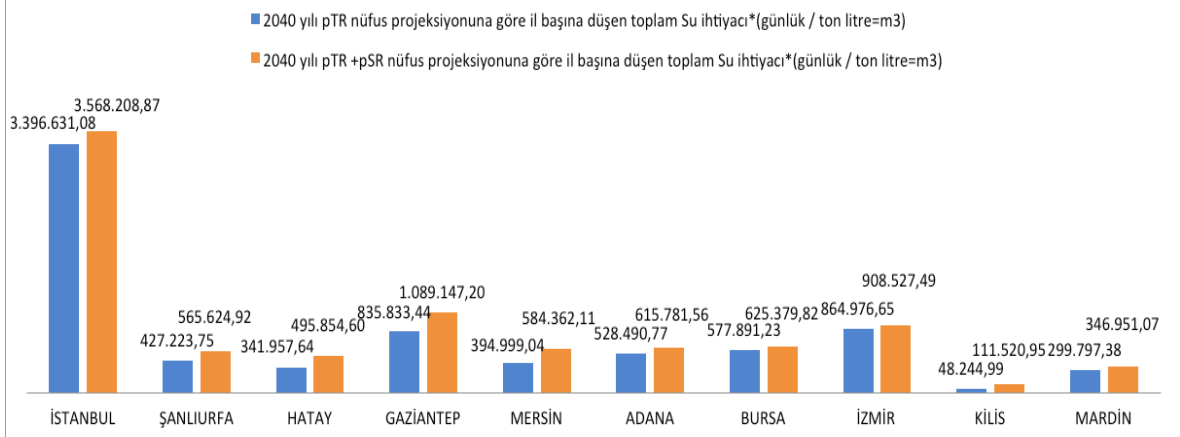
a: (Litre/Kişi-Gün) (2016) (TÜİK verisi, Erişim Tarihi: 19.09.2019)

b: (pTR) x a (günlük / ton litre=m³)

c: (pTR +pSR) x a (günlük / ton litre=m³)

d: [(c-b)/c] x 100

Tüketime Dayalı Su İhtiyacının İki Farklı Nüfus Projeksiyonuna Göre Karşılaştırılması



Şekil 2. Tüketime dayalı su ihtiyacının iki farklı nüfus projeksiyonuna göre karşılaştırılması.

önemli bir kısmındaki artışın 4°C 'yi aşacağı, aynı zamanda sıcaklık artışının mevsim geçişlerini de etkileyeceği ve ülkemiz üzerinde yaz mevsiminin ilkbahar ve sonbahar mevsimlerini de kapsayacak şekilde genişleyeceği belirtilmiştir. Yağışlar ile ilgili olarak ise Türkiye'nin özellikle Ege, Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu'yu da kapsayan güney bölümünde yüzde 20 ile 50 arasında bir azalma beklenildiği ve bu bölgedeki havzalarımızın ciddi tehlike altında olduğu ifade edilmektedir (8). Türkiye'nin kurak ve yarı kurak alanlarındaki, özellikle kentlerdeki su kaynakları sorunlarına yenileri ekleneceği; tarımsal ve içme amaçlı su gereksiniminin daha da artabileceği ifade edilmektedir (8).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 2016 - 2019 yılları arasında yürütülen "İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi" sonuçları ile Tablo 3'de yapılan hesaplamalar karşılaştırılmak üzere ele alınmıştır. Buna göre söz konusu projede; hem RCP (Temsili Konsantrasyon Rotası) 4.5 hem RCP 8.5 senaryolarına göre 2040 yılı itibarıyla ülke genelinde sıcaklık artışlarının daha çok doğu ve güneydoğuda yaşanması beklenildiği, HadGEM (Hadley Global Environment Model) modeline göre Toroslar ve güneydoğu Torosların altında kalan bölgeler hariç Türkiye genelinde kış mevsimi sıcaklıklarında 2 °C civarında artışlar beklenildiği, yıllık ortalama sıcaklıklar 3 °C derece'lere varan artışlar gösterirken en fazla artışların yaz aylarında olacağı, güney ve batı bölgelerde sıcaklık artışı en fazla yaz aylarında yaşanılacağı vurgulanmaktadır (7). Söz konusu proje çıktılarında, kış mevsimi anomalileri uzmanlarca incelendiğinde ise MPI (Max Plank Enstitüsü) modeline göre batı, güney ve güneydoğuda yağışlarda azalışlar beklenildiği, aynı bölgelerde yıllık toplam yağışlardaki azalışlarının daha şiddetli yaşanılacağı, özellikle Ege ve Akdeniz kıyılarında, Güneydoğu ve Doğu Anadolu bölgelerinde negatif yağış anomalileri beklenildiği, en fazla Ege ve Akdeniz kıyıları ile Güneydoğu ve Doğu Anadolu Bölgelerinde olmak üzere toplam yağışlarda genel olarak bir azalma beklenildiği, artan sıcaklıklar etkisiyle kar örtüsünün daha çabuk erime fazına geçebileceğini ve bu olgunun da bahar

aylarının sonlarında ve yaz aylarında ilgili bölgelerde su stresini artıracak ifade edilmekte olup, bunlara ilaveten ülkemizin doğusu ve güneydoğusunda sıcak hava dalgası beklenen gün sayısının ise yüzyıl sonunda yılda 200 güne ulaşacağı aktarılmaktadır (7).

Yine aynı proje sonuçlarına göre hidrolojik projeksiyonlara bakıldığında ise "su açığı/fazlası"na ilişkin değerlendirmelerde tüm senaryolar ve projeksiyon dönemlerinde Fırat - Dicle ve Konya kapalı havzalarında ciddi su açığı beklenildiği, Marmara, Susurluk, Kuzey Ege, Batı Akdeniz, Batı Karadeniz, Yeşilirmak, Antalya, Aras ve Van Gölü havzalarında da genel itibarıyla suyun yeterli olabileceği" belirtilmektedir. Hidrojeolojik analizler sonucunda; yeraltı suyu mümkün rezervi'ne ilişkin hidrojeolojik projeksiyonlarda Meriç-Ergene, Fırat-Dicle ve Konya kapalı havzalarının Türkiye genelinde en az etkilenmesi beklenen havzalar olduğu, Türkiye genelinde maksimum etkinin ise Asi Havzası üzerinde olması beklenildiği buna ilaveten en çok etkilenecek diğer havzaların ise Türkiye'nin batı ve orta bölümlerindeki Kuzey Ege, Gediz, Akarçay, Burdur, Batı Akdeniz ve Yeşilirmak havzaları olarak öne çıktığı" belirtilmektedir (7).

Yukarıda bahsi geçen temel verilere dayanarak yapılan değerlendirme sonucunda Tablo 3'te yer alan illerin nüfus projeksiyonlarındaki artışın yoğunlaştığı Kilis (% 131,1), Mersin (% 47,9), Hatay (% 45,0), Şanlıurfa (% 32,4) ve Gaziantep (% 30,3) illeri aynı zamanda kuraklığın ve de sıcaklık artışının ortalama 3°C'ye yaklaşmasının ve yıllık toplam yağışların ise yüzde 20 ile 50 arasında azalmasının beklenildiği, artan sıcaklıklar sebebiyle kar örtüsünde de azalmaların dolayısıyla yaz dönemi su stresinin artmasının beklenildiği ve yine özellikle yaz dönemi buharlaşma miktarının da artmasıyla rezerv sulak alanların risk altında bulunduğu Fırat- Dicle, Asi, Seyhan ve Ceyhan Havzalarında yer almaktadırlar. Bunlara ilaveten Kilis ve Hatay illerinin Yeraltı Suyu Mümkün Rezervi değerlendirmelerinde en yüksek risk altında görülen Asi Havzası'nda yer almaları ayrıca dikkat çekmektedir.

TARTIŞMA

Su ihtiyacı, canlılık için en elzem ihtiyaçtır. Daha doğru bir tabirle gezegenimizde yer alan ve “canlı” olarak tanımladığımız tüm yaşam formları su molekülü olmasaydı ortaya çıkamazlardı. Tüm insanlık tarihinin suyun varlığı ya da yokluğu, hareketi, dolaşımı, çevrimi ve döngüsü etrafında kurulmuş olduğuna hiç şüphe duyulmamaktadır. (10). Bundan dolayıdır ki su ihtiyacına ilişkin her türlü tasarruf politik ve güvenlik sebeplere dayanabileceği gibi aynı zamanda sonuçlar da doğurabilmektedirler. İçme ve temiz su ihtiyacı, ihtiyaç duyulan alandaki faaliyetlere göre değişmekle birlikte en önemli belirleyici hiç şüphe yok ki çalışma alanının nüfusu ve bu nüfusun gelecek öngörülerine göre şekillenmektedir. İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisi 2040 yılı senaryoları ile örtüştürüldüğünde Güneydoğu Anadolu Bölgesi illerine ait verilerin en kritik seviyelerde yer aldığı görülmektedir.

Meriç-Ergene, Fırat-Dicle ve Konya Kapalı havzalarının hidrojeolojik analizler sonucunda, Türkiye genelinde en az etkilenmesi beklenen havzalar olduğu ifade edilmesine karşın yağıştaki değişimin belirgin olduğu sonbahar mevsiminde özellikle Fırat-Dicle Havzası'nın yer aldığı Güneydoğu ve Doğu Anadolu'nun bir kısmını kapsayan bölgede yağışlarda yüzde 50'yi aşan bir azalmanın beklenildiğini ve Yukarı ve Orta Fırat ve Dicle Havzası'nı da kaplayan bu bölgedeki sonbahar mevsimindeki yağış artışının tek başına değerlendirilmesinin kış mevsiminden kalan yağış bütçesindeki açık ve gelecekteki sıcaklık artışıyla paralel artacak buharlaşmanın göz önünde bulunması sebebiyle yanlış olabileceği de diğer çalışmalarda vurgulanmaktadır (8). Zira yaz mevsiminde yağışta büyük azalma olacağı ve bununla birlikte buharlaşmanın artabileceği, 1987 yılından beri ortalama seviyenin altında gerçekleşen kar örtüsünün daha da azalabileceği, kuraklığın sıklığı ve şiddetinin artabileceği, ifade edilmektedir (8). Dolayısıyla bu bölgelerde beklenen olağan dışı nüfus artışlarını da göz önünde bulundurarak bölgesel

değişiklikleri belirlemek üzere bölgesel çalışmalara gereksinim duyulduğundan, kendi içerisinde çok farklı coğrafi bariyerler ile ayrılmış ve doğal sulak alan rezervlerinin bulunduğu Fırat ve Dicle Havzası'nın daha alt havzalarında ve bunların da alt birimlerinde beklenen etkilerin nasıl şekillenebileceği araştırılmalıdır.

Gaziantep ilinin su kaynaklarına ve bunların geleceğine ilişkin yapılan bir çalışmada, 2011-2019 yılları arasında hızlı bir kentleşme süreci ile nüfusu %15,0 artan Gaziantep'in su tüketiminin %65,0 arttığı belirtilmiştir (11). İller bankası hesaplamalarına göre 2050 yılı nüfusunun 5,5 milyona ulaşmasının beklediği ilde 2019 yılı verilerine göre şehrin içme ve kullanma suyunun sadece %2,0'sinin şehir kaynakları ile %98,0'inin ise Aksu Çayı Havzası'ndan karşılandığı belirtilmektedir. Ayrıca 2011 yılından itibaren meydana gelen nüfus artışında şehre yerleştirilen geçici koruma altındaki Suriyelilerin önemli yer tuttuğu ve şehir nüfusunun %21,9'unun çoğunluğu kent merkezinde yaşayan bu Suriyeli sığınmacıların olduğu belirtilmiştir (11). Bu çalışmada, günlük kişi başı su ihtiyacının 200 litre olarak hesaplanması durumunda dahi Gaziantep'in mevcut su ihtiyacını karşılayan Mizmilli kuyuları ile Kartalkaya Barajının yeterli olmayacağı bu nedenle 2025 yılında Düzbağ Barajı'nın da devreye alınması da dâhil olmak üzere mevcut tüm kaynaklar ile 2050 yılı sonuna kadar oluşabilecek olan ihtiyacı ancak karşılayabileceği öngörülmektedir. Hali hazırda Gaziantep ile Kahramanmaraş il sınırlarında bulunan su kaynaklarından faydalanan Gaziantep ili örneğinden yola çıkıldığında, su ihtiyacının ve su stresinin sadece ülkeler ve sınırlar arasında değil aynı zamanda yerel olarak da çatışmalara yol açabileceği düşünülmektedir (11). Gaziantep iline ilişkin bu çalışma bize göstermektedir ki ülkemizde sığınmacıların yerleştirildiği illerde yaşanabilecek olan belki de en önemli sorunlardan birisi suya ulaşabilme ve suyu kullanabilme sorunu olacaktır. Zira Gaziantep içme suyu ihtiyacını genel olarak Aksu Çayı ve Göksu çayından karşılamaktadır ve Gaziantep'in doğal su kaynakları açısından

fakir ve yakın gelecekte su stresi altında kalacağı düşünüldüğünde, bu durumun kentin su güvenliğine yönelik yansımalarının olması kaçınılmazdır.

2040 yılı nüfus projeksiyonlarına dayanarak ve 2016 yılı kişi başı çekilen su miktarlarına ilişkin TÜİK verileri değerlendirildiğinde 2040 yılı itibarıyla günlük 3.568.208,868 m³ ile en yoğun su tüketim ihtiyacı İstanbul'da olması beklenirken yine aynı hesaplamalara göre sığınmacı nüfusunun artışına bağlı olarak su ihtiyacında meydana gelebilecek artış miktarı % 5,0 ile en son sırada yer almaktadır (Tablo 3). Bununla birlikte İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ) verilerine göre 25 Haziran 2019 tarihinde 3 milyon 288 bin 159 m³'e ulaştığı görülmektedir. Yine İstanbul'a 2018'de günlük verilen temiz su miktarı 2 milyon 851 bin metreküp olurken, rakam bu yılın ilk beş ayında 3 milyon ortalamasına yaklaştığı belirtilmektedir (12). Buradan da anlaşılacağı gibi her türlü hesaplama ve Marmara, Susurluk, Kuzey Ege gibi İstanbul ve çevresindeki havzalarda su miktarının yeterli olacağı belirtilmesine karşın (7) nüfusa bağlı tüketimdeki artışın hesaplamalardan kaynaklanan öngörülerini tahmin edilenden daha kısa sürede aşabileceğini düşündürmektedir.

Türkiye, mevcut vatandaşlarının nüfus artışı karşısında su temini noktasında sorunlar yaşama potansiyeli yüksek bir ülke olmasının yanı sıra plansız ve kontrolsüz bir şekilde büyük bir sığınmacı nüfusu ile yer yer ve dönemsel olarak su stresi yaşamaya başlayabileceği bir durum ile karşı karşıya kalabilecektir. Bu durum ise insanın en temel ihtiyacı olan suya bağlı olarak yerleşimden kullanıma her türlü davranışı ve eğilimi değiştirebileceği, Kadioğlu'nun (8) da işaret ettiği üzere su stresinin artacağı ve şehir ve ülke sınırlarını aşan nehirlerin

kullanımı dâhil birçok uluslararası, ulusal ve yerel su kaynağının paylaşımında problemler çıkabileceği düşünülmektedir.

İklim değişikliği etkilerinin doğal kaynaklar üzerinde yarattığı baskılara ilaveten kritik bölgelerde yer alan ani sığınmacı veya mülteci hareketlilikleri bölgelerin iklim değişikliği etkileri karşısında daha savunmasız ve de yetersiz kalmasında neden olabilecektir. Söz konusu kitlesel insan hareketleri yönetilirken, su ve diğer kaynaklar üzerinde yaratacağı etkiler hesaplanmalı ve oluşturulacak olan politikalar bu çerçevede şekillendirilmelidir.

Örneğin Ürdün'de su kaynakları için yapılan araştırmalarda; "Zero Day" yani su kaynaklarının tamamen bittiği ve nihai olarak ülke doğal su kaynaklarının tükendiği yılı 2060 olarak belirlemişken 2011 yılındaki ani Suriyeli sığınmacı nüfus hareketi sonucunda 600 bin Suriyeli sığınmacıyı kabul ettiği takdirde mevcut su kaynakları açısından "Zero Day" hesabını yenileyerek 2030 yılına yaklaştığını görmüş ve politika değişikliğine gitmiştir (13). Bu politika değişikliğini hem bölge ülkelerine hem BM Genel Kurulu'na sunarak dış politika unsurları açısından da kabul ettirebilmiştir (13). Benzer şekilde, Türkiye Cumhuriyeti Devleti'nin de su kaynakları ve diğer doğal kaynaklar açısından "Zero Day" hesaplamasını havza ve tüm sath ölçeklerinde yapmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu nedenlerden ötürü söz konusu illerin bulunduğu havza kapasitelerinin gerçek zamanlı anlık veriler ile takip edilmesi ve bu havzalardaki toplam mümkün rezervin korunması amacıyla öncelikli ve ivedi politikaların geliştirilerek uygulamaya alınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, <http://unfccc.int/2860.php>, Erişim Tarihi: 04.10.2019.
2. Türkeş M, Sümer U, Çetiner G. Küresel iklim değişikliği ve olası etkileri. T.C. Çevre Bakanlığı, Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi Seminer Notları. Ankara: T.C. Çevre Bakanlığı. 2000; 7-24.
3. Giddens A. İklim Değişikliği Siyaseti. Ankara: Phoenix Yayınları .2013; 11-52.
4. İçme suyu Tesisleri Etüt, Fizibilite ve Projelerinin Hazırlanmasına Ait Teknik Şartname Esasları. Ankara: T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İlbak A.Ş. 2013.
5. 2016 İllere Göre Kişi Başı Çekilen Günlük Su Miktarı. Ankara: Türk İstatistik Kurumu, 2019.
6. Saryal N. Suriyeli Sığınmacılar ve Demografik Projeksiyonlar, 21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü Özel Raporu. Ankara: 21. Yüzyıl Türkiye Enstitüsü. 2019.
7. Teymur T. İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi. Ankara: Su Yönetimi Genel Müdürlüğü. 2019.
8. Kadioğlu M. Küresel iklim değişimi ve Türkiye. TMMOB Müh Mak Derg, 2009; 50 (593):15-25.
9. Demir İ, Kılıç G, Coşkun M. PRECIS bölgesel iklim modeli ile Türkiye için iklim öngörülerini: HaDAMP3 SRES A2 senaryosu. IV. Atmosfer Bilimleri Sempozyumu, 25-28 Mart, İstanbul. 2008.
10. Ponting C. Dünyanın Yeşil Tarihi, Çevre ve Büyük Uygarıkların Çöküşü. İkinci Basım. İstanbul: Sabancı Üniversitesi Yayınları. 2012.
11. Turoğul H, Sarıgül O. Türkoğlu S. Gaziantep için su güvenliği-su potansiyeli hakkında coğrafi değerlendirme. Ankara Üniversitesi Küresel Ekolojik Güvenlik Sempozyumu. 16-18 Ekim 2019. Ankara.
12. (<https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/istanbul-su-tuketiminde-rekor-kirdi/1516035>, 26.06.2019, Erişim Tarihi: 10.09.2019).
13. Whitman E. A land without water: the scramble to stop Jordan from running dry, <https://www.nature.com/articles/d41586-019-02600-w>, Erişim tarihi: 04.10.2019.

Drinking water distribution problem for assembly areas after earthquake: A case study in Sakarya, Turkey

Deprem sonrası toplanma alanlarına içilebilir su dağıtım problemi: Sakarya, Türkiye için bir uygulama

Aslıhan YILDIZ¹, Ertuğrul AYYILDIZ¹, Çoşkun ÖZKAN¹, Alev TAŞKIN-GÜMÜŞ¹

ABSTRACT

Objective: The objective of the study is to minimize the latest arrival time to assembly areas in a determined region. The novel mathematical model is proposed for this problem handled. In the region, taking into account the four different scenarios that may occur as a result of the earthquake, the most suitable plan for drinking water distribution is created under each scenario.

Methods: The problem addressed in the study is analyzed as a vehicle routing problem. Optimization techniques are generally used in solving the vehicle routing problem. Optimization can be expressed as "searching the best" regarding the purpose of the decision maker under certain conditions (constraints). Thus, the phrase "finding the most suitable route" can be used for the vehicle routing problem. In this study, using the mathematical modeling approach, which is one of the optimization techniques, the best route that provides minimizing the latest arrival time to the assembly areas is proposed for decision makers.

Results: Within the scope of the study, different damage levels that may occur after the earthquake are examined in the different scenarios for Sakarya, Turkey.

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı, belirlenen bir bölgede toplanma alanlarına en son varış süresini en aza indirmektir. Ele alınan bu problem için yeni matematiksel model önerilmiştir. Bölgede, deprem sonucu oluşabilecek dört farklı senaryo dikkate alınarak her bir senaryo altında içme suyu dağıtımı için en uygun plan oluşturulmuştur.

Yöntem: Çalışmada, araç rotalama problemi ele alınmıştır. Araç rotalama probleminin çözümünde genellikle optimizasyon teknikleri kullanılmaktadır. Optimizasyon, belirli koşullar (kısıtlar) altında karar vericinin amacına yönelik, "en iyiyi aramak" olarak ifade edilmektedir. Böylece, araç rotalama problemi için "en uygun rotayı bulma" ifadesi kullanılabilir. Bu çalışmada, optimizasyon tekniklerinden biri olan matematiksel modelleme yaklaşımı kullanılarak, karar vericiler için toplanma alanlarına en son varış süresini en aza indirmeyi sağlayan en iyi rota önerilmiştir.

Bulgular: Çalışma kapsamında, deprem sonrası oluşabilecek farklı hasar düzeyleri, Sakarya için farklı senaryolarda incelenmiştir. Deprem sonrası meydana

¹Yıldız Technical University, İstanbul

İletişim / Corresponding Author : Aslıhan YILDIZ

YTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü A-308 Barbaros Bulvarı - 34349 Beşiktaş - İstanbul

E-posta / E-mail : aslihan@yildiz.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.28000

Yıldız A, Ayyıldız E, Özkan Ç, Taşkin-Gümüüş A. Drinking water distribution problem for assembly areas post-earthquake. Turk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 21-34

The latest arrival times to assembly areas increase as the damage that may occur after the earthquake increases. The arrival times to the assembly areas are also different according to scenarios, because the optimum routes change for these scenarios.

Conclusion: In this study, the drinking water distribution problem to assembly area is handled. The proposed mathematical model is run for different scenarios and the latest arrival times for each assembly area are determined. The optimum routes obtained are compared for these scenarios. It has aimed that, the proposed method will be used by organizations' aims to improve their disaster strategies.

Key Words: Assembly area, water distribution, earthquake, vehicle routing problem

gelebilecek hasar arttıkça, toplanma alanlarına en son varış süreleri de artmaktadır. Toplanma alanlarına varış süreleri de senaryolara göre farklı olmakta, çünkü bu senaryolar için optimum rotalar da değişmektedir.

Sonuç: Bu çalışmada, önerilen matematiksel model farklı senaryolar için çalıştırılmış ve her toplanma alanı için en son varış zamanları belirlenmiştir. Elde edilen optimum rotalar bu senaryolar için karşılaştırılmıştır. Önerilen yöntemin, kuruluşların afet stratejilerini geliştirmeleri amacıyla kullanılması hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Toplanma alanı, su dağıtımı, deprem, araç rotalama problemi

INTRODUCTION

Natural or unnatural events that disrupt the social functions of societies and cause economic and environmental losses are defined as disasters. These disasters, which are caused by natural factors such as earthquakes, floods, hurricanes, landslides or terrorist attacks, chemical leaks are the result of the tremendous ecological collapse in the relations between people and their environment. It is estimated that more than 500 disasters occur every year in the world, about 75 thousand people die, and more than 200 million people are affected by these disasters (1).

In Turkey, natural disasters such as floods, landslides, fires, and earthquakes, which lead to loss of life and property in the country, are frequently encountered. Earthquake, one of these disasters, causes significant damage to the country. The probability of an earthquake is also very high in the

country where two-thirds of its territory is located in the first and second seismic zones (2).

In order to reduce the impact of the earthquake that causes great losses, societies need to prepare their pre/post-earthquake emergency management plans systematically. The emergency management plan has four main stages: mitigation, preparedness, response, and recovery (3). While mitigation and preparation are pre-disaster prevention stages; intervention and recovery are the stages related to post-disaster emergency responses, which are also the subject of this study.

The responses to be carried out post-disaster are directed to two main purposes to minimize the suffering and death of people. These purposes are: (i) to evacuate people from areas at risk and to place them at safer assembly areas determined (ii) to deliver emergency aid materials such as drinking

water, food, medical supplies to those who are gathered at these points (4-6).

The assembly areas are safe places where people can reach quickly during and after the earthquake considering the risk that the earthquake may occur again (7). Until the victims settle in temporary shelters or safe spots, they often remain in the assembly areas for a few days or less, which can also be considered pre-evacuation areas. (8). It is essential to provide people with the most basic needs in these areas as quickly as possible.

Disasters often result in enormous demands that quickly deplete resources (9). Therefore, it is necessary to plan the flow of scarce resources effectively. The effective distribution planning of drinking water, which is among scarce resources, to post-disaster victims has always been a major concern. Delivering water late or not to the assembly areas can have fatal consequences.

Effective and efficient distribution of drinking water to people affected by earthquakes is critical for emergency response. Therefore, emergency management attracts the increasing attention of practitioners as well as academicians. Altay and Green (10) examined disaster operation management and studies on this subject. In order to better explain disaster operations, they elaborate on the studies on two disciplines as operations research and management science. Anaya-Arenas et al. (11) systematically analyzed the literature on the subject and classify the articles such as location, transportation, combined location and transportation, and aid distribution. Abounacer et al. (12) addressed the site selection problem and transportation in post-disaster response in their articles. Regarding the addressed problem, they aim to determine the number and location of the necessary humanitarian aid distribution centers in the disaster area. In terms of transportation, they deal with distributing aid to disaster victims from Humanitarian Aid Distribution Centers to demand points. In their study, they focus on three objectives:

operating the selected distribution centers, minimizing the transportation time of the aid to the demand points from the distribution centers, and minimizing the unmet demand at the demand points. Dündar et al. (13) created a Disaster Water Management Plan to establish a water resource and shipping structure that can be used in a disaster situation for the region they have determined in their studies. This specified region is Turkey's province of Zonguldak. In their work, they show the different types of distribution for various water sources and mention the management of drinking and usable water in case of disaster. Smadi et al. (14) focused on the amount of drinking water to be supplied to the Zaatari refugee camp for Syrian refugees and the location of water resources. They also consider the risks and distribution costs of water, such as dirty and insufficient water. In the short term, they propose a coverage model for the distribution plan of drinking water. They suggest that the most convenient transportation source is tankers. Tatham et al. (15) aimed to provide decision-makers with the appropriate routing plan for the supply of drinking water after a disaster. They propose a multi-objective decision-making model for the problem, in which different transportation sources are taken into account and solved the model using metaheuristic.

In this study, the distribution of drinking water to the assembly areas after the earthquake is discussed. A novel mathematical model is proposed for this problem. Considering the different scenarios that may occur as a result of the earthquake, the most suitable water distribution plan is created under each scenario.

MATERIAL and METHOD

The Proposed Methodology

When the disaster management is focused on, the effective and efficient delivery of assistance to people affected by disaster is critical to emergency response. After the disaster; The distribution plan of emergency supplies such as food, medical supplies, disposable,

and drinking water needs to be well managed. In this context, the drinking water distribution problem from depots to assembly areas after the earthquake is discussed within the scope of the study.

Distribution problems attract researchers day by day. In the literature, such problems are generally examined under the heading Vehicle Routing Problem (VRP). The VRP is a combinatorial problem defined as product distribution or collection between nodes on a graph. The first study on this subject is done by Dantzig and Ramser (16). After this study, the problem is handled in different structures and different models and algorithms are developed for the problem. Optimization techniques are generally used in solving the VRP, which can be associated with almost any subject such as health, energy, education, and disaster management.

Optimization can be expressed as “searching the best” regarding the purpose of the decision maker under certain conditions (constraints). Thus, the phrase “finding the most suitable route” can be used for the VRP. In this study, using the mathematical modeling approach, which is one of the optimization techniques, the best route that provides the fastest distribution to the assembly areas is proposed for decision makers.

The Proposed Mathematical Model

It is aimed to minimize the time of delivery of drinking water to the assembly areas in the handled problem. The problem is defined on a non-directional graph, expressed as $G = (N, A)$, where N is the set of nodes on the graph, and A is the set of arcs between the nodes. Each assembly area and each warehouse are expressed as a node, and the arcs between the nodes are defined in the set $A = \{(i, j): \forall i, j \in N, i \neq j\}$. In the current situation, it is assumed that all the arcs can be used. It is assumed that the transition time (t_{ij}) between the nodes of the vehicles cannot be negative and $t_{ij} = t_{ji}$. Each assembly area has a drinking water demand D_i and a service time S_i that vehicle spent at the assembly area to supply drinking

water. It is assumed that the total water requirement is no greater than both the total capacity of the tanks (WC_i) and the total capacity of the vehicles (C_k). In addition, it is assumed that each vehicle leaving the warehouse must return to the warehouse by completing the operations. The mathematical model prepared within the scope of the study is given below.

Sets

- “I” Set of all nodes
- T Set of assembly areas ($T \subset I$)
- W Set of warehouses ($W \subset I$)
- K Set of vehicles

Parameters

- t_{ij} : Transition times between nodes
- D_i : Drinking water demand of the assembly area
- S_i : Service time to assembly area
- C_k : Vehicle capacity
- WC_i : Warehouse capacity
- M: Big number

Decision Variables

- A_i : Arrival time to assembly area
- A_{\max} : Arrival time to the last assembly area
- L_i : Leaving time from assembly area
- X_{ijk} : $\{(1, \text{if arc } (i, j) \text{ used by vehicle } (k))\}$
 $\{0, \text{otherwise}\}$

Formulation

$$\min A_{\max} \quad (\text{Eq. 1})$$

Subject to:

$$t_{ij} \leq A_j - L_i + M(1 - X_{ijk}); \forall i, j \in I \text{ and } \forall k \in K \quad (\text{Eq. 2})$$

$$t_{ij} \geq A_j - L_i + M(X_{ijk} - 1); \forall i, j \in I \text{ and } \forall k \in K \quad (\text{Eq. 3})$$

$$\sum_{j \in I} \sum_{k \in K} X_{ijk} = 1; \forall j \in T \quad (\text{Eq. 4})$$

$$\sum_{j \in I} \sum_{k \in K} X_{ijk} = 1; \forall i \in T \quad (\text{Eq. 5})$$

$$\sum_{j \in I} X_{ijk} - \sum_{j \in I} X_{jik} = 0; \forall j \in I \text{ and } \forall k \in K \quad (\text{Eq. 6})$$

$$\sum_{j \in I} \sum_{k \in K} X_{ijk} \leq C_k; \forall k \in K \quad (\text{Eq. 7})$$

$$\sum_{j \in I} \sum_{k \in K} X_{ijk} \leq C_k; \forall i \in W \quad (\text{Eq. 8})$$

$$A_{\max} \geq A_i; \forall i \in T \quad (\text{Eq. 9})$$

$$A_i, A_{\max}, L_i \geq 0; \forall i \in T \quad (\text{Eq. 10})$$

$$X_{ijk} \in \{0, 1\}; \forall i, j \in I \text{ and } \forall k \in K \quad (\text{Eq. 11})$$

The objective function (Eq. 1) minimizes the arrival time to the last assembly area. Constraints (Eq. 2) and (Eq. 3) ensure that the arrival time of vehicles to nodes and leaving times of vehicles from nodes are related to the traveling times between nodes. Constraints (Eq. 4) means that each assembly area must be visited by only one vehicle, and Constraints (Eq. 5) means only one vehicle must leave each assembly area. Constraint (Eq. 6) is the balance constraint for all nodes in the network, including assembly areas and warehouses. In Constraints (Eq. 7), each vehicle's capacity can not exceed the sum of the water demand for assembly areas assigned to the vehicle. In the Constraints (Eq. 8), the sum of water demand for the assembly areas assigned to each warehouse must be less than the capacity of that warehouse. The Constraints (Eq. 9) is added to the model to determine the arrival time to the last assembly area. Constraints (Eq. 10) and (Eq. 11) are non-negativity constraints and binary constraints for the decision variables, respectively.

The Numerical Application

In the study, Sakarya/Serdivan district was chosen for the drinking water distribution problem to the

assembly areas after the earthquake. The fact that the region is located in the first-degree risky earthquake zone and the settlement spreads over a relatively large area played an important role in the selection of the district. In the district where there are 11 different nodes as the assembly area, it is assumed that drinking water can be supplied to the assembly areas from Sakarya Metropolitan Fire Department and Adapazarı Fire Department. In the handled problem, fire departments are considered as warehouses. The assembly areas (TA) and fire departments (I) in the district covered in the study are shown in Figure 1. In the figure, the locations of the assembly areas are expressed in yellow, while the locations of the fire department are shown in red.

The amount of drinking water that could be sent to the assembly areas after the earthquake is 10 thousand liters for the water tank (I-1) in Adapazarı Fire Department and 15 thousand liters for the water tank (I-2) under the Sakarya Metropolitan Fire Department. Information about the assembly areas determined by Sakarya Provincial Disaster and Emergency Directorate for Serdivan district was given in Table 1. Assuming that the average amount of

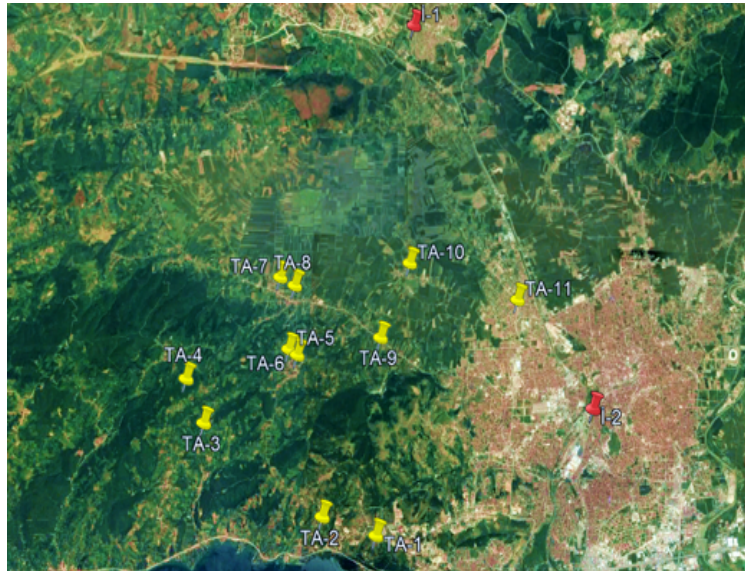


Figure 1. Assembly areas and fire stations

water a person consumes daily is 3 liters, the water demand for each collection area was determined by multiplying the population of the region and 3 liters. The service period that the vehicle would provide to the victims in the assembly areas was determined by using Equation 12.

$$S_i = 15 + \frac{D_i}{500} \quad (\text{Eq. 12})$$

When the proposed mathematical model was run for assembly areas in the Serdivan district, the optimum routes were shown in Figure 2 with different colors. Vehicle arrival times for each assembly area were given in Table 2.

As can be seen from Table 2, the first assembly area (Esentepe), and the eleventh assembly area (Köprübaşı) have the highest arrival times as 146 minutes.

Table 1. Demands and service periods of assembly areas

Assembly Area	D _i	S _i (min)	Assembly Area	D _i	S _i (min)		
TA-1	Esentepe	3506	19	TA-7	Kazımpaşa-1	530	7
TA-2	Aşağıdereköy	1157	10	TA-8	Kazımpaşa-2	531	7
TA-3	Yukarıdereköy	501	7	TA-9	Selahiye	1151	10
TA-4	Dağyoncalı	445	7	TA-10	Aralık	1600	11
TA-5	Çubuklu-1	404	7	TA-11	Köprübaşı	10903	49
TA-6	Çubuklu-2	404	7				



Figure 2. Optimum water distribution routes .

Table 2. Arrival times to the assembly areas

Assembly area	Arrival times (min)	Assembly area (min)	Arrival times (min)
1	146	7	40
2	113	8	60
3	72	9	15
4	86	10	113
5	17	11	146
6	41		

Scenario Analysis and Findings

Different scenarios may occur after the disaster. Negative factors such as damage (demolition) of transportation roads, damage to water tanks can make it more difficult to provide water to victims in the assembly areas. Different scenarios were handled within the scope of the study, considering such negative factors. These scenarios are explained in the sub-titles, and the optimum distribution routes are determined according to the scenarios by the proposed mathematical model.

Scenario 1: Damaged 18 Arcs

18 of 77 arcs between nodes (assembly areas and warehouses) are assumed to be damaged after the earthquake and these arcs cannot be used for

transportation in the first scenario. These damaged arcs are given in Table 3.

59 arcs are still usable for transportation on the network after 18 arcs are damaged. Optimum routes for drinking water distribution routes are determined using these 59 usable arcs by the proposed mathematical model. These routes can be seen in Figure 3 in different colors. Arrival times to each assembly area are given in Table 4.

The assembly area 3 (Yukarıdereköy) has the highest arrival times among all assembly areas. The vehicle can reach this assembly area in 180 minutes. So, the latest arrival time to the assembly area is increased 34 minutes because of damaged arcs according to Scenario 1.

Table 3. Damaged arcs for Scenario 1

İ2-TA1	İ2-TA7	İ1-TA2	İ1-TA10	TA3-TA11	TA5-TA10
İ2-TA2	İ2-TA9	İ1-TA5	İ1-TA11	TA4-TA8	TA7-TA9
İ2-TA4	İ2-TA11	İ1-TA7	TA2-TA6	TA4-TA11	TA10-TA11

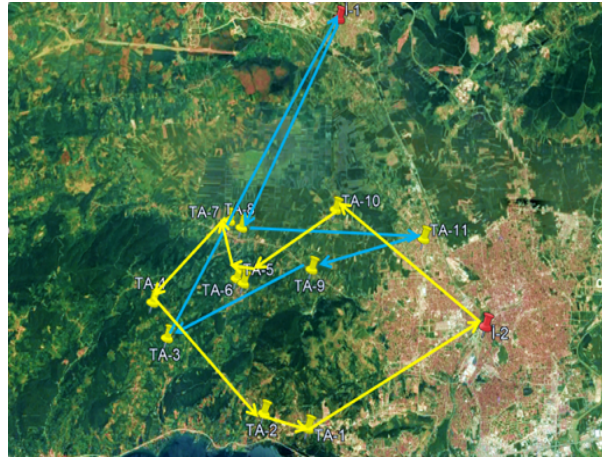


Figure 3. Optimum water distribution routes for Scenario 1

Table 4. Arrival times to the assembly areas for Scenario 1

Assembly area	Arrival times (min)	Assembly area	Arrival times (min)
1	176	7	89
2	143	8	21
3	180	9	141
4	116	10	14
5	66	11	50
6	48		

Scenario 2: Damaged 37 Arcs

As the second scenario, it is assumed that 37 of the 77 arcs are damaged after the earthquake. These damaged arcs are randomly selected and given in Table 5.

Optimum drinking water distribution routes are determined using 40 available arcs by the proposed mathematical model. These routes can be seen in Figure 4 in different colors. Arrival times for each assembly area are given in Table 6.

Table 5. Damaged arcs for Scenario 2

İ2-TA9	İ1-TA5	TA1-TA3	TA1-TA6	TA1-TA9	TA2-TA4	TA8-TA10
TA2-TA7	TA3-TA6	TA3-TA8	TA3-TA10	TA4-TA7	TA4-TA9	
TA4-TA11	TA6-TA8	TA6-TA10	TA7-TA9	TA7-TA11	TA9-TA10	
İ2-TA2	İ1-TA4	İ2-TA4	İ2-TA5	İ2-TA6	İ2-TA13	
İ1-TA3	İ1-TA7	İ1-TA13	TA1-TA2	TA1-TA7	TA1-TA10	
TA2-TA5	TA2-TA8	TA2-TA10	TA5-TA6	TA5-TA8	TA6-TA9	

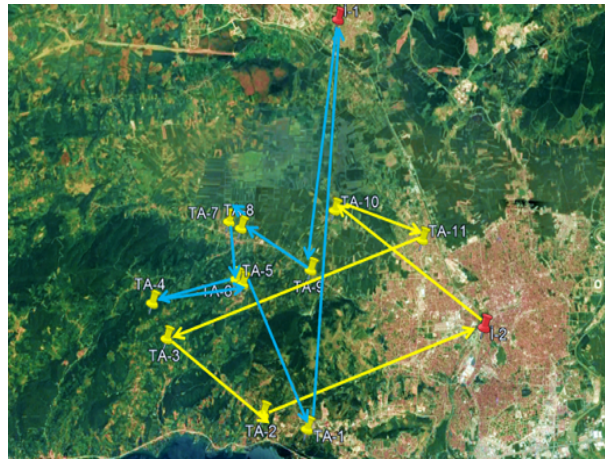


Figure 4. Optimum water distribution routes for Scenario 2

Table 6. Arrival times to the assembly areas for Scenario 2

Assembly area	Arrival times (min)	Assembly area	Arrival times (min)
1	191	7	68
2	189	8	48
3	152	9	15
4	130	10	14
5	159	11	47
6	96		

The assembly area 1 (Essentepe) has the highest arrival times among all assembly areas as can be seen in Table 6. The vehicle can reach this assembly area in 191 minutes according to the results. So, the latest arrival time to the assembly area is increased by 45 minutes from the current situation (there is no damaged arc), increased by 11 minutes from Scenario 1.

Scenario 3: Damaged 47 arcs

In the third scenario, it is assumed that 47 of the 77 arcs are damaged after the earthquake and only 30 arcs are usable for the distribution of drinking water. These damaged arcs are randomly selected and given in Table 7.

Table 7. Damaged arcs for Scenario 3

İ2-TA9	İ1-TA5	TA1-TA3	TA1-TA6	TA1-TA9	TA2-TA4
TA2-TA7	TA3-TA6	TA3-TA8	TA3-TA10	TA4-TA7	TA4-TA9
TA4-TA11	TA6-TA8	TA6-TA10	TA7-TA9	TA7-TA11	TA9-TA10
İ2-TA2	İ1-TA4	İ2-TA4	İ2-TA5	İ2-TA6	İ2-TA13
İ1-TA3	İ1-TA7	İ1-TA13	TA1-TA2	TA1-TA7	TA1-TA10
TA2-TA5	TA2-TA8	TA2-TA10	TA5-TA6	TA5-TA8	TA6-TA9
TA8-TA10	İ2-TA1	TA4-TA8	İ1-TA10	TA9-TA11	TA3-TA9
TA1-TA5	TA5-TA10	TA8-TA11	TA3-T79	İ1-TA10	

Optimum routes for drinking water distribution are determined using 30 available arcs by the proposed mathematical model. These routes can be seen in Figure 5 in different colors. Arrival times to each assembly area are given in Table 8.

The assembly area 1 (Esentepe) has the highest arrival times among all assembly areas as can be seen

in Table 6. This result is the same as Scenario 2. The vehicle can reach this assembly area in 193 minutes. So, the latest arrival time to the assembly area is increased by 47 minutes from the current situation (there is no damaged arc), increased by 2 minutes from Scenario 2.

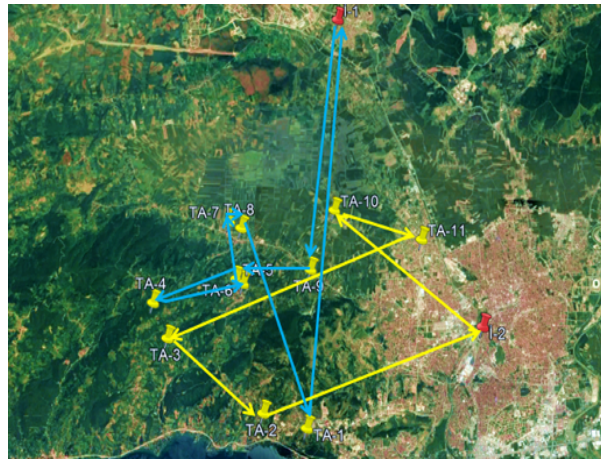


Figure 5. Optimum water distribution routes for Scenario 3

Table 8. Arrival times to the assembly areas for Scenario 3

Assembly area	Arrival times (min)	Assembly area	Arrival times (min)
1	193	7	132
2	189	8	152
3	152	9	15
4	70	10	14
5	42	11	47
6	105		

Scenario 4: Damaged water tank in Adapazarı Fire Department

In the last scenario, it is assumed that only the water tank in Sakarya Metropolitan Fire Department is still usable after the earthquake. In this case, it is necessary to distribute drinking water from the only

water tank in Sakarya Metropolitan Fire Department with a single vehicle. The optimum route for drinking water distribution to assembly areas is determined and shown in Figure 7. The arrival time of the single vehicle to assembly areas is given in Table 9.

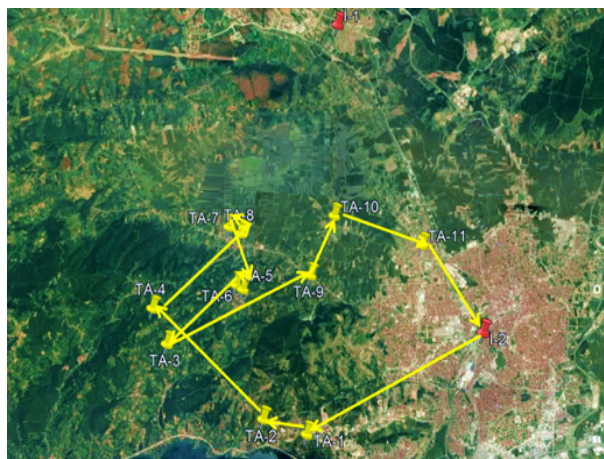


Figure 6. Optimum water distribution routes for Scenario 4

Table 9. Arrival times to the assembly areas for Scenario 4

Assembly area	Arrival times (min)	Assembly area	Arrival times (min)
1	15	7	139
2	62	8	119
3	212	9	247
4	93	10	274
5	163	11	307
6	181		

As can be seen from Table 9, when the drinking water distribution is made with only one vehicle from a single warehouse, the eleventh assembly area (Köprübaşı) has the highest arrival time as 307 minutes. Due to the use of only one warehouse, the time to reach all assembly areas has increased by 161 minutes compared to the current situation (there is no damaged water tank and arc).

RESULTS

Within the scope of the study, four different scenarios are discussed to better analyze the proposed mathematical model. Different damage levels that

may occur after the earthquake are examined in the discussed scenarios. The latest arrival times of the vehicles that distribute drinking water to all assembly areas are compared in Figure 7.

As can be seen in Figure 7, the latest arrival times increase as the damage that may occur after the earthquake increases. When focusing on scenario 4, it is seen that the latest arrival times are more than five hours. As a solution to this situation, water tanks should be made more resistant to possible earthquakes. The arrival times to each assembly area under all the discussed scenarios in the study are also given in Figure 8.

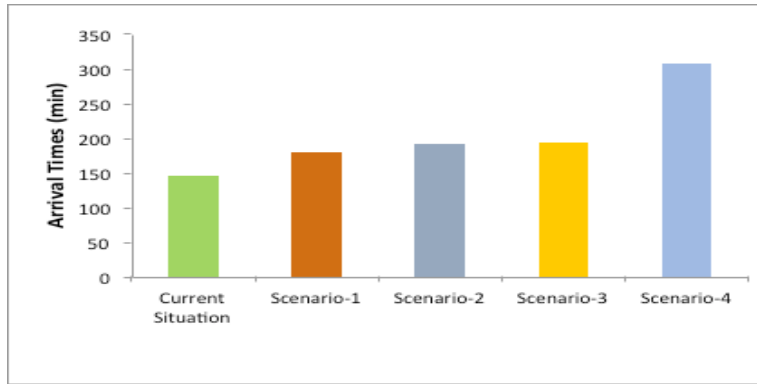


Figure 7. The latest arrival times to assembly areas under different scenarios

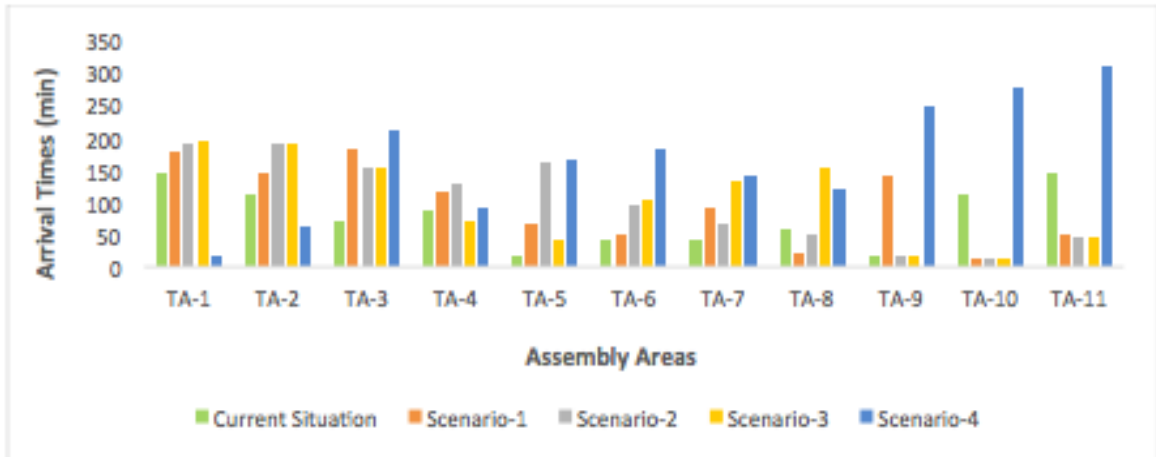


Figure 8. Arrival times to each assembly area under different scenarios

The arrival times to the assembly areas are also different according to scenarios because the optimum routes change for these scenarios. For example, when focusing on the eleventh assembly area (Köprübaşı) the arrival times change between 47 minutes and 307 minutes. This assembly area can arrive in 307 minutes for Scenario 4. Therefore, the water tanks should be more resistant to possible earthquakes to arrive at assembly areas faster.

In the study, the drinking water distribution problem area that needs to be made to the meeting areas where disaster victims gather as emergency shelters are handled. After the earthquake, the victims gather at the assembly areas as emergency shelters before moving to camps. The consumption of water is increased even more in case of a disaster. Considering this situation, a novel mathematical model is proposed to distribute drinking water as quickly as possible. The proposed mathematical

model is run for Sakarya/Serdivan district that first degree earthquake zone and results are gained. Firstly, the water distribution route is determined for the assembly areas after the earthquake for the current situation in the region. Then, four different scenarios are discussed to better analyze the proposed mathematical model. Different damage levels that may occur after the earthquake are examined in the discussed scenarios. Evaluations are made by comparing the scenario results.

The contribution of the study to the literature can be defined as follows: (i) the drinking water distribution problem to assembly area is handled; (ii) the optimum routes to reach the assembly areas

are determined; (iii) arrival times for each assembly area are determined; (iv) real population data is used when determining drinking water requirement; (v) the proposed mathematical model is run for different scenarios and the optimum routes obtained are compared; (vi) it is aimed that, the proposed method will be used by organizations' aims to improve their disaster strategies.

As a future direction, bigger and/or combined regions can be selected as the application area for the problem. Heuristic or metaheuristic algorithms can be developed to handle complexity. The problem can be modeled as stochastic or robust structures.

KAYNAKLAR

1. Van Wassenhove LN. Humanitarian aid logistics: supply chain management in high gear. *J Oper Res Soc*, 2006; 57(5): 475-89.
2. Deprem Tehlikesi Haritası. <https://www.afad.gov.tr/tr/26539/Yeni-Deprem-Tehlike-Haritasi-Yayimlandi>, Accessed Date:24.02.2020.
3. Zhou L, Wu X, Xu Z, Fujita H. Emergency decision making for natural disasters: an overview. *Int. J. Disaster Risk Reduct*, 2018; 27: 567-76.
4. Najafi M, Eshghi K, Dullaert W. A multiobjective robust optimization model for logistics planning in the earthquake response phase. *Transport Res E-Log*, 2013; 49(1): 217-49.
5. Shahparvari S, Chhetri P, Abbasi B, Abareshi A. Enhancing emergency evacuation response of late evacuees: revisiting the case of Australian Black Saturday bushfire. *Transport Res E-Log*, 2016; 93: 148-76.

6. Shahparvari S, Abbasi B, Chhetri P, Abareshi A. Fleet routing and scheduling in bushfire emergency evacuation: a regional case study of the Black Saturday bushfires in Australia. *Transp Res D-Transport Environ*, 2019; 67: 703-22.
7. Çınar AK, Akgün Y, Maral H. Afet sonrası acil toplanma ve geçici barınma alanlarının planlanmasındaki faktörlerin incelenmesi: İzmir-Karşıyaka Örneği. *Planlama*, 2018; 28(2): 179-200.
8. Tarabanis K, Tsionis I. Using network analysis for emergency planning in case of an earthquake. *Trans GIS*, 1999; 3(2): 187-97.
9. Sheu JB. Challenges of emergency logistics management. *Transport Res E-Log Rev*, 2007; 43(6): 655-9.
10. Sheu JB. Challenges of emergency logistics management. *Transport Res E-Log Rev*, 2007; 43(6): 655-9.
11. Anaya-Arenas AM, Renaud J, Ruiz A. Relief distribution networks: a systematic review. *Ann Oper Res*, 2014; 223 (1): 53-79.
12. Abounacer R, Rekik M, Renaud J. An exact solution approach for multi-objective location-transportation problem for disaster response. *Comput Oper Research*, 2014; 41: 83-93.
13. Dündar O, Dündar RA, Özölçer İH, Aksoy B. Afet ve acil durumlarında su ihtiyacının belirlenmesi ve yönetimi. *Sakarya-Turkey: Natural Hazards and Disaster Management*, 2018.
14. Smadi H, Al Theeb N, & Bawa'neh H. Logistics system for drinking water distribution in post disaster humanitarian relief, Al-Za'atari camp. *J Humanit Log and Supply Chain Manag*, 2018; 8(4): 477-96.
15. Tatham P, Pettit S, Nolz PC, Doerner KF, Hartl RF. Water distribution in disaster relief. *Int J Phys Distrib Log Manag*, 2010; 40(8/9): 693-708.
16. Dantzig GB, Ramser JH. The truck dispatching problem. *Manag Sci*, 1959; 6(1): 80-91.

Suda boğulmaya bağlı ölümler: Retrospektif otopsi çalışması

Deaths due to drowning: Retrospective autopsy study

NazımERCÜMENT BEYHUN¹, Hüseyin ÇETİN KETENCİ², Medine GÖZDE ÜSTÜNDAĞ¹,
Cansu AGRALI-GÜNDOĞMUŞ¹, Murat TOPBAŞ¹, Halil BOZ²

ÖZET

Amaç: Türkiye’de her yıl ortalama bin kişi suda boğularak yaşamını kaybetmektedir. Suda boğulma olgularında ölümün en sık sebebi kaza olmakla birlikte; intihar, cinayet veya doğal ölüm de olabilmektedir. Bu nedenle otopsi ile ölümün mekanizmasının aydınlatılması adli açıdan büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmanın amacı, Adli Tıp Kurumu Trabzon Adli Tıp Başkanlığı’nın sorumlu olduğu illerde meydana gelen suda boğulmaya bağlı ölümlerin, olgulara ait otopsi raporlarının ve mevcut tüm adli nitelikli belgelerin retrospektif olarak incelenmesidir.

Yöntem: Çalışma tanımlayıcı tiptedir. 01.01.2014-31.12.2018 tarihleri arasında Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığına adli tıp hizmetleri açısından bağlı olan illerde meydana gelen ve otopsi Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığı’nda yapılarak suda boğulma sonucu öldüğü belirlenen olgulara ait otopsi raporları ve mevcut tüm adli nitelikli belgeler retrospektif olarak incelenmiştir. Nitel verilerin özetlenmesinde sayı ve yüzde, nicel verilerin özetlenmesinde ortalama, standart sapma, minimum, maksimum kullanılmıştır.

Bulgular: Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığına intikal eden 3178 adli nitelikli ölümden 82’si (%2,6) suda boğulma vakasıdır. Olguların yaş ortalaması 34,66±17,26

ABSTRACT

Objective: Per thousand persons in Turkey every year lose their lives by drowning. Although accident is the most common cause of death in drowning cases; It can also be suicide, murder or natural death. For this reason, the enlightenment of the mechanism of death by autopsy is of great importance. The aim of this study is to investigate retrospectively the autopsy reports and all available forensic documents related to drowning death occurring in the provinces where Trabzon Forensic Medicine Department is responsible.

Methods: The study is descriptive. The autopsy reports and all the forensic documents of the cases that were found to have died as a result of drowning in the water between the dates 01.01.2014- 31.12.2018 in the provinces which were connected to the Forensic Medicine Institution Trabzon Group Presidency in terms of forensic services were examined retrospectively. In summarizing qualitative data, number and percentage were used, and in summarizing quantitative data, mean, standard deviation, minimum and maximum were used.

Results: 2.6% of the forensic deaths that were transferred to the Trabzon Group Presidency of Forensic Medicine Institution were drowning. The mean age of

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Trabzon

²Adli Tıp Kurumu, Trabzon Adli Tıp Grup Başkanlığı

İletişim / Corresponding Author : NazımERCÜMENT BEYHUN

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, 61080, Trabzon - Türkiye

E-posta / E-mail : ebeyhun@yahoo.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.56873

Beyhun NE, Ketenci HÇ, Üstündağ MG, Agralı-Gündoğmuş C, Topbaş M, Boz H. Suda boğulmaya bağlı ölümler: retrospektif otopsi çalışması. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 35-48

(min-maks: 12-83) olup, %39,0'u Trabzon'da, %51,2'si denizde, %36,6'sı plaj, %18,3'ü karayolunda gerçekleşmiştir. Olguların %43,9'unun olay yerinde bulunma amacı yüzme, %18,3'ünün karayolu yolculuğu, %83,0'ünün orijini kazadır. Vakaların %39,0'unda el ve/veya ayaklarda maserasyon, %41,5'inde mantar köpüğü, %95,1'inde makroskopik, %92,7'sinde mikroskopik akciğer bulgusu saptanmıştır.

Sonuç: Çalışmamızda; suda boğulma olgularının çoğunun yaz mevsiminde, denizde, yüzme amacıyla ve kaza orijinli olduğu, mağdurların çoğunlukla gençlerden oluştuğu, trafik kazalarından kaynaklanan olguların önemli yer tuttuğu görülmüştür. Suda boğulma vakalarını önlemek için tedbirler artırılmalı, yüzme eğitimleri yaygınlaştırılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Boğulma, su, halk sağlığı, asfiksi, adli tıp, otopsi, kazalar

the cases was 34.66 ± 17.26. 39.0% were in Trabzon, 51.2% were at sea, 36.6% were beach, 18.3% were on the road of the cases. The aim of 43.9% of the cases is swimming, 18.3% of them are road travel. The origin of 83.0% is the accident. The maceration of the hands/ feet was found in 39.0%, fungal foam was found in 41.5%, macroscopic lung findings in 95.1% and microscopic in 92.7% of the cases.

Conclusion: In our study, it was seen that most of the drowning cases at sea, for swimming purposes, the victims were mostly young people, the cases caused by traffic accidents had an important place. Measures should be increased, swimming trainings should be provided.

Key Words: Drowning, water, public health, asphyxia, forensic medicine, autopsy, accidents

GİRİŞ

Suda boğulma; suya battıktan sonra nefessiz kalma sonucu gelişen ölüm olarak tanımlanmaktadır (1). Suda boğulmalar, kuru ve ıslak boğulmalar olarak sınıflandırılır. Kuru boğulma; solunum yollarına suyun girmediği, ancak kişinin bulunduğu bu sıvı ortamda sıvının üst hava yollarına çarptığı anda gelişen laringospazm veya vazovagal mekanizma ile gelişen kardiyak arrest etkisiyle meydana gelen ölümlerdir. Islak boğulma; solunum yollarına giren suyun alt hava yollarına kadar ulaşması sonucu meydana gelen ölümlerdir. Tatlı ve tuzlu suda boğulma olmak üzere iki grupta incelenmektedir(2).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), 2014 yılında dünyada 372 bin kişinin boğularak hayatını kaybettiğini ve boğulmanın, kazara yaralanmalar ile ilişkili ölümlerin üçüncü en sık sebebi olduğunu belirtmektedir (3). Boğulan kazazedelerin yarısından fazlası 25 yaş altında olup; suda boğulma, dünyanın

her bölgesinde 1-24 yaşları arasında, en çok görülen on ölüm nedeninden biridir. Dünyada her saat 42 insan suda boğularak hayatını kaybetmektedir. Kişilerin iş, ulaşım ve tarım için su ile yakın temas halinde bulunduğu düşük ve orta gelirli ülkelerde boğulma oranları daha da artmaktadır(3).

Türkiye'de her yıl ortalama bin kişi suda boğularak yaşamını kaybetmektedir. Türkiye'nin üç tarafının denizlerle çevrili, nispeten zengin su kaynaklarına sahip olması boğulma oranının fazla olmasında etkilidir (1). Suda boğulma, can kaybı ve sakatlıklara sebebiyet verebilmesi, iş gücü kaybına yol açabilmesi ve önlenabilir risk faktörleri içermesi nedeniyle, hem dünya hem de ülkemiz için önemli bir halk sağlığı sorunudur.

Suda boğulma olgularında ölümün en sık sebebi kaza olmakla birlikte; intihar, cinayet veya doğal ölüm de olabilmektedir. Bu nedenle otopsi ile ölümün

mekanizmasının aydınlatılması adli açıdan büyük önem arz etmektedir (4, 5).

Otopside; havayollarında köpük, akciğerlerde şişme, plevral efüzyon, bilateral temporal petroz kemikte hemoraji gibi makroskopik bulgular; alveollerde akut dilatasyon, uzama, septum incelmeleri ve alveolar kapillerlerde bası, diatom analizleri gibi mikroskopik bulgular ile kan stronsiyum ve flor analizi gibi biyokimyasal parametreler, ölümün suda boğulmaya bağlı meydana geldiğini destekleyen bulgulardır. Bu bulgular tek başlarına tanı koydurmasalar da bir bütün olarak değerlendirilmeleri gerekmektedir (6). Bu duruma ek olarak, ölüme etki edebilecek dış bir etken, zehirlenme, eşlik eden doğal hastalık olup olmadığı hususunda gerekli toksikolojik ve patolojik incelemeler yapılmalıdır.

Çalışmanın amacı, Adli Tıp Kurumu Trabzon Adli Tıp Başkanlığı'nın sorumlu olduğu illerde meydana gelen suda boğulmaya bağlı ölümlerin, olgulara ait otopsi raporlarının ve mevcut tüm adli nitelikli belgelerin retrospektif olarak taranması suretiyle incelenmesi ve elde edilen verilerin literatür eşliğinde tartışılmasıdır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışma tanımlayıcı tipte arşiv çalışmasıdır. 01.01.2014 - 31.12.2018 tarihleri arasında Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığına adli tıp hizmetleri açısından bağlı olan illerde meydana gelen (Ağrı, Ardahan, Artvin, Bayburt, Erzincan, Erzurum, Giresun, Gümüşhane, Iğdır, Kars, Ordu, Rize, Samsun ve Trabzon) ve otopsi Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığı'nda yapılarak suda boğulma sonucu öldüğü belirlenen olgulara ait otopsi raporları ve mevcut tüm adli nitelikli belgeler araştırmacılar tarafından retrospektif olarak taranmıştır(7)*.

Belirtilen tarihler arasında söz konusu illerden Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığına intikal eden 3178 adli nitelikli ölüm meydana gelmiştir. Bu olguların 82'si (%2,6) suda boğulma vakası olup,

araştırmacılar tarafından 27.05.2019-02.08.2019 arasında incelenmiştir.

Çalışmanın yapılabilmesi için gerekli izinler Türkiye Cumhuriyeti Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Başkanlığı'ndan alınmıştır. Çalışma, verilerin gizliliği ilkesi göz önünde tutularak ve tıbbi etik kurallara bağlı kalınacak şekilde gerçekleştirilmiştir.

Suda boğulma vakalarının kişisel özellikleri (uyruk, yaş, cinsiyet, meslek, bilinen hastalık, yüzme bilme durumu), tıbbi yardım alma durumu, olaya ilişkin bulgular (olayın gerçekleştiği tarih, il ve mekan, su tipi, olay yerinde bulunma amacı, olayın gerçekleşme şekli, görgü tanığı varlığı, aynı olayda başka ölen kişi varlığı) ve otopsi iç- dış muayene bulguları (sudan cilde bulaş, mantar köpüğü varlığı, el veya ayaklarda maserasyon (çamaşırı eli- ayağı)varlığı, solunum yolu aspire madde varlığı, makroskopik ve mikroskopik akciğer bulgusu varlığı, midede su veya sıvı bulunması, toksikolojik analiz sonuçları) araştırma verilerini oluşturmaktadır. Ayrıca hastanede tedavi gören olguların dosyada yer alan sağlık kurumu kayıtları incelenmiştir.

Meslekler, Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından geliştirilen ve en son 2007 yılında güncellenen ISCO - 08'e (International Standard Classification of Occupations) göre kategorize edilmiş, tanımlayıcı istatistikleri bu sınıflamaya göre sunulmuştur(8). Kategoriler yöneticiler, teknisyen/teknikerler, büro hizmetinde çalışanlar, hizmet ve satış elemanları, nitelikli tarım, orman ve su ürünlerinde çalışanlar, esnaf/sanatkârlar, şoför/makine operatörleri, nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar ve silahlı kuvvetlerde çalışanlardan oluşmaktadır.

Çalışmamızdaki olguların meslekleri içerisinde profesyonel meslek grupları, nitelikli tarım, orman, su ürünlerinde çalışanlar, şoför / makine operatörleri ve nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar bulunmakta olup, diğer meslek grup kategorileri kullanılmamıştır.

Yaş, 18 yaş altı ile 18 yaş ve üzeri olarak iki kategoriye

* Bu çalışma için 20/05/2019 tarihinde, T.C. Adalet Bakanlığı Adli Tıp Kurumu Başkanlığı'nın Eğitim ve Bilimsel Araştırma Komisyonu'ndan izin alınmıştır.

ve dekatlar halinde incelenmiştir. Tıbbi yardım alma durumu hastane öncesi bakım (ilk yardım ve ambulans hizmetleri) ve hastanede yapılan bakım (acil servis ve yoğun bakım ünitesi) olarak sınıflandırılmıştır. Su tipine göre deniz, tuzlu su; akarsu, gölet, baraj ise tatlı su olarak sınıflandırılmıştır. Olay sırasında görgü tanığı bulunan olgular ‘tanıklı’; olay sırasında görgü tanığı bulunmayıp olaydan haberdar olunan olgular ‘duyumlu’ olarak sınıflandırılmıştır.

Otopsi bulgularının incelenmesinde, akciğerde belirgin ağırlık artışı, kosta basısı izleri, belirgin ödem, hiperemik görünüm, peteşi, ıslak ve parlak kanama alanları, solunum yollarında su/yabancı madde bulunması makroskopik akciğer bulguları olarak kabul edilmiştir. Ayrıca solunum yollarında su/yabancı madde bulunması da incelenmiştir.

Akciğerde yoğun intraalveolar kanama/yoğun ödem, alveollerde akut dilatasyon, uzama, septum incilmesi, nekroz, alveollerde organik/inorganik madde bulunması mikroskopik akciğer bulguları olarak kabul edilmiştir.

Dosyada var olan travma bulgularından ölümü kolaylaştırabilecek olanlar ilave travma olarak kabul edilmiştir. Dosyada var olan toksikolojik inceleme sonuçları değerlendirilken, vakanın kullandığı bilinen, sedatif etkisi olmayan ve analiz sonucunda tedavi dozunda olduğu tespit edilen ajanlar ‘negatif’; suda boğulmayı kolaylaştırabilecek düzeyde olduğuna kanaat getirilen alkol ve sedatif etkili olabilecek ajanlar ‘pozitif’ toksikolojik bulgu olarak kabul edilmiştir.

Mide ve bağırsakta, makroskopik olarak görülen, otopsi bulguları açısından suda boğulmayı destekleyecek düzeyde olduğuna kanaat getirilen ve mide içeriği ile uyumlu olamayacak miktarda su ve gıda ile karışık olmayan sıvı bulunması, mide/bağırsakta su/sıvı bulgusu var olarak kabul edilmiştir.

Veriler SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0 paket programına aktarılmış ve analiz edilmiştir. Niteliksel verilerin özetlenmesinde sayı

ve yüzde, nicel verilerin özetlenmesinde ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerleri kullanılmıştır.

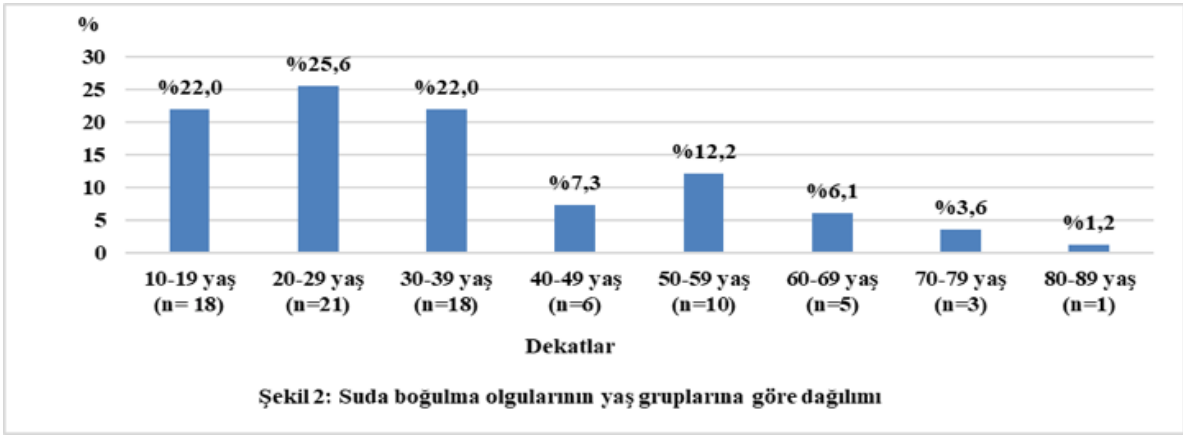
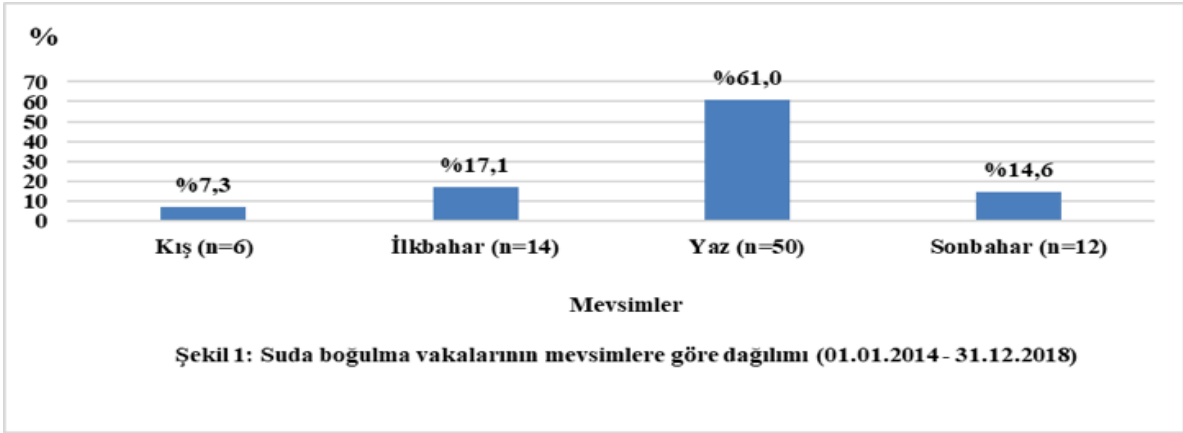
BULGULAR

Belirtilen tarihler arasında söz konusu illerden Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığına intikal eden 3178 adli nitelikli ölümden 82’si (%2,6) suda boğulma vakasıdır. Suda boğulma vakaları en sık yaz mevsiminde görülmüştür (Tablo 1, Şekil 1).

Araştırma kapsamında incelenen suda boğulma vakalarının %96,3’ü Türkiye Cumhuriyeti vatandaşı, %87,8’si erkek, yaş ortalama \pm standart sapması $34,66 \pm 17,26$ (min- maks:12-83) ve dekatlar halinde incelendiğinde olguların en sık görüldüğü yaş aralığı 20-29’dur (Tablo 1, Şekil 2).

Olguların %78,0’inin meslek bilgisi mevcut değil iken, %8,4’ünün mesleği nitelik gerektirmeyen işlerden, %6,4’ünün ise nitelikli tarım, orman, su ürünlerinden oluşmaktadır. Olguların %11’i yüzmeye bilmekte, %69’unun yüzmeye bilme durumuna ait bilgi bulunmamakta; %23,2’sinin bilinen hastalığı bulunmakta, %31,7’sinin önceden var olan hastalığına ait bilgi bulunmamaktadır (Tablo 1).

Suda boğulma vakalarının %39,0’u Trabzon, %19,5’i Ordu illerinde; %70,7’si ilçe merkezlerinde; %51,2’si tuzlu suda gerçekleşmiştir. Olay yerinin %36,6’sını plaj, %18,3’ünü karayolu etrafı%15,9’unu kayalık alanlar oluşturmaktadır. Olguların %43,9’unun olay yerinde bulunma amacı yüzmeye, %18,3’ünün karayolu yolculuğudur. Olguların %46,3’ü kolluk kuvvetleri, %42,6’sı vatandaşlar, %11,0’i Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) veya Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi (UMKE) tarafından bulunmuştur. Olguların %83,0’ü kaza orijinli olup, %52,9’u yüzerken boğulma nedeniyle gerçekleşmiştir. Boğulma vakalarının %64,6’sının tanıklı olduğu, %56,1’inde aynı olayda birden fazla ölen kişi olduğu ve %29,3’ünün de tıbbi yardım almış olduğu saptanmıştır (Tablo 2).



Çalışmamızda vakaların %32,9'unda sudan cilde bulaş, %39,0'unda el ve ayaklarında maserasyon, %41,5'inde mantar köpüğü, %17,1'inde ilave travma mevcut olduğu görülmüştür (Tablo 3).

Olguların %95,1'inde makroskopik akciğer bulgusu, %55,1'inde solunum yolunda su, %13,4'ünde mide/bağırsakta su tespit edilmiştir. Vakaların %92,7'sinde mikroskopik akciğer bulgusu, %39,0 olguda akciğer dışı histolojik bulgu saptanmıştır. Olguların %23,2'sinde toksikolojik madde bulunduğu; bunların %63,2'sinin etil alkol, %31,6'sının antipsikotik olduğu saptanmıştır (Tablo 4).

TARTIŞMA

Suda boğulma dünya düzeyinde doğal olmayan ölümlerin temel bir nedenidir. Çalışmamızda, suda boğulmaya bağlı ölümler incelenmiş olup adli ölüm olgularının %2,6'sının suda boğulma olduğu belirlenmiştir. Adli nitelikli ölümlerin incelendiği diğer çalışmalarda; Adana'da ölümlerin %5,78'i, Eskişehir'de %3,2'si, Hindistan'da %13,03'ü suda boğulmaya bağlı gerçekleştiği bildirilmiştir (6, 9, 10). Suda boğulma sıklığı, kişilerin deniz, göl ve nehirlerle olan ilişkisi ile iklim, coğrafi bölge, yaşam alışkanlıkları ve iş koşullarının özelliklerinden etkilenebilmektedir.

Tablo 1. Suda boğulma vakalarının sosyodemografik ve kişisel özellikleri

		n	%
Yaş grubu	18 yaş altı	11	13,4
	18 yaş ve üzeri	71	86,6
Uyruk	Türkiye Cumhuriyeti	79	96,3
	Diğer*	3	3,7
Cinsiyet	Erkek	72	87,8
	Kadın	10	12,2
Meslek	Bilgi yok	64	78,0
	Profesyonel meslek grupları	3	3,7
	Nitelikli tarım, orman, su ürünlerinde çalışanlar	5	6,2
	Şöfor/Makine operatörleri	3	3,7
	Nitelik gerektirmeyen işlerde çalışanlar	7	8,4
Yüzme Bilme Durumu	Evet	9	11,0
	Hayır	16	19,5
	Bilgi yok	57	69,5
Olguların Mevsimlere Göre Dağılımı	Yaz	50	61,0
	İlkbahar	14	17,1
	Sonbahar	12	14,6
	Kış	6	7,3
Bilinen Hastalık Varlığı	Var**	19	23,2
	Yok	37	45,1
	Bilgi yok	26	31,7

* Gürcistan ve Afganistan
** Koroner arter hastalığı, hipertansiyon, diyabet, epilepsi, mental retardasyon, depresyon, alkol kullanımına bağlı hasarlar, inflamatuvar bağırsak hastalığı, parkinson

Suda boğulma sosyodemografik özelliklerle yakından ilişkilidir. Özellikle genç yaşta bireyler suda boğulma açısından risk altındadır. Çalışmamızda suda boğulma olgularının yaş ortalamasının 34,6 olduğu ve ölümlerin en sık 20-29 yaş aralığında gerçekleştiği görülmüştür. Türkiye'deki diğer çalışmalar ile Minnesota ve İran'da yapılan çalışmalarda da suda boğulma olgularının sıklıkla genç yaşlarda olduğu dikkat çekmektedir (6, 11-14). Bu durum, il veya

ülke fark etmeksizin genç bireylerin yüzme gibi su sporlarına ilgisinin ve risk alma davranışlarının daha fazla olması veya su ile ilgili işlerde çalışanların tecrübelerinin az olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Erkeklerin yüzme, su sporları ve balıkçılık gibi suya dayalı etkinliklere daha çok ilgi duymaları, risk alma davranışlarının daha fazla olması ve su ile ilgili işlerde daha sık yer almaları, suda

Tablo 2. Suda boğulma vakalarının olaya ilişkin tanımlayıcı özellikleri

		n	%
Olayın Gerçekleştiği İl	Trabzon	32	39,0
	Ordu	16	19,5
	Rize	9	11,0
	Artvin	8	9,8
	Giresun	8	9,8
	Gümüşhane	4	4,9
	Ardahan	2	2,4
	Erzincan	1	1,2
	Samsun	1	1,2
	Bayburt	1	1,2
Olayın Gerçekleştiği İl/ İlçe/ Köy	İl merkezi	15	18,3
	İlçe merkezi	58	70,7
	Köy	9	11,0
Olay Yeri Bulunma Amacı	Yüzme	36	43,9
	Karayolu yolculuğu	15	18,3
	Balık tutma	5	6,1
	Su kenarında yürüyüş yapma	5	6,1
	İş amaçlı	3	3,7
	Boğulanları kurtarma	3	3,7
	İntihar	2	2,4
	Rafting	1	1,2
Amacı bilinmiyor	12	14,6	
Olay Yeri Su Tipi	Tuzlu su (Deniz)	42	51,2
	Tatlı su	40	48,8
	Akarsu	32	80,0
	Göl, gölet veya baraj	8	20,0
Olayın meydana geldiği yer	Plaj	30	36,6
	Karayolu	15	18,3
	Kayalık	13	15,9
	Akarsu	11	13,4
	Göl, gölet veya baraj	8	9,7
	Balıkçı barınağı	3	3,7
	Deniz aracı	2	2,4

Tablo 2. Suda boğulma vakalarının olaya ilişkin tanımlayıcı özellikleri (devamı)

		n	%
Olguyu bulan kuruluş/ kişi	Kolluk Kuvvetleri*	38	46,3
	Vatandaş	35	42,7
	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) veya Ulusal Medikal Kurtarma Ekibi (UMKE)	9	11,0
Olayın gerçekleşme şekli	Kaza ile	68	83,0
	Yüzerken boğulma	36	52,9
	Trafik kazası ve suda boğulma	15	22,1
	Suya düşerek boğulma	7	10,3
	Deniz aracından düşme	3	4,4
	İş kazası**	3	4,4
	Boğulanları kurtarma	3	4,4
	Balık ağına dolanma	1	1,5
	İntihar	2	2,4
	Ölü bulunma, orijini bilinmiyor	12	14,6
Tanık durumu	Tanıklı	53	64,6
	Duyumlu	13	15,9
	Tanık veya duyum yok	16	19,5
Tıbbi yardım alma durumu	Yok	58	70,7
	Var	24	29,3
	Hastane öncesi bakım	9	37,5
	Hastanede bakım	15	62,5
Aynı olayda başka ölü varlığı	Var	5	6,1
	Yok	77	93,9

* İl/ilçe Emniyet Müdürlüğü, İl/ilçe Jandarma Komutanlığı, Sahil Güvenlik Teşkilatı
** Var olan adli belgelerde iş kazası olduğu belirtilen vakalar

Tablo 3. Suda boğulma vakalarının fizik muayene bulguları

		n	%
Sudan cilde bulaş	Var	27	32,9
	Kum	17	63,0
	Çamur	6	22,2
	Bitki	4	14,8
	Yok	55	67,1
El veya ayaklarda maserasyon	Var	32	39,0
	Yok	50	61,0
Mantar köpüğü	Var	34	41,5
	Yok	48	58,5
İlave travma	Var*	14	17,1
	Yok	68	82,9

* Künt kafa travması, subaraknoid kanama, frontal kemikte kırık, vertebra kot klavikula sternum pelvis kırıkları, medulla spinaliste ve dura materde kanama

Tablo 4. Suda boğulma vakalarının otopsilerindeki makroskobik ve mikroskobik bulgular

		n	%
Akciğer bulguları			
Makroskobik akciğer bulgusu	Var	78	95,1
	Yok	4	4,9
Solunum yolunda su (n=78)	Var	43	55,1
	Yok	35	44,9
Solunum yolunda aspire materyal (n=78)	Var	6	7,6
	Çamur	4	66,7
	Kum	2	33,3
	Yok	72	92,4
Diğer bulgular			
Mide/bağırsakta su	Var	11	13,4
	Yok	71	86,6
Mide/bağırsakta madde	Var (Çamur veya kum)	2	2,4
	Yok	80	97,6
Mikroskobik bulgular			
Mikro akciğer bulgusu	Var	76	92,7
	Yok	6	7,3
Akciğer dışı histopatolojik bulgu	Var	32	39,0
	Koroner arter hastalığı	30	94,0
	Subaraknoid kanama	2	6,0
	Yok	50	61,0
Toksikoloji	Pozitif*	19	23,2
	Etanol	12	63,2
	Antipsikotik	6	31,6
	Benzodiyazepin / Barbitürat	5	26,3
	Antidepresan (SSRI)	5	26,3
	Sentetik kannabinoid	1	5,3
	Negatif	63	76,8

* Kişilerde birden fazla madde pozitif olabilir

boğulma riskini artırmaktadır. Çalışmamızda suda boğulma olgularının büyük çoğunluğunu erkek birey oluşturmuştur. Suda boğulmalarda hem yetişkin hem de çocukluk döneminde erkeklerin kadınlara göre daha fazla hayatını kaybettikleri hem ülkemizde hem de uluslararası çalışmalarda vurgulanmıştır (6, 9, 10, 12, 14-16).

Yaz mevsiminde hava ve su sıcaklığının artması

ile kişilerin suda daha çok vakit geçirmeleri ile suda boğulma vakalarında artış olmaktadır. Çalışmamızda Eskişehir’de yapılan çalışma sonuçlarına benzer şekilde suda boğulma olgularının yarısından fazlasının yaz mevsiminde gerçekleştiği görülmüştür(6). Yaz mevsiminde turistik etkinlik amacıyla suya dayalı sosyal faaliyetlerin artması ile suda boğulma olgularında önemli yer tutan çocuk ve gençlerin

okullarının tatile girmesi suda boğulma vakalarında artışın nedeni olabilmektedir. Ayrıca bölgemizde yaz mevsiminde gerek turistik faaliyetler gerekse mevsimlik tarım işçiliği nedeniyle artan nüfus yoğunluğu, trafik kazalarının artmasına ve kazalara bağlı suda boğulma olgularının da sayısının yükselmesine sebep olmaktadır.

Suda boğulma vakaları sırasıyla kaza, intihar ve cinayet orijinlidir. Çalışmamızda, suda boğulma olgularının çoğunu kazalar oluşturmakta olup, bunu intihar takip etmiştir. Kayseri, İran, Hindistan ve Finlandiya’da yapılan çalışmalarda olguların çoğunun, Yunanistan’da yapılan bir çalışmada ise olguların tümünün kaza orijinli olduğu belirtilmiştir(10, 14, 17-19).Çalışmamızda kaza orijinli suda boğulma vakalarının çoğu yüzme amacı ile suda bulunma sırasında gerçekleşmiş olup, bunu trafik kazası geçirme ve suya düşme takip etmiştir. İran’da suda boğulmalar en sık yüzme(%94,8) sırasında gerçekleşmiş, bunu suya düşme (%3,7) takip etmiştir(14).Ölümlerin çoğunun kaza orijinli meydana gelmesi ve yüzme esnasında olması, güvenli olmayan alanlarda suya girilmesinden, yüzme eğitimlerinin eksikliğinden, can yeleği gibi koruyucu ekipmanların kullanılmamasından kaynaklanıyor olabilir. Çalışmamızda, trafik kazalarına bağlı ölümlerin önemli yer tuttuğu görülmektedir. Bu durum, Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığının sorumlu olduğu illerin sahil şeridinde, akarsu veya göl gibi su kaynaklarına yakın olması, engebeli ve virajlı yollar içermesi, yağışlı gün sayısının fazla olması sebebi ile yolların kaygan olabilmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Çalışmamızda, adli belgelerde yüzme bilme durumuna ait bilgiye çok az vakada ulaşılabilmektedir. Yüzme bilme bilgisine ulaşılan olguların ve Şanlıurfa’da yapılan çalışmada da olguların çoğunun yüzme bilmediği görülmektedir(1). Ülkemiz yarımada olmasına rağmen yüzme eğitimlerinin gerek öneminin göz ardı edilmesi gerekse maddi yetersizler nedeniyle toplumdaki yüzme bilmeyen bireylerin sayısının fazla olmasına sebep olabilir.

Deniz kıyısında olan yerleşim birimlerinde suda boğulmaların en sık denizde meydana gelmesi coğrafi koşulların boğulma sonuçlarını ve olay yerini etkilediğini göstermektedir. Çalışmamızda, suda boğulma olguları sırasıyla deniz, akarsu, göl ortamında gerçekleşmiştir. Aydın’da yapılan çalışmada, suda boğulma olgularının çoğu %44,8’inin denizde meydana gelmiştir(12).Suda boğulmaların en sık meydana geldiği doğal su türü Danimarka, Avustralya, Singapur, İran’da deniz; Finlandiya’da göl; Çin ve güney Hindistan’da gölet/hendek olduğu görülmüştür(20).Çalışmalar arasında olay yerinin farklılık göstermesi, şehirlerin bulunduğu coğrafi bölge ve sahip olduğu doğal su kaynaklarına, iklim, kültür ve tarım faaliyetlerinin değişiklik göstermesinden kaynaklanıyor olabilir.

Yüzme veya suya girme eylemi çoğunlukla bir etkinlik şeklinde yapıldığından kişiler yalnız olmaktan ziyade arkadaş ya da aileleri ile bu eylemi gerçekleştirirler. Bu nedenle suda boğulma olguları çoğu kez halka açık yerlerde ve görgü tanıklarının varlığında olmaktadır. Çalışmamızda, olguların %64,6’sında görgü tanığı bulunmaktadır. Ayrıca çalışmamızda adli nitelikli olgular incelendiği için mağdurların çoğunluğuna kolluk kuvvetleri aracılığıyla ulaşıldığı, bunun yanı sıra şahısların da arama faaliyetlerinde önemli rol aldığı görülmüştür.

Suda boğulma vakalarının erken fark edilip ilkyardıma erken başlanması ve gereken etkin tedavinin uygulanması hayat kurtarıcı olabilmektedir. Çalışmamızda ise adli tıpa intikal eden olguların incelendiğinden olguların az bir kısmının hastane öncesi bakıma erişebildiği görülmüştür. Suya girilen alanın yerleşim yerine uzaklığı, plajlarda cankurtaran ve olay anında görgü tanığının olmaması ve bazı olguların ölü bulunmuş olması tıbbi yardıma ulaşmayı etkileyebilmektedir.

Suda boğulma esnasında ya da sonrasında olayın gerçekleştiği ortamın özellikleri dış muayene bulgularını etkileyebilmektedir. Bu bulgular suda boğulma için patognomonik olmamakla birlikte

diğer bulgularla birlikte suda boğulma şüphesinin doğrulanması aşamasında değer taşımaktadır. Çalışmamızda olguların %32,9'unda sudan cilde bulaş, %41'inde mantar köpüğü, %39,0'unda el ve ayaklarda maserasyon bulgusu mevcuttur. İstanbul ve Elazığ'da yapılan çalışmalarda, olguların yarıya yakınında, Finlandiya'da yapılan çalışmada %17,3'ünde mantar köpüğü bulgusu; Eskişehir ve Aydın'da yapılan çalışmalarda sırasıyla olguların %8,6 ve %11,2'sinde el ve ayaklarda maserasyon bulgusu mevcuttur(6, 12, 16, 18, 21). Çalışmalardaki farklılıklar, boğulma vakalarının çevre koşullarının, suda kalma, ölüm ile otopsi arası sürelerinin farklı olmasından ve mantar köpüğü bulgusunun ilk müdahale ya da hastanın/ölünün transferi sırasında kaybolabilmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Suda boğulma vakalarına antemortem veya postmortem travmalar eşlik edebilir. Antemortem travmalar, boğulma olgularının sebebi veya boğulmayı kolaylaştırıcı bir etken olarak rol alabilir. Çalışmamızda olguların %17,1'inde ölümü kolaylaştırabilecek nitelikte travmatik bulgular gözlenmiştir. Bu duruma çalışmamızda trafik kazalarına bağlı ölümlerin önemli yer tutması neden olmuş olabilir.

Çalışmamızda, olguların %13,4'ünde mide/bağırsakta su; %2,4'ünde materyal tespit edilmiştir. Eskişehir'de yapılan çalışmada olguların %25'inde, Aydın'daki çalışmada %46,2'sinde mide ve bağırsakta su varlığı tespit edilmiştir(6, 12). Çalışmalar arasındaki bu farklılığın sebebi bu bulgunun nispeten subjektif olup, otopsi pratiğinde pozitif kabul edilecek rutin bir sıvı miktarı olmamasından ve bu bulgunun mağdurun suda boğulma olayı gerçekleşmeden önce tükettiği sıvı miktarından etkilenmesinden kaynaklanıyor olabilir.

Suda boğulma gerçekleşirken, uzun süreli hipoksi ve sonrasındaki anoksi nedeniyle mağdurlar, solunum kaslarını zorlamalı olarak sürekli ve istemsiz hareket ettirir. Bu sebeple akciğer parankiminde ödem ve kanama gibi makroskopik değişiklikler meydana gelebilir ve aktif inspirasyon sırasında su ve su içerisindeki maddeler akciğerlere aspire edilebilir. Bu

olay cesedin su içerisindeki pasif hareketi ve suyun dalgalı/akıntılı olması halinde de gerçekleşebilir. Çalışmamızda ve Eskişehir'de yapılan çalışmada olguların büyük kısmında makroskopik akciğer bulgusu saptanmıştır(6). Öte yandan histolojik inceleme, boğulmanın gerçekleştiği ortamdan kaynaklanan değişikliklerin tespitinde önemlidir. Histolojik bulgular suda boğulma olgularına özgü olmamakla birlikte çoğunlukla akciğer yerleşimlidir. Beklendiği üzere çalışmamızda olguların tamamına yakınında, Ankara'da yapılan çalışmada ise olguların %81'inde mikroskobik akciğer bulguları mevcuttur(15).

Alkol, uyuşturucu madde veya bazı ilaçların yüksek doz kullanımı, bireylerin muhakeme yeteneğini azaltması, reflekslerini yavaşlatması, risk alma davranışını artırması nedeniyle, suda boğulma riskini artırmaktadır. Çalışmamızda olguların %23,2'sinde ölümü kolaylaştırabilecek madde varlığı saptanmıştır. Bu maddelerin %63,2'si etil alkol, %31,6'sı antipsikotiktir. İsveç'te yapılan çalışmada, bireylerin %38'inde alkol, %40'ında psikoaktif madde saptandığı, madde olarak en çok benzodiazepin (%21) bulunduğu, Yunanistan'da yapılan çalışmada ise olguların %13'ünde alkol, %2'sinde psikoaktif madde varlığı saptanmıştır(19, 22). Çalışmalarda, toksikolojik madde sıklıkları arasında farklılıklar görülmektedir. Bu durum kültürel farklılıklardan kaynaklanıyor olabilir. Saptanan maddenin sıklıkla alkol olması alkolün daha kolay ve ucuz ulaşılabilir olması ve alkol tüketiminin diğer maddelere göre daha fazla olması ile açıklanabilir. Çalışmamızda da olduğu kişinin aynı anda birden fazla madde almış olabileceği dikkate alınmalıdır.

Bu çalışma; retrospektif olarak gerçekleştirilmiş olup, çalışmada incelenen parametrelere ait birtakım verilere bazı dosyalarda ulaşılamamıştır. Çalışma tanımlayıcı tipte olup yalnızca Adli Tıp Kurumu Trabzon Adli Tıp Başkanlığı'nda otopsi yapılan olgular incelenmiştir. Çalışmanın yapıldığı söz konusu illerde otopsi yapılan başka birimlerin de bulunduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Suda boğulma vakalarında

ölü muayenesinin yeterli olabileceği durumlarda ya da görgü tanıklığı veya kamera kaydı gibi kanıtların varlığında veya hastanede takip edilen vakalarda ölüm nedeni otopsi yapılmaksızın tespit edilebilir. Bu nedenle adli nitelikli ölümlerdeki suda boğulma vaka sayılarının, suda boğulmaya bağlı tüm ölümleri kapsamadığı unutulmamalıdır.

Sonuç olarak çalışmamızda, suda boğulma olgularının çoğunun yaz mevsiminde, denizde, yüzme amacı ile gidilen plajlarda ve kaza orijinli meydana geldiği, mağdurların çoğunlukla genç bireylerden oluştuğu görülmüştür.

Suda boğulma vakalarını önlemek için özellikle yaz aylarında tedbirler artırılmalıdır.

Başta gençlere yönelik olmak üzere, suda boğulmalarda ilkyardım uygulamalarını da içeren yüzme eğitimleri yaygınlaştırılmalıdır. Su içerisinde travmaya sebep olabilecek alkol veya madde

etkisinde iken suya girmek gibi riskli davranışlar hakkında bireyler bilgilendirilmelidir.

Çalışmamızda trafik kazalarına bağlı suda boğulma olgularının da önemli yer tuttuğu görülmüştür. Araç sürücüleri özellikle engebeli veya virajlı yollarda ve yağışlı havalarda trafik işaret ve levhalarına uymaya özen göstermeleri gerektiği konusunda bilgilendirilmelidirler.

Suda boğulma vakalarında tanı koyduracak patognomonik bir otopsi bulgusu bulunmadığından, olayın aydınlatılabilmesi için, ölümün meydana geldiği koşulların bilinmesi, ayrıntılı olay yeri incelemesi, otopside dikkatli bir iç ve dış muayene ile laboratuvar incelemelerinin yapılması büyük önem arz etmektedir(15).

Suda boğulma vakaları hakkında daha detaylı veri toplanabilmesi için prospektif çalışmalar yapılmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yapılabilmesi için gerekli iznin alınması ile çalışma için gereken arşiv belgeleri ve fiziki ortamın sağlanmasına verdiği katkılardan dolayı Adli Tıp Kurumu Başkanlığına teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. Benek S, Özcanlı M. Şanlıurfa ilinde boğulma vakalarının incelenmesi (2001-2008). *Marmara Coğ Derg*, 2015; 31: 184-203.
2. Demirci Ş, Doğan, KH. Birinci Basamakta Adli Tıp. 2. Baskı. İstanbul: Türk Tabipler Birliği Yayın Organ. 2010; 38-56.
3. World Health Organization. World Drowning Report 2014 Edition. (2014), http://www.who.int/violence_injury_prevention/global_report_drowning/Final_report_full_web.pdf, Erişim Tarihi: 15.04.2019.
4. Kadı G, Balcı Y, Seçkin, Ç. Muğla ilinde sudan çıkarılan cesetlerin değerlendirilmesi. *J Foren Sci Leg Med*, 2017; 14(2): 27-33.
5. Polat O. Klinik Adli Tıp Adli Tıp Uygulamaları. 4. Baskı. Ankara: Seçkin Yayınevi. 2009, 272-75.
6. Karbeyaz K, Esen Melez İ, Melez DO, Akkaya H, Özsoy S. Eskişehir ilinde suda ölü bulunma olgularında çevresel değerlendirme ve adli yaklaşım. *Adli Tıp Derg*, 2012; 26(1): 8-19.
7. Adli Tıp Kurumu Trabzon Grup Başkanlığına Adli Tıp Hizmetleri Açısından Bağlı İl ve İlçeler. <http://www.trabzonatk.gov.tr/icerik/detay/42>, Erişim Tarihi: 16.04.2019.
8. ILO. International Standard Classification of Occupations (ISCO- 08) Structure, Group Definitions and Correspondence Tables 2012; 1. Available from: (http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@dgreports/@dcomm/@publ/documents/publication/wcms_172572.pdf Erişim Tarihi: 16.04.2019).
9. Arslan MM, Çekin N, Hilal A, Kar H. Adana'da 1997-2006 yılları arasında meydana gelen suda boğulma olgularının incelenmesi. *J Foren Med*, 2008; 5(1): 13-8.
10. Shetty BSK, Shetty M. Epidemiology of drowning in Mangalore, a coastal Taluk of South India. *J Forensic Leg Med*, 2007; 14(7): 410-5.
11. Başol N, Baydın A, Yardan T. Acil servise boğulma nedeniyle başvuran hastaların geriye dönük incelenmesi. *J Exp Clin Med*, 2012; 29(2): 121-5.
12. Alaçam HÖ. Aydın ilin'de sudan çıkarılmış Cesetler. Doktora Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, 2010.
13. Hedberg K, Gunderson PD, Vargas C, Osterholm MT, MacDonald KL. Drownings in Minnesota, 1980-85: a population- based study. *Am J Public Health*, 1990; 80(9): 1071-74.
14. Anary SHS, Sheikazadi A, Ghadyani MH. Epidemiology of drowning in Mazandaran province, north of Iran. *Am J Forensic Med Pathol*, 2010; 31(3): 236-42.
15. Cantürk N, Cantürk G, Karbeyaz K, Özdeş T, Dağalp R, Çelik S. Ankara'da 2003-2006 yılları arasında otopsi yapılan suda boğulma olgularının değerlendirilmesi. *J Med Sci*, 2009; 29(5): 1198-205.
16. Kumral B, Büyük Y, Fidancı G, Cun E, Özbay M, Cenger C, et al. The evaluation of presence of diatoms in drowning cases autopsied in Istanbul. *J Forensic Sci*, 2011; 25(1): 33-40.
17. Yağmur F, Din H. Kayseri ilinde 2007 yılında adli ölü muayenesi ve otopsi yapılan olguların değerlendirilmesi. *Adli Tıp Dergisi*, 2009; 23(2), 18-24.
18. Lunetta P, Penttilä A, Sajantila A. Circumstances and macro-pathologic findings in 1590 consecutive cases of bodies found in water. *Am J Forensic Med Pathol*, 2002; 23(4): 371-6.

19. Papadodima SA, Sakelliadis EI, Kotretsos PS, Athanaselis SA, Spiliopoulou CA. Cardiovascular disease and drowning: autopsy and laboratory findings. *Hellenic J Cardiol*, 2007; 48(4): 198-205.
20. Lin CY, Wang YF, Lu TH, Kawach I. Unintentional drowning mortality, by age and body of water: an analysis of 60 countries. *BMJ Injury Prevention*, 2015; 21(e1): e43-e50

21. Türkoğlu A, Tokdemir M, Börk T, Tunęez FT, Yaprak B, et al. Elazię'da 2005-2012 yılları arasında meydana gelen suda boğulma olgularının retrospektif değerlendirilmesi. *Fırat Tıp Derg*, 2014; 19(3): 145-50.
22. Ahlm K, Saveman BI, Björnstig U. Drowning deaths in Sweden with emphasis on the presence of alcohol and drugs a retrospective study, 1992-2009. *BMJ Public Health*, 2013; 13(1): 216.

Investigation of operating costs at an urban wastewater treatment plant

Bir evsel atıksu arıtma tesisinde işletme maliyetlerinin incelenmesi

Süreyya ALTIN¹, Ahmet ALTIN¹, Sevcan DOĞRU¹

ABSTRACT

Objective: In recent years, thanks to improving technology and economic conditions urban wastewater treatment plant (WWTP) constructions have accelerated. Wastewater characteristics and treatment requirements usually are taken into account for the planning of wastewater treatment plants. But, operation costs also are important as the least investment costs for the sustainability of the treatment plant. The performance of equipment used in the treatment units during the operation is important as well as the wastewater characteristics for the accomplishment and sustainability of wastewater treatment plants designed. In this study, it has been aimed investigation as detailed of operation costs of an urban wastewater treatment plant that is designed as an advanced biological treatment for a settlement of 108.000 populations, and determination of real operation data.

Methods: Electricity consumption, the chemical agent used, staff number, maintenance-repair, and other expenses at each unit of the plant have been considered at the operation cost analysis of the aforementioned plant. Firstly, the individual operating costs of each treatment unit were calculated according to its running conditions and equipment properties.

ÖZET

Amaç: Son yıllarda gelişen teknoloji ve ekonomi koşulları sayesinde kentsel atıksu arıtma tesisi (AAT) inşaatları hızlanmıştır. Atıksu arıtma tesislerinin planlanmasında genellikle atıksu özellikleri ve arıtma gereksinimleri dikkate alınmaktadır. Ancak, arıtma tesisinin sürdürülebilirliği için en az yatırım maliyeti kadar işletme maliyetleri de önem arz etmektedir. Arıtma ünitelerinde işletme sırasında kullanılan ekipmanın performansı ve atık su arıtma tesislerinin başarısı ve sürdürülebilirliği için atık su özellikleri oldukça önemlidir. Bu çalışmada, 108.000 nüfuslu yerleşim için tasarlanmış ileri bir biyolojik arıtma olarak tasarlanan kentsel atıksu arıtma tesisinin işletme maliyetlerinin ayrıntılı incelenmesi ve gerçek işletme verilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Söz konusu arıtma tesisinin işletme maliyet analizinde elektrik tüketimi, kullanılan kimyasal ajan, personel sayısı, bakım-onarım ve tesisin her birimindeki diğer giderler dikkate alınmıştır. İlk olarak, her arıtma ünitesinin bireysel işletme maliyetleri çalışma koşullarına ve ekipman özelliklerine göre hesaplanmıştır. Ardından toplam işletme maliyetleri günlük, aylık ve yıllık olarak belirlenmiştir.

¹Zonguldak Bülent Ecevit University, Department of Environmental Engineering, Zonguldak

İletişim / Corresponding Author : Ahmet ALTIN

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Farabi Kampüsü Zonguldak - Türkiye

E-posta / E-mail : a.altin.16@gmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.74875

Altın S, Altın A, Doğru S. Investigation of operating costs at an urban wastewater treatment plant. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 49-56

Then, total operating costs were determined daily, monthly and yearly. According to determined operating costs, treatment costs both per volume and pollution load of wastewater were calculated. Lastly, these data were compared with the previous studies.

Results: The total operating costs of the plant have been calculated as about 592 740 \$/year. The electricity requirement is 42% of the total operating costs. The highest operating cost in the plant is at the activated sludge unit and calculated as 223 437 \$/year. It is determined that total energy requirements are 0.88 kWh, 58.75 kWh and 2.22 kWh for per m³ wastewater, per person, and per kg COD (Chemical Oxygen Demand), respectively.

Conclusion: The operating costs and total costs calculated in this study are compatible with the costs obtained from previous studies. Generally, it may be said that operating costs in the WWTP are most affected by electricity and staff expenses. Since this study was conducted on a medium-sized WWTP, the energy costs of the equipment in the activated sludge unit have a higher percentage than other expenses.

Key Words: Operating costs, urban wastewater treatment plant, energy requirement for WWTPs

Belirlenen işletme maliyetlerine göre, atık suyun hem hacim hem de kirlilik yükü başına arıtma maliyetleri hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar önceki çalışmalar ile karşılaştırılmıştır.

Bulgular: Tesisin toplam işletme maliyeti yaklaşık 592 740 \$ / yıl olarak hesaplanmıştır. Elektrik ihtiyacı toplam işletme maliyetinin %42'sidir. Tesisteki en yüksek işletme maliyeti aktif çamur ünitesindedir ve 223 437 \$ / yıl olarak hesaplanmıştır. Toplam enerji ihtiyacının m³ atıksu, kişi için ve kg COD (Kimyasal Oksijen İhtiyacı) başına sırasıyla 0.88 kWh, 58.75 kWh ve 2.22 kWh olduğu belirlenmiştir.

Sonuç: Bu çalışmada hesaplanan işletme maliyetleri ve toplam maliyetler, önceki çalışmalardan elde edilen maliyetlerle uyumludur. Genel olarak, AAT içerisindeki işletme maliyetlerinin daha çok elektrik ve personel giderlerinden etkilendiği söylenebilir. Bu çalışmanın Orta ölçekli bir AAT üzerine yapılması nedeniyle, aktif çamur ünitesindeki ekipmanların enerji maliyetleri diğer giderlere göre daha yüksek yüzdeye sahiptir.

Anahtar Kelimeler: İşletme maliyetleri, kentsel atıksu arıtma tesisi, atıksu arıtma tesisleri için enerji ihtiyacı

INTRODUCTION

In the scope of pollution control in natural water sources and sustainable environment studies, the count of wastewater treatment plants in the developed and developing countries has quite increased in recent years. Advanced biological treatment processes are usually preferred for urban wastewater treatment (UWWTP). Energy requirements of the UWWTPs' change according to the design criteria, equipment choosing and a population of the settlement area. It is estimated that electric energy used by WWTPs'

is corresponding to 3% and 1% of total national electricity consumption in industrialized countries and in the European countries, respectively (1, 2).

Renewed of old infrastructure systems for numerous settlement areas, population rising, and discharge limits decreased can be reason increasing of energy required for WWTP in the near future. Until now, while wastewater plants are designed, the energy costs used at the plant have not taken into account. Therefore, measures for energy saving

have been not planned at the municipal WWTPs. However, considering the increasing energy costs, the importance of operating costs and energy consumption of the treatment plants have also increased.

No doubt, it is not easy to determine comprehensive information of cost in relation to WWTPs or to obtain benchmarking information for different treatment processes. Maintaining and repairing equipment, the volume of water treated, removed contaminants and age of the plant are very important on the operating costs of the plants (3). Nevertheless, doing a detailed energy cost analysis at the WWTPs is necessary and so important at providing useful data for the design of new WWTP both now and in the future.

Much research has shown that the capacity of WWTPs is a prominent factor at the cost of operating and maintaining activities. Also, the age of the WWTPs, treatment technology used, and level of treatment affect operating costs. Until this time, WWTPs designed considering the provide discharge requirements. However, according to the last researches, while WWTPs are planned, not only the first investment cost and choosing of treatment process which is most suitable from the technical aspect but also economic analysis of operating and maintenance costs are very important.

While new WWTPs are planned, it must be considered sufficient treatment of wastewater, choosing equipment with energy-saving, implementing periodical maintain of equipment, and using probable alternative energy sources. Also, it must be determined own energy production potential and energy-saving opportunities of the plant (3). Energy consumption may be decreased by routine equipment maintenance (4), establishing the management system in real-time (5), and developing special practices for processes consuming high energy. Furthermore, different renewable energy sources as suitable to the properties and running conditions of WWTP may be developed and used (6). Instead of the drying beds utilizing sun energy, greenhouse type

dryers that solar energy is used more effectively may be preferred. In case producing electrical energy by biogases generated from anaerobic digestion unit, WWTPs may self-support from energy aspect during the year. Moreover, sometimes, the energy generation potential of WWTPs may be more than that is required for WWTPs (7).

In this study, it has been aimed at the investigation as detailed of the operation costs of an urban wastewater treatment plant. WWTP investigated in this study is an advanced biological wastewater treatment plant. For this purpose, firstly, electricity energy consumed by equipment at the WWTP was determined by using daily running time and power information on equipment in all treatment units, and electricity costs were calculated. Then, other operating costs (chemical costs, maintenance-repair costs, etc.) were determined. Last, the total operating costs for the WWTP were calculated by considering also other operating costs.

PROPERTIES OF THE WASTEWATER TREATMENT PLANT

In this study, the urban wastewater treatment plant that is performed operating costs analysis is a medium scale WWTP. Advanced biological treatment is implemented in this treatment plant. The design flow rate of the plant is 34 128 m³/day. The sewerage system of the city consists of nine pumping stations, 14 118 m non-pressure and 46 112 m pressure transmission lines. In the city, there is a deep-sea discharge line of 640 m for the treated water discharge system. The WWTP consists of physical, biological, and sludge treatment units (Figure 1).

Physical treatment units are screens, grit and oil/grease holders, and primary clarifiers. The biological treatment unit has included an activated sludge reactor, secondary clarifiers. Sludge treatment unit in the plant consists of sludge thickener, anaerobic digester, sludge retention tank, sludge conditioner tank, sludge dewatering tank.

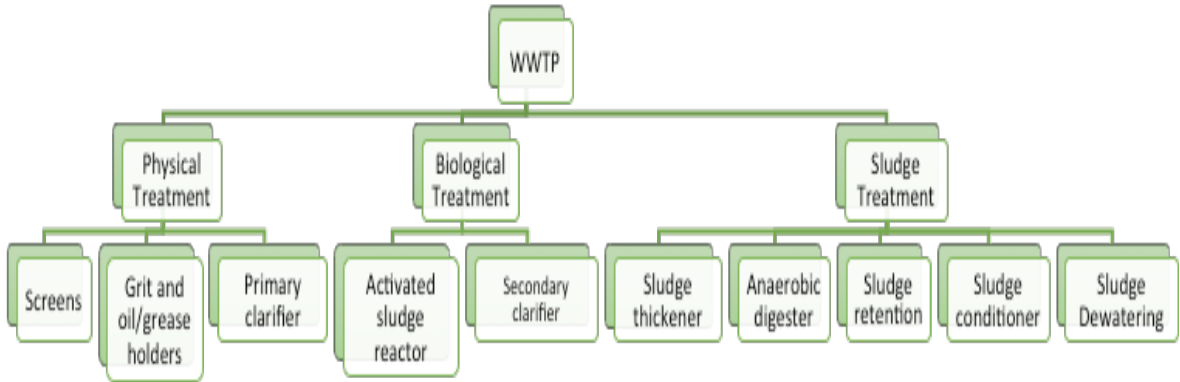


Figure 1. Units of urban wastewater treatment plant.

OPERATING COSTS OF THE WASTEWATER TREATMENT PLANT

While operating costs of the WWTP is determined, energy consumptions of all equipment (pumps, mixers, blowers, etc.) have been considered. For calculating energy consumptions, power information of equipment at the plant has been used. Daily working time at the plant has been learned from responsible personnel of the facility. For reaching total operating costs, the other operating expenses in the WWTP have been obtained from documents of the plant.

For determination of wastewater flowrate and pollution loads arriving at the plant; the population of the city assumed as 108 000 for 2017, and water amount discharging as 181 L/per person a day. So, the wastewater amount of the plant was calculated as 19 548 m³/day via assuming collected all wastewater in the city center by the sewerage system, and pollution loads of the wastewater were found as 400 mg COD, 230 mg BOD (Biochemical Oxygen Demand) and 150 mg SSM (Scale Structured Sheet Media) for per liter of the wastewater. After the total operating costs of the plant were calculated, consumed energy per liter of wastewater and per person were determined

according to the flow rate of wastewater coming to WWTP. Similar calculations were also performed per pollution loads.

ENERGY CONSUMPTIONS OF TREATMENT PLANT UNITS

The energy consumptions and calculated energy costs of each treatment unit in the plant are presented in Table 1.

According to calculations performed by using obtained data from the plant, the highest electrical energy (5 636 184 kWh/year) has been consumed at the biological treatment units. This value has been corresponding to 89% of the total energy necessity in the plant.

The biological treatment unit (activated sludge tank and secondary clarifiers) consists of 3 blowers that run 24 hours in a day, 2 scraper bridges, 2 oil pumps, 3 back return pump, and 3 excess sludge pump running one hour in a day. Both the number and power capacity of the equipment in the unit is higher than in other units. Blowers use 93% of electricity consumption in the units (Figure 2). Electricity consumption of blowers was determined as 15 441 kWh/day, that is, 83% of the total electricity

Table 1. Energy consumption and cost of this energy for each treatment unit

Treatment Units	Energy Consumptions (kWh/year)	Costs (TL/year)	Costs(\$/year*)
Screenings	30 660	6 564	1 216
Grit and oil/grease units	191 581	41 012	7 595
Primary clarifier	45 289	9 695	1 795
Biological treatment units	5 636 184	1 206 560	223 437
Sludge thickener	2 920	625	116
Anaerobic digester	293 898	62 915	11 651
Sludge conditioner	144 540	30 942	5 730
Total	6 345 072	1 358 313	251 540

* it is assumed as 1 TL = 5.40 \$

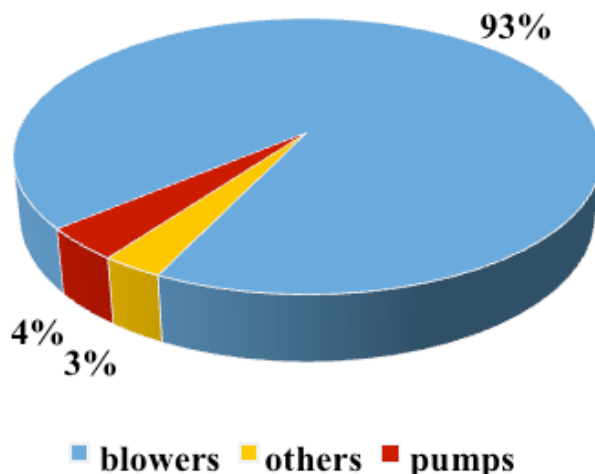


Figure 1. Electricity consumption percentages of some equipment in the activated sludge unit

consumption of the plants. A previous study has been expressed that the energy requirements of the blowers in the conventional activated sludge process is between 55 and 70% of the total electricity consumption of the WWTP (8). In the other study in Italy, this rate has defected as 50% for a large-scale biological treatment plant (9). Considering these results, it may be said, by increasing of WWTP scale, the place of blowers in total electricity consumption is decreased.

Numerous pumps may be used for different aims in the WWTPs. The pumps are equipment that requiring the most electricity energy secondly after the blowers. In this study, electricity used by pumps found as 10% of total electricity consumption in the plant. In another study, this percentage was given as 15% of total electricity consumption (8).

OTHER OPERATING COSTS AT THE TREATMENT PLANT

Apart from the energy costs of equipment at the

Table 2. The annual other operating costs at the treatment plant

Expense Kind	Related unit	Costs (TL/year)	Costs(\$/year*)
Chemical material	Sludge dewatering (cationic polymer)	133 567	24 735
	Laboratory	9 654	1 788
	Screens	7 339	1 359
Maintenance-repair	Blower	58 343	10 804
	Pump	101 904	18 871
	Periodic control of equipment	4 318	800
	Other repair	54 750	10 139
Staff		1 460 000	270 370
Consultancy service procurement		12 602	2 334
Total		1 842 477	341 200

*it is assumed as 1.00 TL = 5.40 \$

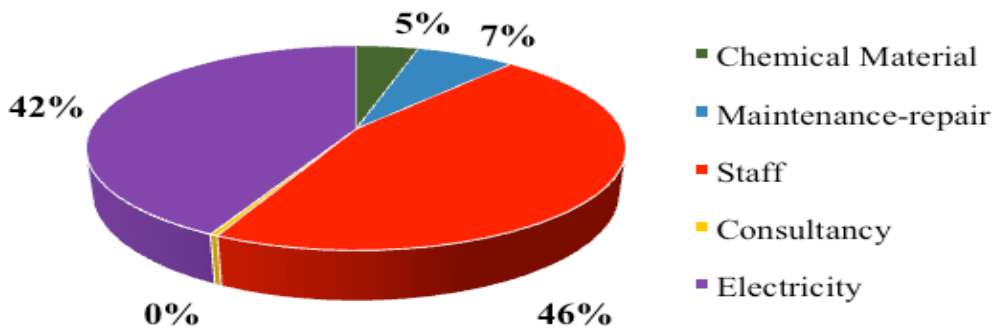
treatment plant, there are operating costs, such as the chemicals used, maintenance and repair costs, and personnel costs. The other annual operating costs in the treatment plant are given in Table 2.

It seems from Table 2 that staff expenditures are higher than related to other expenses. The maintenance costs of the pumps cover a large portion amount of maintenance-repair expenses. Percentages of all expenses at the WWTP according to total annual operation costs have been given in Figure 3.

In a previous study, energy consumption cost had been expressed as to can be between 25 and 40% of total operation cost (8). In this study, electricity

consumption cost has been calculated as 42% of the total operation cost. This rate may be higher than 50%, according to increases in electricity prices (10). The energy requirements of the equipment at the activated sludge unit corresponds to an important percentage of operating costs in small and medium scale treatment plants. However, as the scale of the treatment plant grows, this rate may reduce due to increase staff and maintenance-repair costs (9).

As take account with percentages of expense types affected by the operating cost, the expenses can be ordered as staff>electricity>maintenance-repair>chemical material (Figure 3). In another study,

**Figure 3.** Percentage of the expenses which constitute total annual operating costs.

similar results found for extended aeration treatment processes (11). Differently, the staff costs in our study were determined higher than the electricity costs.

TOTAL OPERATING COSTS

Unit costs have been determined for an annual flow-rate of treated water, pollution loads and population served and results have given in Table 3. Electricity consumption may be varied between approximately 0.3-2.1 kWh/m³ for treated wastewater (9). In this study, electricity consumption has been calculated as 0.88 kWh/m³ for a unit volume

of wastewater. This value is consistent with the value expected for a medium-sized WWTP and its equivalent population (10). If the capacity of WWTP is increased or the electricity requirement is supported by its self-electricity production, this cost will decrease (10).

According to the COD pollution load, the consumed energy was calculated as 2.22 kWh/kg COD. This value is consistent with some previous studies (12, 13), but it is slightly higher than other studies (9, 14). Considering that the pollution loads do not change much for domestic wastewater, this difference can

Table 3. Treatment costs for a unit volume of wastewater, per pollution loads and per person

	Electricity consumption	Operating costs for electricity consumption	Total operation costs
*for per person	58.75 kWh/person	2.33 \$/person	5.487 \$/person
** for treated wastewater	0.88 kWh/m ³	0.035 \$/m ³	0.081 \$/m ³
COD	2.22 kWh/kgCOD	0.089 \$/kgCOD	0.224 \$/kgCOD
BOD	3.86 kWh/kgBOD	0.154 \$/kgBOD	0.361 \$/kgBOD
SSM	5.93 kWh/kgSSM	0.235 \$/kgSSM	0.553 \$/kgSSM

* The population served is 108 000 people. Total annual cost (electricity consumption + other expenses) is used to calculate the operating cost per person.

** The total wastewater volume was determined by assuming that the daily water consumption per person is 0.181 m³ / person ($0.181 * 365 * 108000 = 7\ 135\ 020\ \text{m}^3 / \text{year}$).

be attributed to the treatment method and the type of equipment, energy production, and facility management in the plant.

CONCLUSION

In the scope of this study, the operating costs and total costs calculated in this study are compatible with the costs obtained from previous studies. Generally, it may be said that operating costs in the WWTP are most affected by electricity and staff expenses. Because of the study on a medium-sized WWTP, the operating costs due to the energy needs of equipment in the activated sludge unit has a

higher percentage compared to other expenses.

In the treatment plants that are present to these characteristics may be decreased energy requirement by using suitable control systems and preferring more efficient equipment in the activated sludge aeration process. In addition, energy consumptions of the treatment plant may be decreased by constantly monitoring and improving the performance of all equipment in the production and saving of energy in the plant. The quality and stability of chemical solutions used, and optimization of both staff and operation expenses also affects to operation cost of the plant, positively.

REFERENCES

1. Frison N, Chiumenti A, Katsou E, Malamis S, Bolzonella D, Fatone F. Mitigating off-gas emissions in the biological nitrogen removal via nitrite process treating anaerobic effluents. *J Clean Prod*, 2015; 93:126-33.
2. Longo S, d'Antoni BM, Bongards M, Chaparro A, Cronrath A, Fatone F, et al. Monitoring and diagnosis of energy consumption in wastewater treatment plants. a state of the art and proposals for improvement. *Appl Energ*, 2016; 179:1251-68.
3. Hernandez-Sancho F, Molinos-Senante M, & Sala-Garrido R. Cost modelling for wastewater treatment processes. *Desalination* 2011; 268(1-3):1-5.
4. Brandt MJ, Middleton RA, Wang S. Energy efficiency in the water industry: a compendium of best practices and case studies-global report. London: IWA Publishing, 2012.
5. EPA. Energy efficiency in water and wastewater facilities, Local Government Climate and Energy Strategy Guides, EPA-430-R-09-038. Washington DC: United States Environmental Protection Agency, 2013.
6. Chae KJ, Kang J. Estimating the energy independence of a municipal wastewater treatment plant incorporating green energy resources. *Energy Convers Manage*, 2013; 75:664-72.
7. Shizas I, Bagley DM. Experimental determination of energy content of unknown organics in municipal wastewater streams. *J Energy Eng*, 2004; 130(2):45-53.
8. Tchobanoglous G, Burton FL, Stensel HD. *Wastewater engineering, treatment and reuse*. 4th ed. Hongkong: Metcalf & Eddy, Inc. 2003.
9. Panepinto D, Fiore S, Zappone M, Genon G, & Meucci L. Evaluation of the energy efficiency of a large wastewater treatment plant in Italy. *Appl Energ* 2016; 161: 404-11.
10. Trapote A, Albaladejo A, Simón P. Energy consumption in an urban wastewater treatment plant: the case of Murcia Region (Spain). *Civ Eng Environ Syst*, 2014; 31(4):304-10.
11. Vera I, Sáez K, Vida G. Performance of 14 full-scale sewage treatment plants: comparison between four aerobic technologies regarding effluent quality, sludge production and energy consumption. *Environ Technol*, 2013; 34(15):2267-75.
12. Foladori P, Gatti GB, Groff M. Analisi ed efficientamento energetico dell'impianti di depurazione di Folgaria (TN). Atti della 49° Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria Ambientale, Ottobre, 23, Genova. 2013.
13. Guglielmi L, Belli R. Riduzione dei consumi energetici nell'impianto di depurazione di Mancasale (RE), Atti della 49° Giornata di Studio di Ingegneria Sanitaria Ambientale, Ottobre, 23, Genova. 2013.
14. Frijns J, Hofman J, Nederlof M. The potential of (waste) water as energy carrier. *Energy Convers Manag*, 2013; 65:357-63.

Su laboratuvarlarının TS EN ISO/IEC 17025 standart revizyonu ile değişimleri

Changes of water laboratories with TS EN ISO/IEC 17025 standard revision

Pınar MURSALOĞLU-KAYNAR¹

ÖZET

Sağlıklı bir yaşam için temiz suya erişimin büyük bir önemi vardır. Doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığı açısından herhangi bir fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik hatta radyoaktif risk teşkil etmemesi ve çeşitli hastalıklara/zehirlenmelere yol açmaması gerekmektedir. Sügüvenliği, yerinden alınmış numunelerin laboratuvarlarda yapılan kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçlarıyla sağlanmakta ve kontrol altında tutulmaktadır. Bu analiz sonuçlarının güvenilirliği ile güvenli suya ulaşım sağlanmaktadır. Kimyasal ve mikrobiyolojik analiz hizmetlerinde güvenilir sonuçların elde edilmesinin sağlanmasında ise akreditasyonun önemi büyüktür. Ülkemizde, bu analizleri yapan su laboratuvarlarının akreditasyon işlemleri TS EN ISO/IEC 17025 standardı ile gerçekleştirilmektedir. TS EN ISO/IEC 17025 standardı 18.12.2017 tarihinde yenilenmiştir. TS EN ISO/IEC 17025 standardının yenilenmesiyle akredite su laboratuvarlarının hizmetlerindeki uygulamalarda değişimler yaşanmasına yol açmıştır. Bu çalışmada, yenilenen TS EN ISO/IEC 17025: 2017 standart ile akredite olan ve/veya olacak su laboratuvarlarının gerekliliklerinin tanımlanması, faaliyetlerine yönelik uygulamaların belirlenmesi ve değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır. TS EN ISO/IEC 17025: 2017 standart ile temel değişiklik madde yapılandırılmasıyla

ABSTRACT

Access to clean water have great importance for a healthy life. It should not directly or indirectly pose any physical, chemical, microbiological or even radioactive risks in terms of human health and should not cause various diseases/poisonings. Water safety is ensured and kept under control with the results of chemical and microbiological analysis of the samples, which were sampling. With the reliability of these analysis results, access of safe water is provided. Accreditation have great importance in ensuring reliable results in chemical and microbiological analysis services. In our country, accreditation procedures of the water laboratories are carried out with the TS EN ISO/IEC 17025 standard. TS EN ISO/IEC 17025 standard which was renewed on 18.12.2017. With the renewal of the TS EN ISO/IEC 17025 standard, changes in the practices of the services of accredited water laboratories have occurred. In this study, with the renewed TS EN ISO/IEC 17025: 2017 standard, it is aimed to define the requirements of the water laboratories accredited and/or will be accredited, to determine the practices for their activities and to reveal the changes. The basic change with TS EN ISO/IEC 17025: 2017 standard was the clause configuration. In the TS EN ISO/IEC 17025: 2017, one of

¹Hitit Üniversitesi, Çorum

İletişim / Corresponding Author : Pınar MURSALOĞLU-KAYNAR
Yıldızhan Mahallesi, Avni Çelik Caddesi, Alaca 19600 Çorum - Türkiye
E-posta / E-mail : pinarkaynar@hitit.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.79027

Mursalöğlu-Kaynar P. Su laboratuvarlarının TS EN ISO/IEC 17025 standart revizyonu ile değişimleri.
Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 57-64

olmuştur. TS EN ISO/IEC 17025: 2017 standardın yeni gelen değişimler içerisinde en önemli temel değişikliklerden birisi su laboratuvarlarında risk temelli düşüncenin uygulanmaya başlanmasıdır. Yenilenmiş bu standart ile laboratuvar faaliyetlerin tarafsız bir şekilde yürütülmesi ve yürütülmesi sırasında gizliliğe önem verilmesi vurgulanmıştır. Bu standart kapsamında; laboratuvar tanımı içerisine deney, kalibrasyon ve müteakip deney veya kalibrasyonla ilgili numune alma faaliyetleri girmiştir. Sadece numune alma faaliyeti yapan bir kuruluş, bu faaliyeti ile TS EN ISO/IEC 17025: 2017 kapsamında akredite olabilmektedir. Kimyasal ve mikrobiyolojik kantitatif analiz sonuçların raporlarında bir gerekliliğe, şartnameye veya standarda uygunluk beyanı belirtildiği durumlarda; laboratuvarların ölçüm belirsizliklerinin uygulanmasının bir göstergesi olan karar kuralının oluşturulması tanımlanmıştır. TS EN ISO/IEC 17025: 2017 revizyon standartla; bilgi teknolojilerine odaklanması, bilgisayar sistemlerinin kullanımı, elektronik sonuç üretimi, elektronik kayıtlar ve raporlar, yazılımın geçerliliği gibi ifadeler daha sık geçmekle birlikte güvenliğinin sağlanmasına da önem verilmiştir. Ayrıca bu standart ile terminoloji netleştirilmesiyle doğrulama, geçerli kılma ve meteorolojik izlenebilirlik gibi terimlere de açıklık getirilmiştir

Anahtar Kelimeler: Su, laboratuvar, akreditasyon

the most important basic changes is the introduction of risk-based thinking in water laboratories. With this renewed standard, emphasis is placed on impartiality while conducting laboratory activities, and confidentiality. Under this standard, definition of laboratory was comprised of testing, calibration and sampling associated with subsequent testing or calibration. Only an organization, that performs sampling activities can be accredited within the scope of TS EN ISO/IEC 17025: 2017 with this activity. Where a declaration of conformity to requirement, specification or standard is specified in the reports of chemical and microbiological quantitative analysis results; the establishment of the decision rule, which is an indicator of the application of measurement uncertainties of laboratories, has been described. With TS EN ISO/IEC 17025: 2017 revision standard; expressions such as focusing on information technologies, usage of computer systems, production of electronic results, electronic records and reports, and the validity of the software are more frequent, but it has also importance to ensure its security. In addition, by clarifying the terminology with this standard, terms such as verification, validation and metrological traceability have been clarified.

Key Words: Water, laboratory, accreditation

GİRİŞ

Halk sağlığının korunması ve sürdürülebilmesi için su laboratuvarları tarafından gerçekleştirilen kimyasal ve mikrobiyolojik analiz hizmetlerinde güvenilir sonuçların elde edilmesi, kalifiye personel çalıştırılması ve iyi dokümanite edilmiş bir yönetim sisteminin uygulanması gerekmektedir. Bu analiz hizmetlerinin kalitesinin güvence altına alınması ise akreditasyon ile sağlanmaktadır. Akreditasyon

süreci, ülkemizde TS EN ISO/IEC 17025 standardına göre yürütülmektedir. Bu standart, Türk Standardları Enstitüsü (TSE) tarafından 18.12.2017 tarihinde TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yetkinliği İçin Genel Gereklilikler standardı olarak yenilenmiştir (1). Yeni TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardı akredite su laboratuvarlarının analiz hizmetlerindeki uygulamalarda değişimler

yaşanmasına yol açmıştır. Bu çalışmada, yenilenen TS EN ISO/IEC 17025:2017 standart ile akredite olan ve/veya olacak su laboratuvarlarının gerekliliklerinin tanımlanması, faaliyetlerine yönelik uygulamaların belirlenmesi ve değişimlerin ortaya konulması amaçlanmıştır.

AKREDİTASYON

Ülkemizdeki kimyasal ve mikrobiyolojik su analizleri yapan laboratuvarların akreditasyon süreçleri Türk Akreditasyon Kurumu (TÜRKAK) tarafından yürütülmektedir. Akreditasyon, laboratuvarların ulusal ve uluslararası kabul görmüş teknik kriterlere göre değerlendirilmesi, yeterliliğinin onaylanması ve düzenli aralıklarla denetlenmesi olarak tanımlanmıştır (2). Bu standardın temel amacı; laboratuvarların güvenilir sonuç üretebilmesi için gerekliliklerini tanımlamak, laboratuvar çalışmalarının yetkin bir şekilde gerçekleştiğini ispat edebilmek ve ülkeler arası sonuçlarının kabul edilebilirliğini kolaylaştırmaktır. Laboratuvarların, ulusal ve uluslararası güvenilirliklerinin ve kabul edilebilirliklerinin sağlanmasında büyük bir öneme sahip olan akreditasyonun getirdiği uygulamalara ve süreçlere yönelik çeşitli çalışmalar yapılmaktadır (3-6).

TS EN ISO/IEC 17025:2017 STANDARTI

Laboratuvar hizmeti veren kuruluşların akreditasyon işlemleri, TÜRKAK tarafından TS EN ISO/IEC 17025 standardı esas alınarak gerçekleştirilmektedir. Bu standart, TSE tarafından 18.12.2017 tarihinde TS EN ISO/IEC 17025 Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yetkinliği İçin Genel Gereklilikler standardı olarak yenilenmiştir (1).

Laboratuvar çalışmalarına olan güvenin artırılması hedefiyle geliştirilen TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardındaki temel değişiklik, madde yapılandırılmasıyla olmuştur. Bu standart, sekiz ana

başlıktan oluşmuş ve gereklilikleri Madde 4'den başlayarak Madde 8'de tamamlanmıştır. Standardın gereklilikleri olarak Madde 4'de genel gereklilikleri, Madde 5'de yapısal gereklilikleri, Madde 6'da kuruluşun kaynak gereklilikleri, Madde 7'de proses gereklilikleri ve Madde 8'de ise yönetim sistemi gereklilikleri tanımlanmıştır (1,7). Bu yeni standardın en önemli temel değişikliklerden birisi de su laboratuvarlarında risk temelli düşüncenin uygulanmasının sağlanmasıdır (8). Risk temelli düşünce ile laboratuvar, TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardın şartlarında yürüttüğü uygulamalarına yönelik risk ve fırsatları ele alması için gerekli faaliyetleri planlaması ve uygulaması gerekmektedir. Söz konusu faaliyetlerin planlanması ve uygulanması laboratuvarların sorumluluğuna bırakılmıştır. Böylece kuralcı gereklilikler yerine su laboratuvarların performansına dayalı gerekliliklere yer verilmiştir.

TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardının 3. Maddesi "Terimler ve Tanımlar" bölümünde laboratuvar tanımı içerisinde deney, kalibrasyon ve müteakip deney veya kalibrasyonla ilgili numune alma faaliyeti girmiştir (1). Sadece numune alma faaliyeti yapan bir kuruluş, bu faaliyeti ile TS EN ISO/IEC 17025:2017 kapsamında akredite olabilmektedir. TS EN ISO/IEC 17025:2017 standart revizyonun laboratuvarlara yönelik getirdiği değişimlerden birisi de deneylerin taşeronla verilmesiyle hizmet ve malzemelerin satın alınması hususları Madde 6.6'da "Dışarıdan Tedarik Edilen Ürünler ve Hizmetler" başlığı altında sunulmuştur. Madde 7.7'de yer alan "Sonuçların Geçerliliğinin Güvence Altına Alınması" içerisinde laboratuvarların kalite güvence parametreleri daha ayrıntılı verilmiştir.

TS EN ISO/IEC 17025:2017 revizyon standartta; bilgi teknolojilerine odaklanması, bilgisayar sistemlerinin kullanımı, elektronik sonuç üretimi, elektronik kayıtlar ve raporlar, yazılımın geçerliliği gibi ifadeler daha sık geçmekle birlikte güvenliğinin sağlanmasına da önem verilmiştir. Bu standart ile terminoloji netleştirilmesiyle doğrulama, geçerli kılma, karar kuralı ve metrolojik izlenebilirlik gibi

terimlere de açıklık getirilmiştir. Ayrıca Kalite El Kitabı (KEK) hazırlama zorunluluğu da ortadan kaldırılmıştır. Yenilenmiş olan söz konusu standartta, laboratuvar personelinin yetkinliğine önem verilmektedir. Laboratuvarlar tarafından laboratuvar personelinin seçimi, eğitimi, gözetimi, yetkilendirilmesi ve özellikle yetkinliğinin izlenmesi için bir prosedür oluşturulması ve oluşturulan prosedür gerekliliğine göre de yapılan faaliyetlerinin kayıt altına alınması beklenmektedir.

Su laboratuvarlarının analiz raporlarının ise R20.18 TÜRKAK Markalı Deney Raporları ve Kalibrasyon Sertifikalarına İlişkin Rehberi ile R10.06 TÜRKAK Akreditasyon Markasının Akredite Kuruluşlarca Kullanılmasına İlişkin Şartlar Rehberine göre hazırlanması istenmektedir (9,10). TS EN ISO/IEC 17025:2017 revizyon standardının kimyasal ve mikrobiyolojik laboratuvarlarının analiz hizmetlerine getirdiği önemli temel değişimleri aşağıda gruplandırılarak sunulmuştur.

LABORATUVARLARIN TARAFSIZLIĞI ve GİZLİLİĞİ

Su laboratuvarlarının faaliyetlerinin tarafsız bir şekilde yürütülmesi ve tarafsızlığının korunacağı şekilde yapılandırılarak yönetilmesi beklenmektedir.

TS EN ISO/IEC 17025 standardın revizyonu ile laboratuvarların tarafsızlığını tehdit edecek ilişki; mülkiyet, idare, yönetim, personel, paylaşılan kaynaklar, mali işlemler, sözleşmeler, pazarlama (markalaşma dâhil), satış komisyonu ödemesi veya yeni müşterilerin yönlendirmesi için yapılan diğer teşvikler gibi durumlardan kaynaklanabileceği bildirilmektedir (1). Su laboratuvarları, tarafsızlıklarını etkileyecek riskleri tanımlaması gerekmektedir. Tarafsızlığa karşı bir risk tanımlanırsa, bu riskin nasıl giderilebileceğini veya en aza nasıl indirebileceğini de gösterebilmelidir. Ayrıca laboratuvarın faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi sürecinde elde edilen veya oluşturulan bütün bilgilerin yönetiminden yasal yükümlülükler doğrultusunda

laboratuvar sorumludur ve gizliliğini sağlamalıdır. Laboratuvarlar, kamuya açık hâle getirmek istediği bilgi hakkında müşteriyi önceden bilgilendirmesi gerekmektedir. Laboratuvarlar tarafsızlık gibi gizliliğe karşı risklerini belirleme çalışmaları yapmalıdır. Gizliliğe karşı bir risk tanımlarsa, bu riskin nasıl giderebileceğini veya en aza indirebileceğini de gösterebilmelidir.

KARAR KURALI

Su numunelerin kimyasal veya mikrobiyolojik analizleri sırasında ve sonrasında mevzuat, spesifikasyon veya teknik şartname gereği uygunluk beyanında bulunulurken uygunluğa ilişkin doğru veya yanlış bir kararın verilmesi mümkündür. Bu nedenle, laboratuvarlara yönelik temel bir değişim olan karar kuralı tanımlaması getirilmiştir. Karar kuralı uygulamasıyla belirlenmiş bir gerekliliğe uygunluğu belirtirken ölçüm belirsizliğinin nasıl hesaba katıldığını açıklanmaktadır. Karar kuralı ile söz konusu standardın talepler, teklifler ve sözleşmeler maddesinde müşteri ile mutabık kalınması gerekliliği vurgulanmıştır (1,11). Ayrıca mutabık kılınan bu karar kuralının, laboratuvarın analiz raporunda yer alması gerekmektedir. Su laboratuvarlarının karar kuralını uygulaması için öncelikle su numunelerin kantitatif analiz parametrelerine göre ölçüm belirsizliklerini hesaplamaları gerekmektedir. Hesaplanan ölçüm belirsizliği, yaklaşık %95 güven aralığında bir sonuç dağılımını temsil etmek üzere kapsam faktörü 2 ile genişletilmiş ölçüm belirsizliği olarak verilmektedir (12,13). Su laboratuvarlarındaki genel yaklaşım; müşterinin ölçüm belirsizliği talebi ile laboratuvarın analiz raporunda, analiz sonucu ile birlikte ölçüm belirsizliğine yer vermektir. Laboratuvarın belirlenmiş olduğu bu belirsizlik ile gerçekleştirdiği analiz sonucunun mevzuatta, standartta ve/veya teknik bir şartnameye göre (örneğin geçti/kaldı, tolerans içi/tolerans dışı, uygun/uygun değil) uygunluğunun belirtildiği durumda, karar kuralını uygulanması beklenmektedir. Laboratuvarın uygunluk beyanı

sunduğu durumda, uyguladığı karar kuralın risk seviyesini (yanlış kabul, yanlış ret ve istatistiksel varsayımlar gibi) belirlemesi ve dokümanete etmesi beklenmektedir. Analiz sonuçlarının belirlenmiş bu gerekliliğe uygunluk gösterip göstermediğini belirten bir açıklamanın analiz raporu içeriğinde yer verilmesi de zorunlu kılınmaktadır. Laboratuvar uygunluk beyanının hangi sonuçlara uygulandığını, hangi gerekliliğe göre bir uygunluk değerlendirmesi yapıldığını ve şartname veya standartta yer almıyorsa uygulanan karar kuralının ne olduğunu laboratuvar analiz raporu içeriğinde ifade etmek durumunda kalmaktadır. Basit kabul kuralına göre analiz sonuçlarının mevzuat, spesifikasyon veya teknik şartnamede yer alan limit değerlerin altında ise “geçer”, üstünde ise “kalır” olarak raporlandırma yapılmaktadır. Koruma bandı kullanımı ise kabul limitini spesifikasyon/tolerans limitinin altına düşürerek sonuç kararı sürecine dahil edilen bir güvenlik faktörüdür. Analiz sonucunun kabul limiti altında olması durumunda koruma bandına dayalı olarak kabul yani “geçer”, kabul limiti üstünde olması durumunda koruma bandına dayalı olarak ret yani “kalır” olarak uygunluk beyanları rapor edilmektedir. Su laboratuvarları, bu durumlarla birlikte analiz sonuçlarını halk sağlığı açısından ele alarak karar kuralı politikalarını geliştirmektedirler.

LABORATUVARLARIN KALİTE GÜVENCE PARAMETRELERİ

Laboratuvarların kalite güvence parametreleri, iç kalite kontrol parametreleri ve dış kalite kontrol parametreleri olarak gruplandırılmaktadır. İç kalite kontrol parametreleri olarak kalite kontrol kartların (X ve/veya R kalite kontrol kartları) oluşturulması, laboratuvarın ortam sıcaklık ve nem kontrolü (özellikle su mikrobiyolojisi laboratuvarlarında ortam sıcaklık 18-27 °C ve nem kontrolü ≤ 50 olması), analizlerde kullanılan suyun kontrolü, laboratuvar temizlik kontrolleri, referans suşların/malzemelerin kontrolleri/takipleri, izlenebilir sonuçların elde

edilmesi amacıyla kalibre edilmiş alternatif araçların kullanılması için ölçüm cihazların kalibrasyon ve ara kontrollerin takip edilmesi, raporlanmış sonuçların gözden geçirilmesi, laboratuvar içi karşılaştırma çalışmalarının yapılması gibi çalışmaları içermektedir (14-20). Su laboratuvarları, dış kalite kontrol parametreleri olarak analiz sonuçlarının diğer laboratuvarların sonuçları ile karşılaştırarak kendi performansını izlemesi için laboratuvarlar arası karşılaştırma ve/veya yeterlilik testlerine katılımını gerçekleştirmesi gerekmektedir. Bu laboratuvarlar, akreditasyon kapsamlarında yer alan bütün metotlarını ve matrislerini temsil edecek şekilde oluşturulmuş alt alanlardaki farklı parametrelerde katılım sağlamalı ve her bir belirlenen alt alan için 48 ayda, en az 1 (bir) defa yeterlilik deneylerine başvurarak başarılı sonuçlar elde etmelidir (21). Başarısız sonuç ve/veya $|z, z'$ ve zeta $|\leq 2,0$ limiti dışında kalan sonuçları, limit dışında kalan başarısız sonuçlar olarak değerlendirilerek, düzeltici faaliyet açılması ve/veya durumun kontrol altına alındığının gösterilmesi gerekmektedir (21). Dış kalite kontrol programları sağlayıcılarının TS EN ISO/IEC 17043 gerekliliklerini karşılaması da beklenmektedir (22). Ayrıca referans malzemeler ve sertifikalı referans malzemeler/suşlar için TS EN ISO 17034 standardın gerekliliklerini karşılayan referans malzeme üreticiler (RMÜ) yetkin olarak değerlendirildiği için bu yetkiye sahip üreticilerden temin edilmelidir (23).

METOT VERİFİKASYONU ve VALİDASYONU

Laboratuvar analiz hizmetlerinde kullanılan metotlar; standart (referans) metot, alternatif (eşdeğer) metot, laboratuvar tarafından gerçekleştirilmiş (in-house) metot, modifiye edilmiş metot olarak 4 (dört) ana başlıkta toplanmaktadır (24-26). Bu metotların TS EN ISO/IEC 17025:2017 standardına göre doğrulanması-verifikasyonu veya geçerli kılınması-validasyonu gerekmektedir. Doğrulama veya verifikasyon; daha önceden geçerli kılınmış bir metodun ulusal/uluslararası tanımlanan

şartlarını, laboratuvarlarda rutin kullanıma alınmadan önce laboratuvarın şartlarında çalışabilirliğinin uygun performans kriterleri ile ispat/teyit edilmesi işlemleridir. Bu amaçla, performans parametrelerinin bazıları araştırılmaktadır. Alternatif (eşdeğer) metot da standart metot ile aynı parametreler ve aynı matriksler üzerinde analiz edilen metotlardır. Bu iki metot, bağımsız organizasyonlar tarafından hazırlanır ve validasyonu gerçekleştirilir. Verifikasyon çalışmaları, laboratuvarlarda kullanılan standart ve alternatif metotlar için uygulanmaktadır. Validasyon veya geçerli kılma ise daha önceden geçerli kılma çalışmaları yapılmamış bir metodun; laboratuvarlarda rutin kullanıma alınmadan önce ulusal/uluslararası kurallara göre tanımlanan şartları sağlamak, belirlenen amaçlara uygunluğunu ve performansını yazılı olarak ortaya koymak için yapılan test ve ölçme işlemleridir. Bu amaçla, performans parametrelerinin tümünün araştırılması gerekmektedir. Validasyon çalışmaları laboratuvarlarda kullanılan standart olmayan metotlar için uygulanmaktadır. Standart metot tanımı ise bir veya daha fazla özellik değerinin ölçülmesi için gerekli olan şartları açıkça ve kesin olarak belirten, doğruluğu ve kesinliği öngörülen, kullanım amacına uygunluğu kanıtlanmış olan, her yönüyle incelenmiş, ulusal veya uluslararası kabul görmüş metotlar (TSE, ISO metotları gibi) bu gruba girmektedir. Standart metotlar dışında kalan metotlar ise tamamıyla laboratuvarın deneyim ve bilgisiyle kendi geliştirdiği in house metotlar, standart metodun iş akışında yapılan değişikliklerle oluşturulan modifiye metotlar ve bilimsel literatürlerde yer alan metotları içermektedir. Genelde su laboratuvarlarında standart metotlar kullanıldığı için doğrulama çalışmaları uygulanmaktadır.

Su laboratuvarları numunelerin taşınması, kabulü, elleçlenmesi (seyreltilmesi, analiz öncesi işlemi gibi), korunması, depolanması, alıkonulması ve bertarafı veya geri gönderilmesi faaliyetleri içeren bir prosedür hazırlamalı ve bu prosedüre uygun olarak faaliyet göstermelidir. Ayrıca numune kabul kriterleri mevzuat ve/veya ilgili standartlara dayalı olarak oluşturulmalıdır. Su laboratuvarlarının numune alma faaliyeti yapmadığı durumda; su numunesini yerinde alma ve laboratuvara teslim etme sürecinden numune taşıma koşullarına karşı müşteriyi sorumlu tutulmakta ve müşterinin beyanı kabul edilmektedir. Müşteri tarafından alınan su numunesi laboratuvarın numune kabul kriterlerini taşımadığı ve müşteri isteği üzerine analiz yapılması talebinin yapılan analiz sonuçların geçerliliğini etkileyebileceği durumu için analiz raporuna bir feragat beyanı konulması gerekmektedir (1).

TS EN ISO/IEC 17025:2017 revizyon standardında, laboratuvar personeli ve müşteri şikâyetlerinin alınması, değerlendirilmesi ve karar verilmesiyle ilgili dokümanite edilmiş bir prosese (süreçe) sahip olunmasının gerekliliği belirtilmiştir. Ayrıca su laboratuvarlarının personel ve müşteri memnuniyetlerine yönelik anket çalışmaları sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilmeli ve uygun olmayan sonuçları şikâyet olarak ele alınarak düzeltici faaliyet başlatılmalıdır (27,28).

Sonuç olarak, TS EN ISO/IEC 17025 standardın 2017 revizyonunun su laboratuvarlarına getirdiği değişimler, laboratuvarların performansına dayalı gereklilikler olduğu görülmektedir. Bu gerekliliklere uyan laboratuvarların analiz sonuçlarının güvenilirliğiyle su güvenliği ve su sanitasyonu çalışmaları sürdürülmekte ve halk sağlığı sağlanmaktadır.

KAYNAKLAR

1. TS EN ISO/IEC 17025. Deney ve Kalibrasyon Laboratuvarlarının Yeterliliği İçin Genel Şartlar. Ankara: Türk Standardları Enstitüsü, 2017.
2. Uygunluk Değerlendirme Kuruluşlarının Akreditasyonu Hakkında Yönetmelik. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2017.
3. Bozkurt EN, Bayram G, Gültop F, Topcu U, Gevrek N. TS EN ISO/IEC 17025 standardı kapsamında laboratuvarlarda yapılan denetimlerdeki bulguların değerlendirilmesi. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(1): 83-94.
4. Cindro DG, Hazou E, Korun M, Krištof R, Ostermana P, Petroviča T, et al. Measurement uncertainty arising from sampling of environmental samples. *Appl Radiat Isotopes*, 2019; 156:108978.
5. Panhwar A. Laboratory management system and competency of accredited laboratories. *Int Rev Basic Appl Sci*, 2020; 8 (2): 9-13.
6. Panhwar A, Naeem AM, Zainulibad S, Ahmed M, Haq A, Haq S. Laboratory quality improvement by ISO/IEC 17025 accreditation: a case study of PCSIR. *Int J Curr Res*, 2020; 12 (01): 9942-5.
7. ISO/IEC 17025 Standart Revizyonu Bilgilendirme Klavuzu Temel Değişiklikler. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2018.
8. ISO/IEC 17025 Standart Revizyonu Bilgilendirme Klavuzu - Risk Temelli Düşünce, Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2018.
9. R20.18. TÜRKAK Markalı Deney Raporları ve Kalibrasyon Sertifikalarına İlişkin Rehberi. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2019.
10. R10.06. TÜRKAK Akreditasyon Markasının Akredite Kuruluşlarca Kullanılmasına İlişkin Şartlar Rehberi. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2019.
11. ISO/IEC 17025 Standart Revizyonu Bilgilendirme Klavuzu Karar Kuralı. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2019.
12. R20-02. Deney/Analiz Sonuçlarındaki Ölçüm Belirsizliği Tahmini İçin TÜRKAK Prensipleri. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2015.
13. Çevre Laboratuvarlarında Ölçüm Belirsizliği Hesaplamaları İçin El Kitabı. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2015.
14. TS EN ISO 3696. Su-Analitik Laboratuvarında Kullanılan-Özellikler ve Deney Metotları. Ankara: Türk Standardları Enstitüsü, 1996.
15. TS EN ISO 7218. Gıda ve Hayvan Yemlerinin Mikrobiyolojisi-Mikrobiyolojik Analizler İçin Genel Şartlar ve Rehber. Ankara: Türk Standardları Enstitüsü, 2008.
16. Complying with ISO 17025. A Practical Guidebook For Meeting The Requirements of Laboratory Accreditation Schemes Based On ISO 17025:2005 or Equivalent National Standards. Vienna: United Nations Industrial Development Organization, 2009.
17. P19-CALA Measurement Uncertainty Policy Revision 1.10. Canada: CALA Laboratory Accreditation, 2010.
18. TS EN ISO 11133. Gıda, Yem ve Su Mikrobiyolojisi-Kültür Ortamının Hazırlama, Üretim, Muhafaza ve Performans Deneyi. Ankara: Türk Standardları Enstitüsü, 2014.
19. TS ISO 7870-1. Kontrol diyagramları- Genel klavuz. Ankara: Türk Standardları Enstitüsü, 2015.
20. R10-12. Metrolojik İzlenebilirlik Rehberi. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2018.

21. TS EN ISO/IEC 17025 Akreditasyon Denetimlerinde Laboratuvarlar Arası Karşılaştırma ve Yeterlilik Testi ile İlgili Bilgilendirme Kılavuzu. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2019.
22. TS EN ISO/IEC 17043. Uygunluk değerlendirmesi - Yeterlilik deneyi için genel şartlar. Ankara: Türk Standardları Enstitüsü, 2013.
23. TS EN ISO 17034. Referans malzeme üreticilerinin yeterliliği için genel şartlar. Ankara: Türk Standardları Enstitüsü, 2018.
24. Yıldırım Z. Metot Validasyonu ve Belirsizlik Eğitim Notları, 2014.

25. Yıldırım G. Mikrobiyoloji Metot Validasyonu. İstanbul: Çevre Gıda ve Endüstriyel Laboratuvarları, 2016.
26. Metodun Geçerli Kılınması ve Doğrulanması için Bilgilendirme Kılavuzu, Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2019.
27. ISO/IEC 17025 Standart Revizyonu Bilgilendirme Kılavuzu - İç Tetkik ve Yönetimin Gözden Geçirmesi. Ankara: Türk Akreditasyon Kurumu, 2018.
28. Kaynar P, Şenses M, Karaca S, Cesaretli Y. TS EN ISO/IEC 17025 standart kapsamında akredite olan su laboratuvarlarında müşteri memnuniyetinin değerlendirilmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2018; 75(2): 143-152.

İçme-kullanma sularında rotavirüs varlığının EPA 1615 yöntemi ile tespitinin uygulanabilirliği

Applicability of rotavirus existence in drinking water samples with EPA 1615 method

Özgül SEMİZOĞLU¹, Zehra İrem ERİŞ¹, Fatma KARADENİZ-DURSUN¹, Şule ŞENSES-ERGÜL¹, Edibe Nurzen NAMLI-BOZKURT²

ÖZET

Amaç: Gastroenteritler, dünya çapında özellikle beş yaş altı çocukları etkileyen ve ölümlere sebep olan önemli bir hastalık olup salgın durumunda salgın kaynağının kısa sürede ve doğru bir şekilde tespitinin yapılması halk sağlığının korunması açısından büyük önem arz etmektedir. Bu çalışmada, uluslararası standart bir yöntem olan EPA 1615 yönteminin uygulanabilirliğinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışmada ilk olarak, 10 L su örneği, klinik örneklerden izole edilmiş rotavirüs izolatu ile kirletilmiştir. Daha sonra kirletilmiş su örnekleri adsorpsiyon işlemine tabi tutulmuştur. Adsorpsiyon işlemi NanoCeram® (Argonide, U.S.A.) filtre kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Kirletilmiş su örneği adsorpsiyon işlemi sonrası elüe edilmiştir. Elüsyon işlemi Beef Extract solüsyonu kullanılarak yapılmıştır. Elüsyon işlemi tamamlanan su örneğine organik flokülasyon işlemi uygulanmıştır. Organik flokülasyon işlemine geçmeden önce elde edilen elüatın pH değeri EPA 1615 standardında belirtilen değere ayarlanmıştır. Organik flokülasyon işlemi sonucunda elde edilen süpernatanın pH değeri tekrar ayarlanmıştır. Süpernatın, 30.000 MWCO tüpler ile santrifüj edilerek yoğunlaştırma işlemi tamamlanmıştır.

ABSTRACT

Objective: Gastroenteritis particularly affects children under the age of five worldwide. In case of an epidemic, determining the source of the epidemic in a short time and accurately is of great importance for the protection of the public health. In this study, it is aimed to demonstrate the applicability of the EPA 1615 method, which is an international standard method.

Methods: In the study, firstly 10 L of water sample was contaminated with rotavirus isolate extracted from clinical samples. Afterwards, adsorption process was performed for the contaminated water sample. The adsorption process was achieved by using NanoCeram® (Argonide, U.S.A.) filter. Contaminated water sample was eluted after the adsorption process. The elution process was performed by using Beef Extract solution. Organic flocculation was applied to the eluted water sample. Before the organic flocculation process, the pH value of the eluate was adjusted to the defined value in the EPA 1615 standard. After the organic flocculation step, the pH value of the supernatant was adjusted again. Concentration process was completed by centrifugating supernatant in the 30.000 MWCO tubes. Then, viral

¹Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Tüketici Güvenliği ve Halk Sağlığı Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı, Ulusal Halk Sağlığı Referans Laboratuvarı, Mikrobiyolojik Analiz Laboratuvarları, Ankara

²Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Tüketici Güvenliği ve Halk Sağlığı Laboratuvarları Dairesi Başkanlığı, Ankara

İletişim / Corresponding Author : Özgül SEMİZOĞLU

Adnan Saygun Caddesi, Sağlık Mahallesi, No: 55 B Blok Kat: 1 Ankara - Türkiye

E-posta / E-mail : ozgulkucuk@yahoo.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.73626

Semizoğlu Ö, Eriş Zİ, Karadeniz-Dursun F, Şenses-Ergül Ş, Namlı-Bozkurt EN. İçme-kullanma sularında rotavirüs varlığının EPA 1615 yöntemi ile tespitinin uygulanabilirliği. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 65-70

Santrifügasyondan sonra elde edilen yoğunlaştırılmış su örneğine viral RNA izolasyonu uygulanmıştır. Çalışmada viral RNA izolasyonu, QIAamp Viral RNA Mini Kit (Qiagen, Crawley-UK) ile EPA 1615 standardının tanımladığı şekilde gerçekleştirilmiştir. İzole edilen viral RNA örneğinin amplifikasyon işlemi ise The RealStar® Rotavirus RT-PZR Kit 1.0 (Altona Diagnostics GmbH, Germany) kullanılarak üretici firmanın talimatları doğrultusunda Qiagen Rotor-GeneQ cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Bulgular: 10 L su örneğine eklenen rotavirüs izolat dilüsyonlarına sırası ile adsorpsiyon-elüsyon, santrifügasyon, viral RNA izolasyonu ve RT-PZR (gerçek zamanlı polimeraz zincir reaksiyonu) işlemleri uygulanmıştır. Üç farklı rotavirüs dilüsyonu ile kirletilen içme-kullanma su örneklerine ait analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; EPA 1615 Standart yöntemi ile rotavirüs varlığı tespit edilebilmiştir. Ayrıca çalışmamızda RT-PZR çalışma prensibine uygun olarak, azalan rotavirüs konsantrasyon değerlerine göre cycle threshold (Ct) değerlerinin de yükseldiği belirlenmiştir.

Sonuç: Rotavirüs suşunun üç farklı konsantrasyonu ile kirletilen içme-kullanma su örnekleri ile elde edilen sonuca göre EPA 1615 Standardının laboratuvarında analiz edilecek su numunelerinde uygulanabileceği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Elektropozitif filtre, rotavirüs, gastroenterit, EPA 1615 metot, RT-PZR

RNA isolation was applied to the concentrated water sample. For this purpose, viral RNA isolation method defined by the EPA 1615 standard is accomplished with the QIAamp Viral RNA Mini Kit (Qiagen, Crawley-UK). The amplification of the isolated viral RNA sample was performed using the RealStar® Rotavirus RT-PCR Kit 1.0 (Altona Diagnostics GmbH, Germany) using the Qiagen Rotor-GeneQ device according to the manufacturer's instructions.

Results: Adsorption-elution, centrifugation, viral RNA isolation and RT-PCR (reverse transcription polymerase chain reaction) steps were respectively applied to 10 L of water samples inoculated with Rotavirus dilutions. When the results of drinking water samples which were inoculated with three different dilutions of rotavirus are evaluated together, rotavirus presence can be detected by EPA 1615 Standard method. Additionally in this study, it was determined that Ct values increased according to decreasing rotavirus concentration values, in accordance with the principle of RT-PCR process.

Conclusion: According to the results obtained with drinking water samples contaminated with three different concentrations of rotavirus strain, EPA 1615 Standard was shown to be applicable in water samples analyzed in the laboratory.

Key Words: Electropositive filter, rotavirus, gastroenteritis, EPA 1615 method, RT-PCR

GİRİŞ

Temiz su kaynaklarına erişim, halk sağlığının korunmasında en önemli aşamayı oluşturmaktadır. Su kaynaklı hastalıklar ve bunlarla ilişkili olarak öne çıkan patojen mikroorganizmalar dünyada önemli bir sorun olarak kabul edilmektedir (1).

Enterik virüsler, tüm dünyada su kaynaklı hastalıkların başlıca nedenlerindedir ve içme suyundaki düşük miktar bile önemli bir enfeksiyon

nedeni olabilir. Rotavirüsün neden olduğu birçok su kaynaklı salgın rapor edilmiştir (2). Rotavirüs tüm dünyada yenidoğan ve çocuklarda görülen gastroenteritlerin en yaygın ve en önemli sebeplerinden birisi olarak tanımlanmaktadır. Rotavirüs enfeksiyonlarına bağlı olarak her yıl yaklaşık 2.000.000 çocuk hastaneye yatmakta ve 450.000 çocuğun ise kaybedildiği rapor edilmektedir (3, 4).

Türkiye’de ise beş yaş altı çocuklarda gastroenterit nedeni ile hastaneye yatışlarda etkenin %32,4-%67,4 oranında rotavirüs olduğu gösterilmiştir (5).

Su örneklerinde virüs tespit etmede en büyük güçlük su ortamında virüs miktarının düşük olmasıdır. Su ortamındaki düşük konsantrasyonundan dolayı, virüs belirleme analizlerinde, hem yüksek hacimli su örneklerinin çalışılması hem de konsantrasyon yöntemlerinin uygulanmasına ihtiyaç duyulmaktadır (6-9). Su kaynaklı gastroenterit salgını durumlarında etkenin belirlenebilmesi için genel yaklaşım, su örneğinin farklı metotlarla konsantre edilmesi ve RT-PZR işlemleri uygulanarak sonuca ulaşılmasıdır. Çalışmamızda; su kaynaklı gastroenterit salgınlarında kaynağın tespit edilebilmesi için, su örneklerinde rotavirüs varlığının laboratuvarımız koşullarında EPA-1615 standardı ile uygulanabilirliğinin gösterilmesi amaçlanmıştır (10).

GEREÇ VE YÖNTEM

Su örneklerinde rotavirüs varlığının laboratuvarımız koşullarında EPA-1615 standardı ile uygulanabilirliğinin gösterilmesinin amaçlandığı çalışmamızda, içme kullanma suyu örnekleri gaitadan izole edilen rotavirüs süşunun üç farklı dilüsyonu ile kirlenmiştir. Kirlenilen su örnekleri EPA 1615 Standart yöntemine göre adsorbsiyon-elüsyon-izolasyon işlemlerine tabi tutulmuştur(10). Çalışmanın son aşamasında ise izole edilen RNA örneklerine valide ticari kit olan RealStar® Rotavirus RT-PZR Kit 1.0 (Altona Diagnostics GmbH, Germany) kullanılarak RT-PZR analizi gerçekleştirilmiştir.

Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarlarından temin edilen rotavirüs içeren gaita numunelerinden 1:10, 1:100 ve 1:1000 olacak şekilde rotavirüs süşansiyonları hazırlanmıştır. Bu süşansiyonların her birinden sırasıyla 150 µL alınıp, 10 L su numuneleri içerisine aşılanmıştır. Aşılama sırasında mevcut su numunelerine 100 µL mengovirüs (4,21x10⁵ copy/µL-(Ceeram, France) de

eklenmiştir. Mengovirüs laboratuvarımızdaki mevcut in-house tangential ultrafiltrasyon yönteminin süreç kontrolünde kullanılan yapay olarak üretilen ve miktarı bilinen kontrol virüsüdür. Belirtilen oranlarda rotavirüs ve mengovirüs aşılması yapılan örnekler iki paralelli olacak şekilde çalışılmıştır.

EPA 1615 Standart yöntemine göre Nanoceram® VS2.5-5 Filtre (Argonid, A.B.D.) kullanılmıştır (10). 10 L hacimdeki su numunesi peristaltik pompa (Watson Marlow, UK) kullanılarak 1.5 L/dak’lık akış hızında filtreden geçirilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Su örneklerinin EPA 1615 yöntemine göre filtrasyon düzeneği.

Filtrasyon sonrasında pH 9,0 olan %1,5 Beef Ekstrakt ile filtrenin elüsyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Toplanan eluatın pH’ı 3,5 olacak şekilde tekrar pH ayarlaması yapılmıştır. Organik flokülasyon işleminde eluat; 4°C sıcaklık, 2500xg hız ve 15 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Falkon tüplerine toplanan örnek 4°C sıcaklıkta, 4000xg hızda ve 10 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Süpernatanın pH’sı 7,0-7,5 arasında olacak şekilde ayarlanmıştır. Organik flokülasyon işlemi sonunda elde edilen örnekler, 30.000 MWCO Vivaspin 20 (Sartorius) tüpleri ile 4°C sıcaklıkta,

6000xg hızda santrifüj edilerek konsantrasyon (yoğunlaştırma) işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu işlem sonunda 400 µL örnek elde edilmiştir.

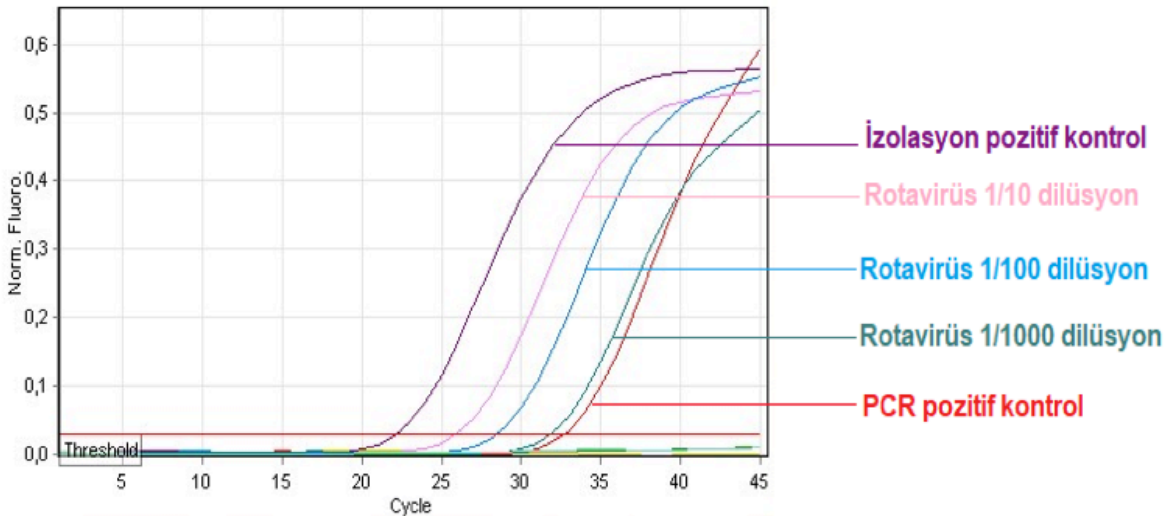
Örnekten RNA izolasyonu QIAamp Viral RNA Mini Kit (Qiagen, Crawley, UK) kullanılarak EPA 1615 metoduna uygun olarak gerçekleştirilmiştir. Ekstrakte edilen viral RNA'nın Real-Time PZR analizi ise RealStar® Rotavirus RT-PZR Kit 1.0 (Altona Diagnostics GmbH, Germany) ve Mengovirus@ ceeramTools™ (Ceeram, France) kitleri ile Qiagen Rotor-GeneQ kullanılarak gerçekleştirilmiştir. RT-PZR amplifikasyonları; toplam 45 döngü olacak şekilde programlanmıştır. Rotavirüs için RT-PZR programı; 55°C'de 20 dakika, 95°C'de 02 dakika, 95°C'de 15 saniye, 55°C'de 45 saniye, 72°C'de 15 saniye ve Mengovirüs için RT-PZR programı 45°C'de 10 dakika, 95°C'de 10 dakika, 95°C'de 15 saniye, 60°C'de 45 saniye şeklinde gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Su örneklerinde rotavirüs varlığının laboratuvarımız koşullarında EPA-1615 standardı ile uygulanabilirliğinin gösterilmesinin amaçlandığı

çalışmamızda; rotavirüs suşunun üç farklı dilüsyonu ve mengovirus (CeeramTools, France) ile kirletilen su örnekleri adsorbsiyon-elüsyon-izolasyon işlemlerine tabi tutulmuştur. Çalışmanın son aşamasında ise izole edilen RNA örneklerine valide ticari kit kullanılarak RT-PZR analizi uygulanmış ve bu çalışma iki kez tekrarlanmıştır. Bütün analiz sonuçları birlikte değerlendirildiğinde; EPA 1615 Standart yöntemi ile rotavirüs varlığı tespit edilebilmiş (Şekil 3) ancak kontrol virüsü olarak eklenen mengovirüs tespit edilememiştir. Söz konusu kontrol virüsünün, EPA 1615 metodu için uygun olmadığı yaptığımız bu çalışma ile belirlenmiştir. Aynı zamanda filtrasyon aşaması için analize dahil edilecek konsantrasyonu bilinen bir rotavirüs suşu bulunmadığından analizlerimiz gaita numunesinden izole edilen ve virüs yükü bilinmeyen izolat üzerinden gerçekleştirilmiştir. Şekil 3 ve 4'te, azalan rotavirüs konsantrasyon değerlerine göre cycle threshold (eşik döngüsü) değerlerinin uyumlu olarak yükseldiği gösterilmiştir.

Çevresel su örneklerinden virüs tespit çalışmalarında, su ortamında virüs örneğinin seyrelmesi sebebi ile virüs konsantrasyonunun yapıldığı ilk basamak en önemli basamağı oluşturmaktadır.



Şekil 2. Rotavirüs dilüsyon örneklerinin RealStar® Rotavirus RT-PZR Kit 1.0 ile yapılan amplifikasyon görüntüsü.

No.	Colour	Name	Type	Ct
1	■	PCR pozitif kontrol	Positive Control	32,64
2	■	PCR negatif kontrol	Negative Control	
3	■	Izolasyon pozitif kontrol	Positive Control	22,10
4	■	Izolasyon negatif kontrol	Negative Control	
5	■	Rota 1/10	Unknown	25,86
6	■	Rota 1/100	Unknown	28,47
7	■	Rota 1/1000	Unknown	31,78

Şekil 3. Rotavirüs dilüsyon örneklerinin karşılaştırmalı cycle treshold (Ct) değerleri.

Çalışmamızda, bu basamak için literatürde EPA 1615 metodunun salgın sahasında filtrasyon olanağı sağlaması ve yüksek hacimlerde su örneği geçirilmiş filtrelerin laboratuvara ulaştırılması gibi avantajlara sahip olduğu belirtilmektedir (11). Laboratuvarda yaptığımız çalışmada elde ettiğimiz sonuçlara göre, EPA 1615 Standardının laboratuvarda analiz edilecek su numunelerinde uygulanabileceği gösterilmiştir.

TARTIŞMA

Dünyada su kaynaklı gastroenterit salgınlarında, salgın etkeninin tespit edilmesi halk sağlığı açısından büyük önem arz etmektedir. Virüs kaynaklı salgınlarda, su örneklerinde etkenin seyreltik olarak bulunması virüs tespit çalışmalarını güçleştirmektedir. Dünyada su örneklerinden virüs tespitine yönelik farklı metotlar uygulanmaktadır (12). Yapılan araştırmalar sonucunda; elektropozitif filtre kullanılarak virüs tespit etme çalışmalarının yaygın olarak uygulandığı görülmüştür (13-17).

EPA 1615 standart metodu ile yaptığımız çalışma sırasında; özellikle organik flokülasyon aşamasında pH ayarlamalarının yapılması gerekliliği, manuel

ayarlamalar gibi müdahalelerin bulunması yöntemin en önemli zorlukları olarak belirlenmiştir.

Bunun yanısıra metodunun standart geçerli kılınmış bir metot olması önemlidir. Virüs örneğinin su kaynaklarında seyrelmiş halde bulunması nedeni ile virüs kaybının önlenmesi için yüksek hacimlerde su örneklerinin analiz edilmesi gerekmektedir. EPA 1615 standardında da, elektropozitif filtreler doğrudan salgın sahasında kullanılabilen ve büyük hacimlerde su örneği filtreden geçirilebilmektedir (11). Böylelikle yüksek hacimli su örneklerinin laboratuvara gönderilmesi yerine, sadece su örneği geçirilmiş filtrenin laboratuvara gönderilmesi taşıma açısından büyük bir avantajdır.

Ayrıca çalışmamızda, azalan rotavirüs konsantrasyon değerlerine göre cycle threshold (Ct) değerlerinin de uyumlu olarak yükseldiği belirlenmiştir. RT-PZR çalışmasında yoğun nükleik asit içeren örnekler, threshold değerini daha erken geçeceği için Ct değerleri düşük olmaktadır. Aynı şekilde düşük yoğunlukta nükleik asit içeren örnekler, threshold değerini daha geç geçeceği için Ct değerleri yüksek olmaktadır. Çalışmamızda elde ettiğimiz Ct değerlerinin de RT-PZR analiz prensibi ile uyumlu

olduğu görülmüştür (18).

Rotavirüs suşunun üç farklı konsantrasyonu ile kirletilen içme-kullanma su örnekleri ile elde edilen sonuca göre EPA 1615 Standardının laboratuvarında

analiz edilecek içme-kullanma su numunelerinde uygulanabileceği gösterilmiştir. Çalışmanın bir sonraki aşaması yöntemin farklı enterik virüsler (norovirus, enterovirüs) ile uygulanabilirliğinin belirlenmesi olacaktır.

KAYNAKLAR

- Gajadhar AA, Allen JR. Factors contributing to the public health and economic importance of waterborne zoonotic parasites. *Vet Parasitol*, 2004; 126: 3-14.
- Kittigul L, Khamoun P, Sujirarat D, Utrarachkij F, Chitpirom K, Chaichantanakit N, et al. An improved method for concentrating rotavirus from water samples. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 2001; 96, 815-821.
- Wang H, Liddell CA, Coates MM, Mooney MD, Levitz CE, Schumacher AE, et al. Global, regional, and national levels of neonatal, infant, and under-5 mortality during 1990-2013. A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, 2014; 384: 957-79.
- Liu L, Oza S, Hogan D, et al. Global, regional, and national causes of child mortality in 2000-13, with projections to inform post-2015 priorities: an updated systematic analysis. *Lancet*, 2015; 385: 430-440.
- Ceyhan M, Alhan E, Salman N, et al. Multicenter prospective study on the burden of rotavirus gastroenteritis in Turkey, 2005-2006: a hospital-based study. *J Infect Dis* 2009; 200 Suppl 1: 234-8.
- Ikner LA, Soto-Beltran M, Bright KR, New Method Using a Positively Charged Microporous Filter and Ultrafiltration for Concentration of Viruses from Tap Water. *Applied and Environmental Microbiology*, 2011; 77(10), 3500-3506.
- Katayama H, Shimasaki A, Ohgaki S. Development of a Virus Concentration Method and Its Application to Detection of Enterovirus and Norwalk Virus from Coastal Seawater. *Applied and Environmental Microbiology*, 2002; 68(3), 1033-1039.
- Lawrence JE, Steward GF. Purification of viruses by centrifugation. *Manual of Aquatic Viral Ecology*, 2010; 17, 166-181.
- Wyn-Jones AP, Sellwood J. A Review: Enteric viruses in the aquatic environment. *Journal of Applied Microbiology*, 2001;91, 945-962.
- EPA Method 1615: Measurement of Enterovirus and Norovirus Occurrence in Water by Culture and RT-qPCR, 2012.
- Shay Fout G, Cashdollar JL, Varughese EA, Parshionikar SU, Grimm AC. Measurement of enterovirus and norovirus occurrence in water by culture and RT-qPCR. I. collection of virus samples. *J Vis Exp*, 2015; (97): e52067, 1-7.
- Kaynar P, Yılmaz M, Semizoğlu Ö, Eriş Zİ, Karadeniz Dursun F, Cesaretli Y ve ark. Su örneklerinde norovirüs varlığının cross-flow mikrofiltrasyon ve RT-PCR ile belirlenmesi. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74 (EK-1): 1-6.
- Cashdollar JL, Brinkman NE, Griffin SM, McMinn BR, Rhodes ER, Varughese EA, et. al. Development and evaluation of EPA method 1615 for detection of enterovirus and norovirus in water. *Appl Environ Microbiol*, 2013; 79 (1): 215-23.
- Bennett, H.B., O'Dell, H.D., Norton, G., et. al. Evaluation of a novel electropositive filter for the concentration of viruses from diverse water matrices. *Water Sci Technol.*, 2010; 61, 317-22.
- Cashdollar, J.L. and Dahling, D.R. Evaluation of a method to re-use electropositive cartridge filters for concentrating viruses from tap and river water. *J Virol Methods*, 2006; 132, 13-17.
- Gibbons D, Rodriguez RA, Tallon L, Sobsey MD. Evaluation of positively charged alumina nanofibre cartridge filters for the primary concentration of noroviruses, adenoviruses and male-specific coliphages from seawater. *J Appl Microbiol*, 2010; 109, 635-41.
- Karim MR, Rhodes ER, Brinkman N, Wymer L, Fout GS. New electropositive filter for concentrating enteroviruses and noroviruses from large volumes of water. *Appl Environ Microbiol*, 2009; 75: 2393-9.
- Arya M, Shergill IS, Williamson M, Gommersal L, Arya N, Patel HRH. Basic principles of real-time quantitative PCR. *Exprt Rev Mol Diagn*, 2005; 5(2): 209-19.

Şişelenmiş içme sularında *Helicobacter pylori* DNA'sının araştırılması: Bir ön çalışma

The investigation of *Helicobacter pylori* DNA in bottled drinking water: A preliminary study

Fatma KALAYCI-YÜKSEK¹

ÖZET

Amaç: *Helicobacter pylori* insan mide mukozasına yerleşen ve dünyadaki insanların yarısını etkilediği bilinen bir bakteridir. Peptik ülser, mide adenokarsinomu ve mukoza ilişkili lenfoid doku (MALT) lenfomalarında etken olarak tanımlanmaktadır. Ancak, bakterinin doğal konağı ve rezervuarı kesin olarak bilinmemektedir. Bulaşmasında fekal-oral, oral-oral, gastro-oral yolların etkili olduğu; kontamine besin ve suyun bu yollara kaynak olabileceği ileri sürülmektedir. Bakterinin virülansında önemli rol oynayan uyum kabiliyeti ve biyofilm oluşturma özelliği su ile bulaşmasına yönelik çalışmaların temelini oluşturmuştur. Bununla ilişkili olarak birçok çalışmada bakteri DNA'sı içme sularında, yüzey sularında, yeraltı sularında ve atık sularda saptanmıştır. Bu ön çalışmada içme suyu örneklerinde *H. pylori* DNA'sının araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Farklı markalara ait 35 içme suyu (500 mL'lik) Mart-Haziran 2019'da İstanbul çevresinden toplanmıştır. İncelenen su örneklerinin pH aralıklarının alkali pH'ya yakın (pH:6,6 - 8,45 aralığında) olduğu görülmüştür. Su örnekleri 0,22 µM por çaplı membran filtrelerde süzülüş ardından her bir filtre içeren Beyin Kalp İnfüzyon sıvı besiyerinde (BKI)'da oda sıcaklığında

ABSTRACT

Objective: *Helicobacter pylori* is a bacterium which colonizes the human gastric mucosa and known to affect half of the world's population. *H. pylori* is defined as the aetiological agent of peptic ulcer, gastric adenocarcinoma and mucosa-associated lymphoid tissue lymphoma. However, the natural host and reservoir have not been clearly identified. The ability of adaptation and biofilm formation, which play an important role in the virulence of the bacterium, constituted the basis of studies about water contamination. In relation with this, bacterial DNA was detected in drinking water, surface water, groundwater and wastewater in many studies. It has been suggested that the transmission of bacterium occurs via fecal-oral, oral-oral and gastro-oral routes, additionally contaminated foods and water may be source of infection. In the present preliminary study, it was aimed to investigate the presence of *H. pylori* DNA in drinking water samples.

Methods: Thirty five different trademarked drinking water samples (each one 500 mL) were collected from March- June 2019 in all around Istanbul. It was observed that water samples have a slightly alkaline pH ranging from 6.6 to 8.45. All water samples were filtrated using 0.22 µM filter membranes which were incubated on

¹İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

İletişim / Corresponding Author : Fatma KALAYCI-YÜKSEK

İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Azmi Ofloğlu Kampüsü 34010 İstanbul - Türkiye
E-posta / E-mail : fatmaklyc@gmail.com YA

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.57804

Kalaycı-Yüksek F. Şişelenmiş içme sularında *Helicobacter pylori* DNA'sının araştırılması: Bir ön çalışma.
Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 71-76

30 dakika bekletilmiş ve filtrelerin bulunduğu besiyerleri soğutmalı santrifüjde (+4 °C) çevrilmiştir. Daha sonra besiyerlerinden DNA izolasyonu yapılmıştır. Bakterinin ureC (glmM) geni Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PZR) ile çoğaltılmış ve ürünler %1,5'lük agaroz jel elektroforezinde görüntülenmiştir.

Bulgular: Bu çalışmada incelenen su örneklerinde *H. pylori* DNA'sı saptanmamıştır.

Sonuç: Bu ön çalışmanın sonuçları, bu coğrafyada içme sularının *H. pylori* bulaşmasında rolü olmadığını düşündürmüştür. Ancak bu çalışmada incelenen örnek sayısının az olması ve sadece 500 mL'lik ambalajda satılan şişelerin değerlendirilmiş olmasından dolayı daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması önemlidir. Bu nedenle 19L'lik olarak şişelenmiş damacana suları, musluk suları ve çeşitli su tankları gibi su kaynaklarının incelenmesi, bakterinin bulaşmasında suyun rolünün anlaşılması için yararlı olabilir.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu, bulaş, *H. pylori*, PZR

Brain Heart Infusion (BHI) broth for half hour at room temperature and filter included broths were centrifuged. Then bacterial DNA was extracted. Polymerase Chain Reaction (PCR) was used for the detection of the ureC (glmM) gene. The PCR products were visualised in %1.5 agarose gel electrophoresis.

Results: In this study *H. pylori* DNA was not detected in any of the water samples tested.

Conclusion: This preliminary study results have suggested that, drinking waters do not have a role in transmission of *H. pylori* in this geographical area. However, it is important to carry out more extensive studies since the number of samples examined in this study was limited and only bottles sold in 500 mL packaging are included. Therefore it may be concluded that different water sources such as 19L flagon bottled drinking waters, tap waters and water samples from various tanks may be useful for clarifying the role of water for transmission route of this pathogen.

Key Words: Drinking water, contamination, *H. pylori*, PCR

GİRİŞ

Helicobacter pylori, mide mukozasına yerleşen ve dünya genelinde insanların yarısını enfekte ettiği ileri sürülen bir patojendir; gelişmekte olan ülkelerde bakterinin görülme oranı %80'den daha yüksek olarak rapor edilirken, gelişmiş ülkelerde bu oran %20'nin altında olarak bildirilmektedir (1-3). Bakterinin gastrit, peptik ülser ve mukoza ilişkili lenfoid doku (MALT) lenfomaları ile ilişkisi gösterilmiştir (4-6). Dünya Sağlık Örgütü de 1994 yılında *H. pylori*'yi birinci sınıf karsinogen olarak tanımlamıştır (7). Bakterinin farklı birçok tabloda etkili olmasında çeşitli virülans faktörleri rol oynamaktadır. Bakterinin virülansında etkili faktörlerden biri de uygun olmayan ortam koşullarında canlılığını sürdürecektir uyum

kabiliyetine sahip olmasıdır. Yapılan çalışmalar, *H. pylori*'nin DNA ve RNA sentezini düşük düzeyde tutarak spiral formundan metabolik olarak inaktif olarak tanımlandığı kokkoid formuna dönüşmesinin uyumunda etkili olduğunu göstermiştir (8-10). Bununla birlikte günümüzde bu patojenin doğal konağı ve rezervuarı kesin olarak bilinmemektedir. Fekal-oral, oral-oral, gastro-oral yollarla bulaştığı ileri sürülmüştür (3, 7-9). Kontamine su ve besinler bulaşmaya hizmet eden en olası kaynaklar olarak kabul edilmektedir (3, 8, 11). Bununla ilişkili olarak bazı araştırmalar kontamine suyun bakterinin kokkoid şeklinin vücuda alınmasında etkili olabileceğini göstermişlerdir (3, 8, 11, 12). Bu bulaşma yolunu

araştıran dünyanın farklı bölgelerinden birçok çalışma bakterinin içme sularında, kuyu sularında ve çeşme sularında izole edildiğini ya da DNA'sının saptandığını bildirmiştir (12-19). Bunlara ilave olarak Baker ve ark. (20) ile Lin ve ark. (21) yaptıkları çalışmalarda, *H. pylori*'nin ozonlama ve kloramaya birçok koliform bakteriden daha dayanıklı olduğunu saptamışlardır. Bu ön çalışmada, günlük hayatta insanların tüketimine sunulan şişelenmiş içme sularında *H. pylori*'nin olası varlığı DNA'sının saptanması yoluyla araştırılmıştır.

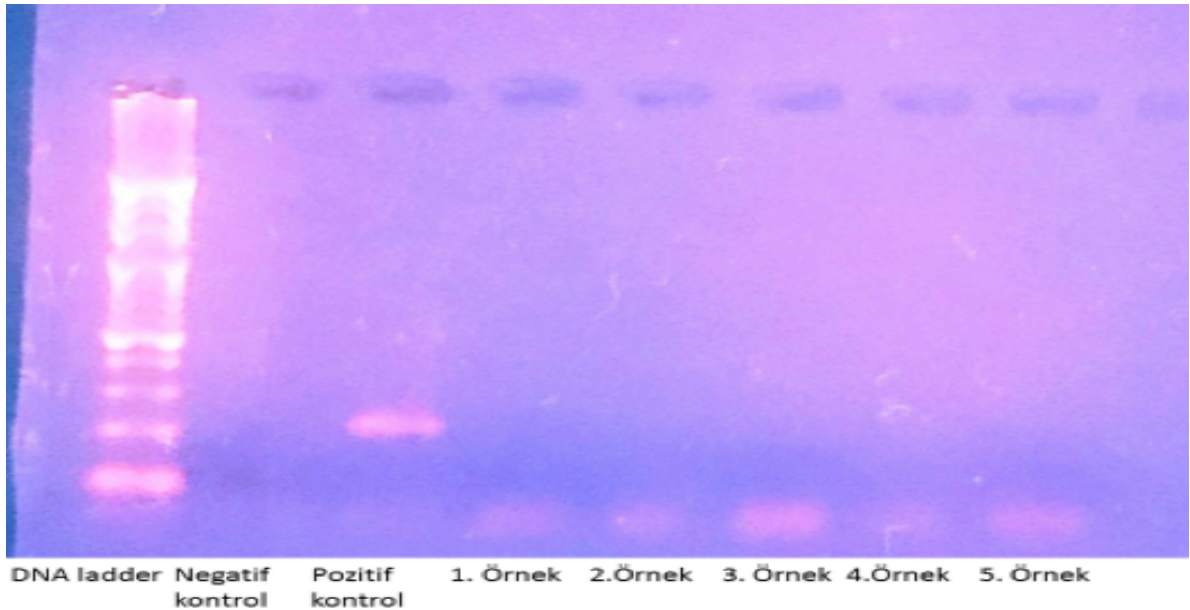
GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada, 35 farklı ticari su markasının etiketi bulunan 500 mL'lik su örnekleri incelenmiştir. Su örnekleri 2019 yılı Mart-Haziran ayları içerisinde insanların günlük yaşamlarında alışveriş yaptıkları marketler, büfeler, benzin istasyonları gibi alanlardan satın alınmıştır. İncelenen su örneklerinin pH aralıklarının alkali pH'ya yakın (pH:6,6 - 8,45 aralığında) olduğu görülmüştür. Su örneklerinin analizi için 500 mL'lik şişelerdeki su örnekleri 0,22 µm'lik membran filtrelerden süzümüştür.

Daha sonra membran filtreler Beyin Kalp İnfüzyon (BKİ) sıvı besiyerinde oda sıcaklığında 30 dakika bekletilmiştir. Bu süreçte filtrelerdeki bakterilerin besiyerine geçmesi amaçlanmıştır. Ardından filtrelerin bulunduğu besiyerleri soğutmalı santrifüjde +4°C'de çevrilmiştir ve üzerlerine fosfat tamponlu tuz çözeltisi eklenmiştir. Bakteri DNA'sının izolasyonu için ticari bir kit kullanılmış (GeneMark, Taiwan) ve üretici firmanın talimatlarına uyulmuştur. Bakteri DNA'sını çoğaltmak üzere ureC genine uygun primerler kullanılmıştır (Hp-ureC-F: CAT CGC CAT CAAAAG CAAAG; Hp-ureC-R: CAG AGT TTA AGG ATC GTG TTA G) (22). Bu genin seçilme nedeni bakterinin çoğalmasında gerekli bir gen olarak tanımlanmasıdır (23). Reaksiyon koşulları için Abiri ve ark. (24)'nın koşulları dikkate alınmıştır. Daha sonra %1,5 'luk agaroz jel hazırlanmış ve çoğaltılan DNA'lar jelde yürütülerek görüntülenmiştir (Şekil 1).

BULGULAR

İncelenen 35 farklı ticari markanın 500 mL'lik su örneklerinin hiçbirinde *H. pylori* DNA'sı saptanmamıştır.



Şekil 1. Agaroz jelde yürütülen örneklerin görüntülenmesi (1.-5. Örnekler)

TARTIŞMA

Dünya nüfusunun yarısında kolonize olduğu bilinen *H. pylori*'nin bulaşmasında suyun rolü üzerine yapılan çalışmaların diğer bulaşma yolları ile ilgili yapılan çalışmalara göre daha az sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Su ile bulaşmanın değerlendirildiği çalışmaların temelinde birkaç farklı görüşün yattığını söylemek mümkündür (3, 8, 9, 11-19). Bunların başında sulara biyofilm oluşturan suşların özellikle dezenfeksiyon uygulamalarına daha dayanıklı bir yaşam ortamı bulabileceği fikri gelmektedir (3, 25-28). Özellikle su dağıtım sistemlerinde mikroorganizmaların biyofilm oluşturan formlarının bulunmaları da bu düşünceyi desteklemiştir (26, 29-31). Ayrıca Winiecka-Krusnell ve ark. (32) *H. pylori*'nin, *Acanthamoeba castellanii* içinde 8 hafta kadar yaşayabildiğini ve çoğalabildiğini göstermiştir. Bilindiği gibi farklı *Acanthamoebae* türleri içme sularındaki biyofilmlerin ana bileşenlerindedir ve bakterileri hem dezenfektanlara karşı korunma hem de onlara çoğalma imkanı sağlamaları bakımından önemlidirler (33). Diğer bir görüş alt yapı yetersizliği nedeniyle sosyoekonomik koşullara bağlı olarak atık suların içme ve kullanma suyu sistemlerine karışması, farklı coğrafi bölgelerde içme ve kullanma suyu olarak özellikle yeraltı sularının tüketimi ile fekal-oral bulaşmanın gerçekleşebileceği ile ilgilidir (3, 8, 11-19). Bakterinin bulaşma yolunun su olabileceğine dair yapılan çalışmalarda, bakteri DNA'sı içme, yüzey, yeraltı sularında ve atık sulara araştırılmıştır (15, 18, 34-36). Bu çalışmalarda, içme ve kullanma sularının bir kaynak rolü olabileceği fikrinin ortaya çıkışında etkili olan görüşlerden bir diğeri de *H. pylori*'nin ozonlama ve klorlama uygulamalarına *E. coli*'den dirençli bulunması ile ilişkilidir (20). Baker ve ark (20) klor ile yapılan dezenfeksiyon uygulamalarının bakterinin yok edilmesinde yetersiz kaldığını ileri sürmüşlerdir. Bakterinin 0,05- 6 mg/L'lık klor konsantrasyonlarında canlılığını sürdürmesi sularla bulaşmada rolü olabileceğini desteklemiştir. Daha düşük konsantrasyonlarla (0,05-0,2 mg/L)

yapılan değerlendirmelerde de klorun bakteriye zarar vermediği ancak belirli genlerinin ekspresyonunu baskıladığı ileri sürülmüştür (21). Ozonlama işlemi ile ilgili yapılan çalışmalarda da bakterinin koloni oluşturan birim cinsinden sayısında azalma olduğu gösterilmiş ve ozonlama uygulamasının klorlamadan daha etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir (20, 21, 37). Bu bulgular, geleneksel olarak su kirliliğinin gösterilmesinde kullanılan mikroorganizmaların yok edilmesine yönelik uygulamaların bakteriye maruziyeti önlemede yetersiz kalabileceği fikrini doğurmuştur.

Birçok epidemiyolojik çalışmada su örneklerinde *H. pylori* DNA'sı saptanmış ya da bakteri izole edilmiştir (2, 12- 15, 18, 34, 35); bu çalışmada ise içme sularında *H. pylori* DNA'sı saptanamamıştır. Dünyanın farklı coğrafyalarından bildirilen sonuçlara göre bakterinin su örneklerinde saptanma oranları değişkenlik göstermektedir. Buna göre İsviçre'de yapılan incelemede, bakterinin saptanma oranı %20 olarak rapor edilirken, İngiltere'de bu oran %26, Peru'da %50 olarak bildirilmiştir (12, 13, 38). Orta Doğu ülkelerinde yürütülen çalışmalarda ise bakterinin su örneklerinde saptanma oranının %4-40 aralığında olduğunu söylemek mümkündür (2, 14, 15, 34). Bununla birlikte bu çalışma sonuçları ile uyumlu şekilde yapılan bazı araştırmacılar da inceledikleri su örneklerinde bakteriyi saptayamadıklarını belirtmişlerdir (17, 36, 39).

Sonuç olarak bu ön çalışmanın verileri dikkate alındığında, incelenen şişelenmiş içme sularının *H. pylori* DNA'sı içermediği görülmüştür. Ancak bu çalışmada incelenen örnek sayısının az olması ve sadece 500 mL'lik ambalajda satılan şişelerin değerlendirilmiş olmasından dolayı daha geniş kapsamlı çalışmaların yapılması önemlidir. Bu nedenle de su kaynaklarının *H. pylori*'nin bulaşmasındaki rolünün aydınlatılmasında insanların sıklıkla temas ettikleri farklı su örneklerinin özellikle birçok farklı ticari markanın 19L'lik damacana sularının, musluk sularının, depolama tanklarının ve kuyu sularının incelenmesinin yararlı olacağını ileri sürmek mümkündür.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi tarafından desteklenmiştir. Çalışmanın gerçekleştirilmesinde yardımlarını esirgemeyen Dr. Defne Gümüş, Taha Yüksek ve Prof.Dr. Mine Küçüker'e ve deneyler için pozitif kontrol temin eden Dr. Claudia Scotti'ye teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

- Hooi JK, Lai WY, Ng WK, Suen MM, Underwood FE, Tanyingoh D, et al. Global prevalence of *Helicobacter pylori* infection: systematic review and meta-analysis. *Gastroenterol*, 2017; 153(2): 420-429.
- Amirhooshang A, Ramin A, Ehsan A, Mansour R & Shahram B. High frequency of *Helicobacter pylori* DNA in drinking water in Kermanshah, Iran, during June-November 2012. *J Water Health*, 2014; 12(3): 504-512.
- Vale FF, Vitor JMB. Transmission pathway of *Helicobacter pylori*: does food play a role in rural and urban areas? *Int J Food Microbiol*, 2010;138(1-2): 1-12.
- Kusters JG, van Vliet AH, Kuipers EJ. Pathogenesis of *Helicobacter pylori* infection. *Clin Microbiol Rev*, 2006; 19: 449-90
- Backert S, Neddermann M, Maubach G, Naumann M. Pathogenesis of *Helicobacter pylori* infection. *Helicobacter*, 2016; 21 (S1): 19-25.
- Farinha P, Gascoyne RD. *Helicobacter pylori* and MALT Lymphoma. *Gastroenterol*, 2005; 128,1579-605.
- International Agency for Research on Cancer (IARC), 1994. Working Group IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. Schistosomes, Liver Flukes and *Helicobacter pylori* 61 Lyon, France.
- She FF, Lin JY, Liu JY, Huang C, Su DH. Virulence of water-induced coccoid *Helicobacter pylori* and its experimental infection in mice. *World J Gastroenterol*, 2003; 9: 516-520.
- Azevedo NF, Almeida C, Cerqueira L, Dias S, Keevil CW, Vieira MJ. Coccoid form of *Helicobacter pylori* as a morphological manifestation of cell adaptation to the environment. *Appl Environ Microbiol*, 2007;73: 3423-7.
- Saito N, Konishi K, Sato F, Kato M, Takeda H, Sugiyama T, et al. Plural transformation-processes from spiral to coccoid *Helicobacter pylori* and its viability. *J Infect*, 2003;46: 49-55.
- Aziz RK, Khalifa MM, Sharaf RR. Contaminated water as a source of *Helicobacter pylori* infection: A review. *J Advan res*, 2015; 6(4): 539-547.
- Hultén K, Han SW, Enroth H, Klein PD, Opekun AR, Gilman RH, et al. *Helicobacter pylori* in the drinking water in Peru. *Gastroenterol*, 1996;110:1031-5.
- Hultén K, Enroth H, Nystrom T, Engstrand L. Presence of *Helicobacter* species DNA in Swedish water. *J Appl Microbiol*, 1998;85: 282-6.
- Khan A, Farooqui A, Kazmi SU. Presence of *Helicobacter pylori* in drinking water of Karachi, Pakistan. *J Infect Dev Ctries*, 2012;6: 251-5.
- Bahrami AR, Rahimi E, Ghasemian Safaei H. Detection of *Helicobacter pylori* in city water, dental units' water, and bottled mineral water in Isfahan, Iran. *Sci World J*, 2013;280510.
- Moreno Y, Ferrus MA. Specific detection of cultivable *Helicobacter pylori* cells from wastewater treatment plants. *Helicobacter*, 2012;17: 327-32.
- Horiuchi T, Ohkusa T, Watanabe M, Kobayashi D, Miwa H, Eishi Y. *Helicobacter pylori* DNA in drinking water in Japan. *Microbiol Immunol*, 2001;45: 515-9.
- Al-Sulami AA, Al-Tae AM, Juma'a MG. Isolation and identification of *Helicobacter pylori* from drinking water in Basra governorate, Iraq. *East Mediterr Health J*, 2011; 16: 920-5.
- Klein PD, Graham DY, Gaillour A, Opekun AR, Smith EO. Water source as risk factor for *Helicobacter pylori* infection in Peruvian children. Gastrointestinal physiology working group. *Lancet*, 1991;337:1503-6.

20. Baker K, Hegarty J, Redmond B, Reed N, Herson D. Effect of oxidizing disinfectants (chlorine, monochloramine, and ozone) on *Helicobacter pylori*. *Appl Environ Microbiol*, 2002;68: 981-4.
21. Lin W, Li S, Zhang S, Yu X. Reduction in horizontal transfer of conjugative plasmid by UV irradiation and low-level chlorination. *Water Res*, 2016;91: 331-8.
22. Pajavand H, Alvandi A, Mohajeri P, Bakhtyari S, Bashiri H, Kalali B et al.. High frequency of *vacA* s1m2 genotypes among *Helicobacter pylori* isolates from patients with gastroduodenal disorders in Kermanshah, Iran. *Jundishapur J Microbiol*, 2015; 8: e25425.
23. De Reuse HILDE, Labigne A, Mengin-Lecreux D. The *Helicobacter pylori* *ureC* gene codes for a phosphoglucosamine mutase. *J Bacteriol*, 1997; 179(11): 3488-93.
24. Abiri R, Bagherabadi S, Kashef M, Hasanvand B, Pajavand H, Gholipour A et al. Detection of *Helicobacter pylori* in Drinking Water by Loop-Mediated Isothermal Amplification. *Jundishapur J Microbiol*, 2017; 10(4).
25. Giao MS, Azevedo NF, Wilks SA, Vieira MJ, Keevil CW. Persistence of *Helicobacter pylori* in heterotrophic drinking-water biofilms. *Appl Environ Microbiol*, 2008; 74: 5898-904.
26. Azevedo NF, Vieira MJ, Keevil CW. Establishment of a continuous model system to study *Helicobacter pylori* survival in potable water biofilms. *Water Sci Tech*, 2003; 47, 155-60.
27. Azevedo NF, Guimaraes N, Figueiredo C, Keevil CW, Vieira MJ. A new model for the transmission of *Helicobacter pylori*: role of environmental reservoirs as gene pools to increase strain diversity. *Crit Rev Microbiol*, 2007; 33, 157-69.
28. Percival SL, Thomas JG. Transmission of *Helicobacter pylori* and the role of water and biofilms. *J Water Health*, 2009;7: 469-77.
29. Mackay WG, Gribbon LT, Barer MR, Reid DC. Biofilms in drinking water systems: a possible reservoir for *Helicobacter pylori*. *J Appl Microbiol*, 1999;85: 52-9.
30. Mackay WG, Bunn JE, Thomas JE, Reid DC & Weaver LT. Molecular evidence of *Helicobacter pylori* in biofilms of containers used for storing water. *Arch Dis Child*, 2001; 84: 24-7.
31. Park SR, Mackay WG, Reid DC. *Helicobacter* sp. recovered from drinking water biofilm sampled from a water distribution system. *Water Res*, 2001; 35: 1624-6.
32. Winięcka-Krusnell J, Wreiber K, von Euler A, Engstrand L & Linder E. Free-living amoebae promote growth and survival of *Helicobacter pylori*. *Scand J Infect Dis*, 2002; 34: 253-6.
33. Greub G, Raoult D. Microorganisms resistant to free-living amoebae. *Clin Microbiol Rev*, 2004; 17: 413-33.
34. Ebaa ES & Hossam ES. Detection of *Helicobacter pylori* DNA in some Egyptian water systems and its incidence of transmission to individuals. *Iran J Pub health*, 2015; 44(2): 203.
35. McDaniels AE, Wymer L, Rankin C, Haugland R. Evaluation of quantitative real time PCR for the measurement of *Helicobacter pylori* at low concentrations in drinking water. *Water Res*, 2005;39(19): 4808-16.
36. Yanez MA, Barbera VM, Soria E, Catalán V. Quantitative detection of *Helicobacter pylori* in water samples by real-time PCR amplification of the *cag* pathogenicity island gene, *cagE*. *J Appl Microbiol*, 2009; 107(2): 416-24.
37. Orta de Velásquez MT, Yáñez Noguez I, Casasola Rodríguez B, Román Román PI. Effects of ozone and chlorine disinfection on VBNC *Helicobacter pylori* by molecular techniques and FESEM images. *Environ Tech*, 2017;38(6):744-53.
38. Watson CL, Owen RJ, Said B, Lai S, Lee JV, Surman-Lee S, et al. Detection of *Helicobacter pylori* by PCR but not culture in water and biofilm samples from drinking water distribution systems in England. *J Appl Microbiol*, 2004; 97: 690-98.
39. Janzon A, Sjöling Å, Lothigius Å, Ahmed D, Qadri F, Svennerholm AM. Failure to detect *Helicobacter pylori* DNA in drinking and environmental water in Dhaka, Bangladesh, using highly sensitive real-time PCR assays. *Appl Environ Microbiol*, 2009; 75(10): 3039- 44.

Antalya kent plajlarının yüzme suyu ve plaj kumu mikrobiyolojik kalitesinin değerlendirilmesi ve halk sağlığı riskleri

Assessment of bathing water and beach sand microbiological quality of Antalya urban beaches and public health risks

Gönül TUĞRUL-İÇEMER¹, Ayşegül TOPALOĞLU²

ÖZET

Amaç: Antalya kent plajlarının deniz suyu ve plaj kumunun mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Konyaaltı ve Lara plajından deniz suyu örnekleri ile kum örnekleri, belirlenen örnekleme noktalarından toplandı. Kum örnekleri, diz boyu dip kumu (DBK), dalga zonu (DZ) ve kuru kum (KK) olmak üzere üç farklı tabakadan alındı. Alınan örnekler, membran filtrasyon yöntemiyle *Esherichia coli*, intestinal enterokok, *Salmonella* spp., maya-*Candida* spp. ve *Pseudomonas aeruginosa* açısından incelendi.

Bulgular: Konyaaltı ve Lara plajlarından alınan kum, deniz suyu ve kum katman örneklerin genel ortalama dağılımı incelendiğinde, deniz suyunda mikrobiyal kirliliğin yüksek olduğu belirlendi.

Sonuç: Çalışmamız sonucunda; alınan örneklerinde *E. coli* için sırasıyla Konyaaltında %14'ü, Lara'da %6'sında, intestinal enterokok ise Konyaaltı'nda %22, Lara'da %30 oranında bir kirlilik görüldü.

ABSTRACT

Objective: It was aimed to evaluate the sea water and beach sand of beaches in Antalya in terms of microbiological.

Methods: Sea water samples and sand samples from Konyaaltı and Lara beach were collected from the designated sampling points. Sand samples were taken from three different layers which were knee length bottom sand (DBK), wave zone (DZ) and dry sand (KK). These samples were examined by membrane filtration in terms of *Esherichia coli*, intestinal enterokok, *Salmonella* spp., yeast-*Candida* spp., *Pseudomonas aeruginosa*.

Results: When the general average distribution of sand, seawater and sand layer samples taken from Konyaaltı and Lara beaches was examined, it was determined that the microbial pollution in sea water was high.

Conclusion: In resulting of our work, *E. coli*, in the samples, were 14% in Konyaaltı beach and 6% in Lara beach. Intestinal enterococcus were also 22% in Konyaaltı beach and 30% in Lara beach.

¹ASKİ, Ankara

²Akdeniz Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Antalya

İletişim / Corresponding Author : Gönül TUĞRUL-İÇEMER

Pınarbaşı Mah. Dumlupınar Bulvarı Kampüs Konyaaltı 07058 Antalya - Türkiye

E-posta / E-mail : gicemer@akdeniz.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.57338

Tuğrul-İçemer G, Topaloğlu A. Antalya kent plajlarının yüzme suyu ve plaj kumu mikrobiyolojik kalitesinin değerlendirilmesi ve halk sağlığı riskleri.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 77-82

Anahtar Kelimeler: Plaj kumu, deniz suyu, *Esherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., maya, *Candida* spp., intestinal enterokok

Key Words: Beach sand, sea water, *Esherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., yeast, *Candida* spp., intestinal enterococci

GİRİŞ

Turizm ağırlıklı kıyı bölgeleri, yat limanları, konaklama tesisleri ve bunların ikincil konutları, ulaşım ve sanayi gibi sektörlerle ait faaliyet alanları kapasitenin üzerindeki kullanımla karmaşık bir yapı sunmakta ve kıyı alanları yoğun kullanımla birçok sorun yaşamaktadır. Özellikle turizm sezonunda nüfusta gerçekleşen ani artış, deniz suyu kirliliğini de beraberinde getirmektedir. Artırılmış sularını denize deşarj eden bazı otel ve merkezi arıtma tesisleri, çıkış suyunu dezenfekte etseler de diğer kirlenme kaynaklarındaki artışlarla birlikte geçmiş yıllara göre deniz suyunun mikrobiyolojik kalitesinde kötüleşmesi gözlenmektedir (1, 2).

Ayrıca sıvı evsel atıklar ve gemilerin sintine-balast-tank yıkama suları da yüzeysel akıntılarla kıyıların mikrobiyolojik kirliliğine katkıda bulunmaktadır (3). Deniz suyu, özellikle turizm faaliyetleri nedeniyle dışkı kökenli ve ciddi hastalıklara yol açan bakteri, virüs gibi mikroorganizmaların kaynağı haline gelmektedir (4). Deniz suyu ve plaj kumunun neden olduğu mikrobiyolojik kirlilik ise kullanıcıların bu sularla temas etmesi veya yutmasıyla enfeksiyonlara yol açabilmektedir. Bu durum, özellikle plajda kum ile ilişkide olan ve özellikle kumla oynayan çocuklar için sağlık riski oluşturmaktadır (5).

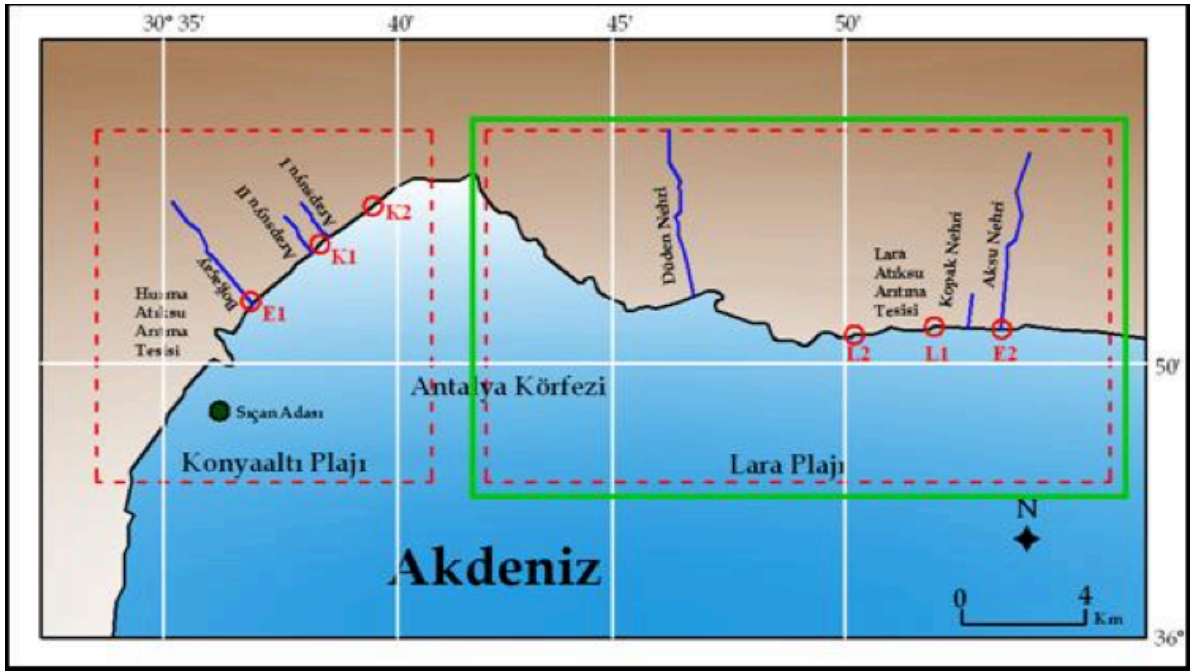
Bu çalışmada, Antalya - Konyaaltı plajına ve Lara plajlarının deniz suyu ve plaj kumunda halk sağlığını tehdit eden mikrobiyolojik kirliliğin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Konyaaltı ve Lara plajları üzerinde seçilen altı örnekleme noktasından ve kıyının farklı katmanlarından alınan örnekler, Haziran 2008 - Eylül

2008 tarihleri arasında her 15 günde bir, Eylül 2008 - Mart 2009 tarihleri arasında ise iki ayda bir olacak şekilde *E. coli*, intestinal enterokok, *Salmonella* spp, maya-*Candida* spp. ve *P. aeruginosa* yönünden toplandı. Deniz suyu ve plaj kumu örnekleri, Konyaaltı plajında Boğaçay nehrinin döküldüğü bölgeden (E1), ücretli plajı1 (K1), halk plajı2 (K2) ve Lara plajında ise Aksu nehrinin döküldüğü bölgeden (E2), ücretli plaj1 (L1), halk plajı2 (L2)'den alındı (Şekil 1) (6).

Kum numuneleri, her örnekleme noktasında üç farklı tabakadan toplandı. Bu tabakalardan biri deniz suyu numunesinin alındığı diz boyu seviyesindeki dip kumu (DBK), ikincisi dalga zonu (DZ) ve üçüncüsü ise kullanıcıların rekreasyon amacıyla kullandığı, güneşlendiği kuru kum plaj (KK) bölgesidir. Diz boyu seviyesindeki dip kumundan ve dalga zonundan alınan kumlar hemen yüzeyden, kuru plaj bölgesinden alınan kum numuneleri ise yüzeyin birkaç santimetre altındaki nemli bölgeden alındı. Laboratuvara getirilen kum numunelerinin her birinden 50 g tartılarak 500 mL'lik steril erlenlere aktarıldı. Üzerlerine 500 mL steril fosfat tampon çözeltisi eklenerek iyice karışmaları sağlandı. Hazırlanan karışımlardan seyreltme işlemi yapılarak *E. coli*, intestinal enterokok, *Salmonella* spp, maya-*Candida* spp. ve *P. aeruginosa* tespiti ve sayımı için membran filtrasyon yöntemi uygulandı. Uygun inkübsayon koşulları sonucunda doğrulama işlemleriyle seyreltme faktörleri de dikkate alınarak sonuçlar kum örnekleri için kob/10 g olarak belirlendi. Su örnekleri ise mediolittoral bölgede (h= 40-50 cm) diz boyu seviyesinden 1 litre steril numune şişelerine alındı. Diz boyu derinlikten alınan deniz suyu örnekleri steril fosfat tamponlu su ile 10 kat, nehrin döküldüğü bölgeden alınan su numuneleri ise 100 kat seyreltilerek membran filtrasyon yöntemi uygulandı.



Şekil 1. Antalya Körfezi'nde Konyaaltı ve Lara Plajlarında örnekleme noktaları

BULGULAR

Çalışma süresince iki farklı plajda, altı farklı örnekleme noktasından toplam 69 deniz suyu ve 207 kum örneği toplandı (6). Bu örneklerin mikrobiyolojik incelenmesi sonucunda ise Konyaaltı plajından toplanan deniz suyu örneklerinde ortalama olarak 100 mL'sinde sırasıyla intestinal enterokok 61 kob, *E. coli* 92 kob, *Candida* spp. ve maya 131 kob, *P. aeruginosa* 182 kob, *Salmonella* spp. ise 97 kob olarak bulundu. Lara plajından toplanan deniz suyu örneklerinde sırasıyla ortalama olarak intestinal enterokok 103 kob, *E. coli* 69 kob, *Candida* spp. ve maya 114 kob, *P. aeruginosa* 97 kob, *Salmonella* spp. ise 77 kob olarak tespit edildi. Bu çalışma sonucunda ise Konyaaltı ve Lara plajlarının kum, deniz suyu ve kum katmanlarındaki dağılımı incelendiğinde, mikrobiyolojik yönden kirliliğin deniz suyunda daha yüksek olduğu görüldü. Kuru kum tabakasında mikrobiyolojik kirliliğin bulunma olasılığını, ıslak zonlara göre daha sıcak, az tuz girişimi, karasal

kaynaklardan ve ziyaretçilerle organik besin maddelerinin taşınımı ve kum tanelerinin pürüzlü yüzeyindeki çatlaklarda mikrohabitat oluşturması nedenleriyle açıklanabilir (7). Bu çalışmada incelenen *Salmonella* spp., *P. aeruginosa*, maya ve *Candida* spp. ülke mevzuatımızda yer almamaktadır. *E. coli*'nin Konyaaltı'nda %14'ü, Lara'da %6 'sı aştığı; intestinal enterokok için Konyaaltı'nda %22, Lara'da %30 oranında sınır değerleri aştığı görüldü.

TARTIŞMA

Antalya kent plajlarında, belediye ve Sağlık Bakanlığı mavi bayrak projesi sorumluluğunda mikrobiyolojik analizler yapılmaktadır. Yapılan epidemiyolojik çalışmalar sonucunda, fekal indikatör organizma konsantrasyonu ile hastalık meydana gelişi arasında bir ilişki olduğunu göstermektedir (8, 9). Eysel atık su ile kontamine olmuş denizel rekreasyonel sular ile gastrointestinal hastalık riski değerlendirme çalışmasında, yüzücülerin %34,5'inin gastrointestinal rahatsızlıklara, %65,8'inin kulak

enfeksiyonlarına maruz kaldığı (10) ve enterokok türlerin gastrointestinal rahatsızlıklardaki artışında pozitif eğilim gösterdiği bildirildi (2, 11). Deniz suyunda ortalama 2,5 kob/ 100 mL patojen mikroorganizmanın bulunmasının çocuk ve yaşlılar için risk oluşturabileceği ileri sürüldü (12). Plaj kumunda 15 yaş ve altını temsil eden grup ile rekreasyonel faaliyetlerin değerlendirildiği bir çalışmada, *Salmonella*, *Shigella* ve *Vibrio* değerlerinin incelenmesi sonucunda, ıslak kumda geçirilen zaman ile gastrointestinal hastalığa yakalanma arasında ilişki olduğu ileri sürüldü (13). Yüzme suyu ile temas dikkate alındığında, birincil temas yüzücülerin ve su sporları yapan ikincil rekreasyon kullanıcılarına oranla 3,5 kat daha fazla cilt rahatsızlığı bulunduğu bildirdi (10, 14). Çalışmamız sonucunda, 100 mL deniz suyunda ortalama olarak sırasıyla *E. coli* 77 kob, intestinal enterokok 64 kob iken İzmir Körfezinde 1-880 kob *E. coli* ve 1-1130 kob intestinal enterokok tespit edildi (15). Elmanama ve ark. (16) yaptıkları çalışmada; 10 g plaj kumunda Gaza'da ortalama 2015 kob intestinal enterokok saptanırken çalışmamızın sonucunda ise Antalya plajlarında ortalama 64 kob intestinal enterokok bulundu. Çalışmamız sonucunda, deniz suyunun 69 örneğin 65'inde ve plaj kumunun 207 örneğin 156'sında *Salmonella* spp. bulundu. Elmanama ve ark. (16) ise deniz suyunun 130 örneğin ikisinde ve plaj kumunun 130 örneğin dokuzunda *Salmonella* spp. tespit etmişti. İçemer ve ark. (17), Phaselis'te deniz suyunda, tekne ve kıyıdağı yüzücü sayıları ile *E. coli* ve intestinal enterokok arasında yakın ilişki ($r=0,7$) bulunduğunu ve öğle ile akşam saatlerinde alınan numunelerde mikrobiyolojik kirliliğin tamamen tekne ve yüzücü (kullanıcı) kaynaklı olduğunu gösterdi.

Januário ve ark. (18) çalışmalarında, *E. coli* ve *P. aeruginosa* sayıları arasında pozitif bir korelasyon gözledi ve *P. aeruginosa*'nın kıyı sularının kalite

kontrolüne eklenmesini tavsiye ettiler. Nazario (19), *E. coli*'nin suda 98 gün ve kumda 52 gün canlılığını sürdürdüğünü tespit etti. Aynı çalışmasında, *E. coli*'nin kumda canlılığını sürdürebildiği ortamlarda enterik patojenlerinde canlılığını sürdürebildiğini ve kullanıcıların gastrointestinal hastalıklara yakalandıklarını ifade etti. Ayrıca ıslak kumda veya sedimentte, *E. coli*'nin canlılığını sürdürebilmesi sonucu *E. coli*'nin kumda yeniden üreyebileceğini ve bu nedenle tropikal bölgelerde yüzücüler ve plajı sadece rekreasyon amacıyla kullananlar açısından sağlık riski oluşturabileceğini ileri sürüldü.

Yaz aylarında turizmden ve kış aylarında yağmurla birlikte denize ulaşan toprak kaynaklı fekal kirlilikten dolayı körfezde önemli miktarlarda mikrobiyolojik kirlilik birikmektedir. Bu durum halk sağlığını, turizm kalitesini, yerel halkın rekreasyon kalitesini etkilemektedir. Gelecek çalışmalarda, Dünya Sağlık Örgütü'nün de önerdiği Kantitatif Mikrobiyal Risk Değerlendirme (QMRA) modellerinin iç sularımız, deniz ve plajlarımız için yapılması ülkemiz için faydalı olacağı düşünülmektedir. Sonuç olarak, ulusal ve bölgesel turizm politikalarının çevrenin taşıma kapasitesive korunması politikaları ile beraberliği içinde planlanması önem arz etmektedir. Halk sağlığının geleceğini korumak için etkin plaj yönetiminde, sadece kum-su sürekliliğinde kirlenmesini izlemek ve modellemeye ek olarak, değişen fırtınalı havalar, sel etkileri ve yukarı akışlı kirlenme potansiyelinin etkilerine göre ayarlanabilen bir yaklaşım da benimsenmesi önemlidir. Plaj yöneticilerinin, özellikle ısınan hava ve su sıcaklıklarından etkilenen ılıman bölgelerde, halk sağlığını güvence altına almak için geçmişte olduğundan daha fazla çeşitlilik gösteren patojen mikroorganizmalar için hem sahil kumu hem de rekreasyon suyunu izlemeleri önemli hale gelmektedir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma, 2008.02.0121.014 numara ile Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

KAYNAKLAR

1. Halliday E, Gast R. Bacteria in beach sands: an emerging challenge in protecting coastal water quality and bather health. *Environ. Sci. Technol.*, 2011; 45: 370-9.
2. Yaşar AB. İstanbul halk plajlarında total ve fekal koliform ölçümlerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı, 2019.
3. Wade TJ, Calderon RI, Sams E, Beach M, Brenner KP, Williams AH, et al. Rapidly measured indicators of recreational water quality are predictive of swimming-associated gastrointestinal illness. *Environ Health Perspect.*, 2006; 114:24-8.
4. Wiedenmann A, Krüger P, Dietz K, López-P,la JM, Szewzyk R, Botzenhart K. A randomized controlled trial assessing infectious disease risks from bathing in fresh recreational waters in relation to the concentration of *Escherichia coli*, intestinal enterococci, *Clostridium perfringens*, and somatic coliphages. *Environ Health Perspect.*, 2006; 114: 228-36.
5. Whitmann RL, Harwood VJ, Thomas AE, Nevers MB, Byappanahalli M, Vijayavel K. et al. Microbes in beach sands: integrating environment, ecology and public health. *Rev Environ Sci Biotechnol.*, 2014; 13: 329-68.
6. Topaloğlu, A. Antalya kıyılarında rekreasyon amaçlı kullanılan plajların kum ve deniz suyunun mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
7. Vogel C, Rogerson A, Schatz S, Laubach H, Tallman A, Fell J. Prevalence of yeasts in beach sand at three bathing beaches in South Florida. *Water Res.*, 2007;41: 1915-20.
8. Whitman, RL, Przybyla-Kelly K, Shively DA, Nevers MB, Byappanahalli MN. Hand-mouth transfer and potential for exposure to *E. coli* and F ϕ coliphage in beach sand, Chicago, Illinois. *J Water Health.*, 2009; 7: 623-9.
9. Solo-Gabriele HM, Harwood VJ, Kay D, Fujioka RS, Sadowsky MJ, Whitman RL, et al. Beach sand and the potential for infectious disease transmission: observations and recommendations. *J Mar Biol Assoc UK.*, 2016; 96, 101-20.
10. Fleisher JM, Kay D, Wyer MD, Godfree AF. Estimates of the severity of illnesses associated with bathing in marine recreational waters contaminated with domestic sewage. *Int J Epidemiol.*, 1998; 27: 722-6.
11. Cordero L, Norat J, Mattei H, Nazario C. Seasonal variations in the risk of gastrointestinal illness on a tropical recreational beach, *Water Health.*, 2012; 10(4): 579-93.
12. Lipp EK, Jarrell JL, Griffin DW, Lukasik J, Jacukiewicz J, Rose JB. Preliminary evidence for human fecal contamination in corals of the Florida Keys, USA. *Mar Pollut Bull.*, 2002; 44:666-70.
13. Bonilla TD, Nowosielski K, Cuvelier M, Hartz A, Green M, Esiobu N, et al. Prevalence and distribution of fecal indicator organisms in South Florida beach sand and preliminary assessment of health effects associated with beach sand exposure. *Mar Pollut Bull.*, 2007; 54:1472-82.
14. Fleisher JM, Kay D. Risk perception bias, self-reporting of illness, and the validity of reported results in an epidemiologic study of recreational water associated illnesses. *Mar Pollut Bull.*, 2006; 52:264-8.

15. Kucuksezgin F., Gonul LT, Pazi I, Kacar A. Assessment of seasonal and spatial variation of surface water quality: recognition of environmental variables and fecal indicator bacteria of the coastal zones of Izmir Bay, Eastern Aegean. *Reg Stud Ma Sci*, 2019; 28: 100554.
16. Elmanama AA, Fahd MI, Afifi S, Abdallah S, Bahr S. Microbiological beach sand quality in Gaza Strip in comparison to seawater quality. *Environ Res*, 2005; 99: 1-10.
17. İçemer GT, Bayrak-Çamlıca YB, Atıcı T. Phaselis-Antalya yüzme alanında rekreasyonel yat/bot atık suları ve insan aktivitelerinin yüzme suyu ve halk sağlığı üzerine etkileri. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(EK-1): 87-94.
18. Januário AP, Afonso CN, Mendes S, Rodrigues MJ. Faecal indicator bacteria and *Pseudomonas aeruginosa* in marine coastal waters: is there a relationship? *Pathogens*, 2020; 9 (13):1-10.
19. Nazario EES, Prospective epidemiological study on the morbidity of bathers exposed to marine bathing water. Intercampus Doctoral Programme, University of Porto Rico, Rio Piedras Campus and Medical Science Campus, Biology. 2006.

2009-2018 yılları arası on yıllık süreç içinde dünya çapında meydana gelmiş kolera salgınlarının değerlendirilmesi

Assessment of worldwide cholera outbreaks within the ten-year period between 2009-2018

Mehmet UYAR¹, Elif Nur YILDIRIM-ÖZTÜRK², Tahir Kemal ŞAHİN¹

ÖZET

Amaç: Su ile ilişkili hastalıklar dünyanın önemli bir bölümünde değişik düzeylerde sorun yaratmaya devam etmektedir. Bu çalışma ile 2009-2018 yılları arasındaki on yıllık süreçte dünya çapında meydana gelmiş olan kolera salgınlarının kişi, yer ve zaman özelliklerinin belirlenmesi, epidemiyolojik haritalandırma yapılması ve önemli bir halk sağlığı sorunu olan su ile ilişkili hastalıklardan biri olan koleraya dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Araştırma tanımlayıcı türdedir. Araştırma kapsamında kullanılan veriler, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) Erken Uyarı ve Cevap Sistemi üzerinden 2009-2018 yılları arasına ilişkin kolera salgınlarının verileri ve DSÖ Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar Raporu, 2014'ten ülkelerin sosyoekonomik durumları taranarak elde edilmiştir. Tarama sırasında amaca uygun olacak şekilde ay, yıl, ülke adı, ülkenin sosyoekonomik durumu, salgından etkilenen kişi sayısı, salgında ölen kişi sayısı ve hastalığın fatalite hızı bilgilerini içerecek şekilde geliştirilmiş bir veri kayıt formu kullanılmıştır. Form, toplam yedi sorudan oluşmaktadır. Araştırmaya ilişkin veriler 01 Mayıs - 01 Temmuz 2019 tarihleri arasında toplanmıştır. Analizler sırasında; kategorik verilerin özetlenmesinde frekans dağılımları ve yüzdeler,

ABSTRACT

Objective: Water-related diseases continue to cause problems of various extent in a big part of the world. With this study, it is aimed to determine the person, place and time characteristics of cholera outbreaks that occurred worldwide in the ten-year period between 2009 and 2018, to conduct epidemiological mapping and to draw attention to cholera which is water-related disease and an important public health problem.

Methods: The research is descriptive. The data used in the research are obtained by scanning the data of cholera outbreaks between the years 2009-2018 through World Health Organization (WHO) Emergencies Preparedness Response System, and the socioeconomic status of countries through WHO Non-Communicable Diseases Report, 2014. During screening, a data collection form is used, including information on month, year, name of country, socioeconomic status of country, the number of people affected by the outbreak, the number of deaths due to outbreak, and fatality rate. The form is consisted of a total of seven questions. Data related to the study are collected between May 01 - July 01 2019. During the analysis, frequency distributions and percentages are used to summarize the categorical

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Konya

²Akşehir İlçe Sağlık Müdürlüğü, Konya

İletişim / Corresponding Author : Mehmet UYAR

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD Meram - Konya - Türkiye

E-posta / E-mail : mehmetuyardr@hotmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.77698

Uyar M, Yıldırım-Öztürk EN, Şahin TK. 2009-2018 yılları arası on yıllık süreç içinde dünya çapında meydana gelmiş kolera salgınlarının değerlendirilmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 83-90

sayısal verilerin özetlenmesinde ortanca (min-max) kullanılmıştır.

Bulgular: DSÖ'ye ait Erken Uyarı ve Cevap Sistemi içerisinde 2009-2018 yılları arasında yer alan toplam 42 kolera salgın haberi araştırma kapsamına alınmıştır. Bu 42 haber değerlendirildiğinde, incelenen on yıllık dönem içerisinde DSÖ'ye bildirim yapılmış olan 25 kolera salgını olduğu belirlenmiştir. Bahsi geçen 25 salgın 18 farklı ülkede ortaya çıkmıştır. Salgınların en sık görüldüğü yıllar 2010 (n=6), 2017 (n=6) ve 2018 (n=4) olmuştur. Salgınların en sık ortaya çıktığı iki ay Ocak (n=5) ve Ağustos (n=4) ayı olduğu görülmüştür. Kolera salgınlarından etkilenen kişi sayısı ortancası 2508 (3-98424) ve salgınlar sırasında yaşamına kaybeden kişi sayısı ortancası 56 (0-4276) bulunmuştur. Koleranın fatalite hızı (%) ortancası ise 0,018 (0,000-0,070) tespit edilmiştir.

Sonuç: Araştırma sonucunda, koleranın asıl olarak Güney Afrika ülkelerini etkilediği belirlenmiştir. Etkilenen ülkeler genel olarak düşük sosyoekonomik düzeye sahiptir. Salgınlar en çok 2010, 2017 ve 2018 yıllarında, en sık olarak Ocak ayında görülmüştür. 25 salgın için koleranın fatalite hızları %1'den küçük olarak hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kolera, su, salgın, Dünya Sağlık Örgütü, halk sağlığı

data, and median (min-max) is used to summarize the numerical data.

Results: A total of 42 cholera outbreak news reports were included in WHO Emergencies preparedness response system between 2009 and 2018. When these 42 reports were evaluated, it was determined that there were 25 cholera outbreaks reported to the WHO within the ten-year period under review. The 25 outbreaks mentioned had occurred in 18 different countries. The most frequent years of outbreaks were 2010 (n=6), 2017 (n=6) and 2018 (n=4). January (n=5) and August (n=4) were the two months in which outbreaks occurred most frequently. The median number of people affected by cholera outbreaks were 2508 (3-98424) and the median number of people who lost their lives during outbreaks were 56 (0-4276). The fatality rate (%) of cholera was 0.018 (0.000-0.070).

Conclusion: As a result of the research, it is determined that cholera mainly affects the countries of South Africa. Affected countries generally have low socioeconomic levels. Outbreaks are most commonly seen in 2010, 2017 and 2018, most frequently in January. Fatality rates of cholera are calculated as less than 1% for 25 outbreaks.

Key Words: Cholera, water, epidemic, World Health Organization, public health

GİRİŞ

Herhangi bir bölgede belirli bir zaman diliminde bir hastalığın beklenenden fazla sayıda görülmesine salgın denir. Salgınlar bulaşıcı hastalık etkenleri ve kimyasal maddeler nedeniyle meydana gelebilir (1).

Su ile ilgili hastalıklar dünyanın hemen her yerinde değişik düzeylerde sorun yaratma potansiyelini sürdürmektedir (2). Su ilişkili hastalıklar bulaşma yollarına göre dört grupta incelenmektedir. Bunlardan ilki sulardan kaynaklanan hastalıklardır. Kolera, akut gastroenteritler, viral hepatitler, tifo, poliovirus gibi

hastalıklar suya idrar ve dışkı karışması sonucunda bu suları içen veya kullanan kişilerde ortaya çıkabilir. İkinci grup su yokluğundan kaynaklanan hastalıklardır. Suyun kıt olduğu bölgelerde kişisel hijyenin bozulması sebebiyle meydana gelen trahom ve şigeloz gibi hastalıklar bu gruptandır. Üçüncü grup suda yaşayan canlılarla bulaşan hastalıklardır. Bazı parazitleri içeren suları içen veya bu sularla temas eden kişilerde hastalık ortaya çıkabilir. Bu grubun tipik örneği Şistozomiyazis'tir. Dördüncü grup ise

suda veya su yakınlarında üreyen sivrisinek ve benzeri vektörler aracılığıyla taşınan hastalıklardır. Sıtma bunların tipik örneğidir (3-5).

Kolera; *Vibrio cholerae* bakterisinin neden olduğu bir gastroenterittir. İnsandan insana bulaş nadirdir. Ana bulaş yolu kirli sularla fekal-oral yolla bulaştır. Hastalık ani başlangıçlıdır ve pirinç yıkantı suyu benzeri bol sulu diyare, kusma ve dehidratasyon ile seyredir. Hastalığın kuluçka süresi 1-5 gündür. Tanısı dışkıının incelenmesi ile konur (6). Tarihte pek çok salgına neden olmuş olan kolera tedavisinde dehidratasyonun giderilmesi ve tetrasiklin, doksisisiklin, ampicilin, kloramfenikol, eritromisin, siprofloksasin, furazolidon ve nalidiksik asit gibi antibiyotiklerin kullanılması ana yaklaşımlardır (7). Salgınlardan, etken bakterinin enterotoksin üretme yeteneğine sahip O1 ve O139 serovarları sorumlu tutulmaktadır (8). Hastalık ve salgın durumlarında tanının hızlı konması ve tedaviye hızlı başlanması hayati öneme sahiptir (6).

Hastalığın altı yaş üzerinde 7-14 gün arayla iki doz halinde uygulanan oral bir aşısı mevcuttur (9, 10). Aşının risk altındaki bölgelerde salgın durumu olmaksızın kullanımı yarar sağlayabilir (9). Aşının ve ilaç profilaksisinin salgın durumlarında etkili olmayacağı göz önünde bulundurulmalıdır (7).

Kolera ile ilgili akılda tutulması gereken en önemli nokta hastalığın oluşturabileceği morbidite ve mortalitenin korunulabilir özellikte olmasıdır (11). Kolera yalnızca riskli bölgelerde yaşayanları değil, özellikle riskli bölgelere yapılan seyahatler söz konusu olduğunda, turizm sektörünü ve turistleri de yakından ilgilendiren ve önemini halen koruyan bir halk sağlığı sorunudur (12). Ek olarak sığınmacı ve mültecilerin barındığı kamplar için de tehlike söz konusudur (13). Ayrıca hastalık fekal-oral yolla bulaştığından konunun ülkelerin izlediği gıda güvenliği stratejileriyle yakın bir ilişkisi vardır (14).

Bu çalışmada, 2009-2018 yılları arasındaki on yıllık süreçte dünya çapında meydana gelmiş olan kolera salgınlarının kişi, yer ve zaman özelliklerinin

belirlenmesi, epidemiyolojik haritalandırma yapılması ve önemli bir halk sağlığı sorunu olan su ilişkili hastalıklara ve kolera dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, tanımlayıcı tipte bir epidemiyolojik çalışma olup, kapsamında kullanılan veriler; DSÖ Erken Uyarı Cevap Sistemi üzerinden 2009-2018 yılları arasında ilişkin kolera salgınlarının verileri (15) ve DSÖ Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar Raporu, 2014'ten ülkelerin sosyoekonomik durumları (16) taranarak elde edilmiştir.

DSÖ Erken Uyarı Cevap Sistemi üzerinde salgınlara ilişkin haberler bulunmaktadır. Bu haberlerin içerikleri sistematik bir sunumdan uzak şekilde birbirlerinden farklı bilgiler içerebilmektedir. Haberler içerisinde aynı haberin güncellemeleri şeklinde yer alanlar tek bir salgın kabul edilerek çalışmaya dâhil edilmiş ve tek bir haber içerisinde yer alıp birden fazla salgına ilişkin bilgi verenler ayrı salgın vakaları olarak değerlendirilmiştir. DSÖ Bulaşıcı Olmayan Hastalıklar Raporu, 2014'te ülkelerin sosyoekonomik sınıfları düşük, düşük-orta, yüksek-orta ve yüksek şeklinde azdan çoğa olacak biçimde gruplandırılmıştır.

Tarama sırasında amaca uygun olacak şekilde ay, yıl, ülke adı, ülkenin sosyoekonomik durumu, salgından etkilenen kişi sayısı, salgında ölen kişi sayısı ve hastalığın fatalite hızı bilgilerini içerecek biçimde geliştirilmiş bir veri kayıt formu kullanılmıştır. Form tamamı açık uçlu toplam 7 sorudan oluşmaktadır. Her bir form ortalama 30 dakikada doldurulmuştur. Çalışmaya ilişkin veriler 01 Mayıs - 01 Temmuz 2019 tarihleri arasında toplanmıştır.

Veri girişi ve analizi için SPSS, epidemiyolojik haritalama için Epi Info ve rapor yazımı için Microsoft Office Word programları kullanılmıştır. Analizler sırasında, kategorik verilerin özetlenmesinde frekans dağılımları ve yüzdeler, sayısal verilerin özetlenmesinde ortanca (min-max) kullanılmıştır.

BULGULAR

DSÖ'ye ait Erken Uyarı Cevap Sistemi içerisinde 2009-2018 yılları arasında yer alan toplam 42 kolera salgın haberi araştırma kapsamına alınmıştır. Bu 42 haber içerisinde aynı haberin güncellemeleri şeklinde yer alanlar tek salgın vakası ve tek bir haber içerisinde yer alıp birden fazla salgına ilişkin bilgi verenler ayrı salgın vakaları olacak şekilde değerlendirilmiştir. İncelenen on yıllık dönem içerisinde DSÖ'ye bildiri

yapılmış olan 25 kolera salgını olduğu görülmüştür.

Bahsi geçen 25 salgın 18 farklı ülkede ortaya çıkmıştır. Bu 18 ülkeden 16'sı DSÖ Afrika Bölgesi'nde ve 2'si DSÖ Amerika Bölgesi'nde yer aldığı tespit edilmiştir. 18 ülkenin sosyoekonomik özellikleri incelendiğinde 11'i düşük, 4'ü düşük-orta ve 3'ü yüksek-orta sosyoekonomik düzeye sahiptir. Yüksek sosyoekonomik duruma sahip ülke yoktur. Salgınların ortaya çıktığı ülkelere ait özellikler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Salgınların ortaya çıktığı ülkelere ait özellikler

Ülkeler	n	%	Sosyoekonomik Durum
Cezayir	1	4,0	Yüksek-orta
Kongo Bağımsız Devleti	1	4,0	Düşük-orta
Kamerun	2	8,0	Düşük-orta
Çad	1	4,0	Düşük
Demokratik Kongo Cumhuriyeti	3	12,0	Düşük
Güney Sudan	1	4,0	Düşük
Haiti	1	4,0	Düşük
Irak	1	4,0	Yüksek-orta
Kenya	1	4,0	Düşük
Meksika	1	4,0	Yüksek-orta
Mozambik	2	8,0	Düşük
Nijer	2	8,0	Düşük
Nijerya	2	8,0	Düşük-orta
Pakistan	1	4,0	Düşük-orta
Siera Leone	1	4,0	Düşük
Somali	1	4,0	Düşük
Tanzanya	1	4,0	Düşük
Zimbabve	2	8,0	Düşük

Aşağıdaki epidemiyolojik haritada yıllara göre salgınların görüldüğü ülkeler gösterilmiştir (Şekil 1).

Salgınların en sık görüldüğü yıllar 2010 (n=6), 2017 (n=6) ve 2018 (n=4) bulunmuştur. Salgınların en sık ortaya çıktığı aylar Ocak (n=5), Ağustos (n=4), Mayıs (n=3), Temmuz (n=3) ve Eylül (n=3) olduğu

belirlenmiştir (Tablo 2).

Kolera salgınlarından etkilenen kişi sayısı ortancası 2508 (3-98424) ve salgınlar sırasında yaşamına kaybeden kişi sayısı ortancası 56 (0-4276) bulunmuştur. Koleranın fatalite hızı (%) ortancası 0,018 (0,000-0,070) tespit edilmiştir.



Şekil 2. Epidemiyolojik harita: yıllara göre kolera salgınlarının görüldüğü ülkeler (2009-2018)

Tablo 2. Kolera salgınlarının aylara ve yıllara göre dağılımı

Yıllar	n(%)	Aylar	n(%)
2009	1 (4,0)	Ocak	5 (20,0)
2010	6 (24,0)	Şubat	0 (0,0)
2011	2 (8,0)	Mart	1 (4,0)
2012	1 (4,0)	Nisan	1 (4,0)
2013	1 (4,0)	Mayıs	3 (12,0)
2014	1 (4,0)	Haziran	1 (4,0)
2015	3 (12,0)	Temmuz	3 (12,0)
2016	0 (0,0)	Ağustos	4 (16,0)
2017	6 (24,0)	Eylül	3 (12,0)
2018	4 (16,0)	Ekim	2 (8,0)
		Kasım	1 (4,0)
		Aralık	1 (4,0)

TARTIŞMA

Çalışmada, incelenen on yıllık dönem içerisinde DSÖ'ye bildiri yapılmış 25 kolera salgını olduğu belirlenmiştir. Farklı bakış açılarına göre bu sayı az olarak da fazla olarak da yorumlanabilir. Ancak içinde bulunduğumuz 21. yüzyılda hem tıp bilimlerinde hem de diğer pek çok alanda gelişmeler yaşanırken insanların halen kolera salgınlarından etkileniyor olması ve hatta bu nedenle hayatlarını kaybediyor oluşu düşündürücüdür. Kolera hem ülkemizde hem de pek çok başka ülkede ulusal bildiri zorunlu hastalık olmakla beraber uluslararası bildiri zorunlu hastalıklardan biri değildir (8, 17). Bununla birlikte insan ve toplum sağlığını tehdit edip büyük kitleleri etkilemesi söz konusu olan bütün hastalıkların DSÖ'ye bildiri yapılabilir (17). Bu nedenle bilgisine ulaştığımız 25 salgının aslında sadece DSÖ'ye bildirilmiş olanlar olması olasıdır. Bu durumda mevcut sayı daha yüksek olabilir. Bu nedenle hastalığın kontrol altında olmadığı ve bildirim aşamasında ihmal ve aksaklıkların söz konusu olduğu yorumu yapılabilir. Bildirim aşamasındaki sorun, medyada dikkati çeken ve UNICEF (Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu)'ün "dünyanın en kötü kolera salgını" dediği Yemen'deki kolera salgınının (18) neden DSÖ'nün salgın haberleri listesinde yer almadığını da açıklamaktadır. Aynı durum savaş, çatışmalar, iç ve dış göç gibi durumları yaşayan Suriye, Afganistan ve Filistin gibi diğer ülkeler için de doğru olabilir.

Çalışmada bahsi geçen 25 salgın 18 farklı ülkede ortaya çıkmıştır. Bu 18 ülkeden 16'sı DSÖ Afrika Bölgesi'nde ve 2'si DSÖ Amerika Bölgesi'nde yer almıştır. Epidemiyolojik harita incelendiğinde, kolera'nın özellikle Güney Afrika'yı etkilediği görülmüştür. Güney Afrika'nın iklimi ılıman ve sıcak olup mevsimler arası çok büyük farklılıklar gözlenmemektedir (19). Afrika'nın dünyanın en sıcak kıtası olduğu ve güney kısımlarında savan ve yağmur ormanları barındırdığından yağış da aldığı bilinmektedir (20). Kolera etkeni olan *Vibrio cholerae* 22-40 °C arasında üreyebilmektedir ve optimum

üreme sıcaklığı 37,5°C'dir (21). Afrika kıtasında kolera salgınlarının sık görülüyor oluşu kıtanın iklim ve yağış özelliklerinin *Vibrio cholerae*'nin yaşamasına elverişli olması ile ilişkilendirilebilir.

Salgınların yaşandığı 18 ülkenin sosyoekonomik özellikleri incelendiğinde; 11'inin düşük, 4'ünün düşük-orta ve 3'ünün yüksek-orta sosyoekonomik duruma sahip olduğu ve yüksek sosyoekonomik duruma sahip ülke bulunmadığı görülmüştür. DSÖ'nün dünya çapında açıkladığı en sık görülen ölüm nedeni içerisinde ülkelerin gelir durumlarına göre özelleştirildiği düşük ve düşük-orta gelirli ülkelerde görülen gastrointestinal enfeksiyonlar yer almaktadır (22). Bulaşıcı hastalıkların ve özellikle gastroenteritlerin düşük sosyoekonomik düzeyle ilişkilendirildiği bir gerçektir (2). Bu durumun nedeni, sosyoekonomik durum düştükçe yaşanan yer ve konut koşullarının kötüleşmesi, alt yapı sorunlarının ortaya çıkması ve su sanitasyonu problemlerinin yaşanmasıdır. Ek olarak, sosyoekonomik durumun bileşenlerinden biri maddi durum iken, diğeri eğitim ve sosyal çevredir. Eğitim ve sosyal çevre basamağı hijyen kurallarının ihlali ile yakından ilişkilidir. Ayrıca bu durumlara iklim şartları ve yağışlar da eklendiğinde kolera da dâhil gastroenteritler kaçınılmazdır.

Çalışmada, salgınların en sık görüldüğü yıllar olarak 2010, 2017 ve 2018 belirlenmiştir. 2016 yılında ise kolera salgını vakası yoktur. Belirtilen üç yılda salgınların daha fazla sayıda görülmüş olmasının sebebi o bölgelerde o yıllara özgü olarak yerel ölçekte iklim değişikliği veya yağış artışı görülmüş olması olabilir. Buna ek olarak sağlık bakımını ve su sanitasyonu gibi alt yapı ile ilişkili hizmetleri aksatmış olabilecek ülke içi karışıklıklar ve dışarıdan göç alma gibi nedenler de göz önünde bulundurulmalıdır. 2016 yılında salgın görülmemesi nedeni bildirim eksikliği olabileceği gibi Güney Afrika'da toplum tabanlı bir aşılama çalışması yapılmış olması, su sanitasyonu ve kanalizasyon hizmetlerinin iyileştirilmiş olması ve o yıl için yağışların daha az olmuş olması ihtimalleriyle ilişkilendirilebilir. Ayrıca DSÖ'nün Ekim 2015'te yürüttüğü kolera'nın etkilediği on bir Afrika ülkesi

ile Hindistan'ı kapsayan ve ülkelerin belirledikleri öncelikli eylemleri içeren çalışmanın da bu durumda bir payı olabilir (23).

Çalışmada, salgınların en sık görüldüğü ay Ocak ayıdır. Ocağı ikinci sırada Ağustos takip etmektedir. Salgınların izlendiği kıtalar Güney yarım kürede yer aldığından Ocak ayı yaz mevsimine ve Ağustos ayı kış mevsimine denk düşmektedir (19). Her iki mevsimde de iklim özellikleri nedeniyle yağışlar ve hatta seller olabileceğinden salgınların bu aylarda daha sık ortaya çıktığı düşünülebilir. Buna ek olarak bu aylarda ülkeye çalışmak için gelen mevsimlik işçiler ve iş veya seyahat nedeniyle komşu ülkeler arasında gidiş geliş yapan kişiler de bu iki ayda salgınların sık görülmesine yol açmış olabilirler.

Çalışmada koleranın fatalite hızı ortalama $0,024 \pm 0,021$ olarak hesaplanmıştır. Uygun tıbbi bakımı almayan hastalarda fatalite hızlarının %30-50 arasında olacağı ve eğer vakalar tam ve zamanında tedavi edilirse fatalite hızının %1'in altında olacağı belirtilmektedir (24). Buna göre araştırmada bulunan fatalite hızları %1'den küçük olduğundan kişilerin sıvı replasmanı ve uygun antibiyotik tedavisi gibi tıbbi bakımları aldıkları düşünülmektedir. Bu durum salgın yaşanan ülkelerin ve DSÖ gibi uluslararası kuruluşların çabasıyla ortaya çıkmış olabilir.

Sonuç olarak, çalışmamızda incelenen 2009-2018 yılları arası on yıllık dönemde toplam 25 kolera salgını değerlendirilmiştir. Salgınların asıl olarak Güney Afrika ülkelerini etkilediği belirlenmiştir. Etkilenen ülkeler genel olarak düşük sosyoekonomik düzeye sahiptir. Salgınlar en çok 2010, 2017 ve 2018 yıllarında, en sık olarak Ocak ayında görülmüştür. 25 salgın için koleranın fatalite hızları %1'den küçük olarak hesaplanmıştır.

Bu çalışmanın ülkemiz açısından önemli tarafı Güney Afrika ve Güney Amerika'da yer alan kolera riskli bölgelere iş, eğitim veya seyahat amacıyla gidecek kişilerin gerekli önlemleri almalarının sağlanması olacaktır. Bu önlemler arasında eğer çok gerekli değilse bölgeye gitmekten kaçınmak, kolera aşısı yaptırmak, kaynağı bilinmeyen ve temizliğinden kuşku duyulan suların içilmemesi ve genel hijyen kurallarına sıkı sıkıya uyulması sayılabilir. Kolera riskli bölgelere gidecek kişilerin yolculuk öncesinde bilgilendirilmesi, kişilerin ishal, kusma, karın ağrısı gibi hastalık belirtilerini göstermeleri durumunda vakit kaybetmeden bir sağlık kuruluşuna müracaatını sağlayabileceğinden önemlidir. Ayrıca kişinin görüştüğü doktora seyahati ile ilgili bilgi vermesi de hem tanı ve tedavi sürecini hızlandırabilir hem de hastalığın sürveyansı ile ilgili adımların doğru şekilde işlenmesini kolaylaştırabilir.

KAYNAKLAR

1. Tezcan S. Temel Epidemiyoloji. 1. Baskı. Ankara; Hipokrat Kitapevi, 2017.
2. Güler Ç, Akın L. Halk Sağlığı Temel Bilgiler. 3. Baskı. Ankara; Hacettepe Üniversitesi Basımevi, 2015.
3. Irmak H. Sularla İlişkili Hastalıklar. Ankara; Klasmat Matbaacılık, 2008. <https://sbu.saglik.gov.tr/Ekutuphane/kitaplar/t74.pdf>, (Erişim tarihi: 06.05.2019).
4. Güler Ç. İçme Suyundaki Kirleticiler ve Halk Sağlığı, Özgür Doruk Çevre Dizisi 11. Ankara; Yazıt Yayıncılık, 2008.
5. Güler Ç. Irmak Suyu ve Halk Sağlığı, Özgür Doruk Çevre Dizisi 43. Ankara; Yazıt Yayıncılık, 2008.
6. Seyahat Sağlığı. Kolera. <http://www.seyahatsagligi.gov.tr/Site/HastalikDetay/Kolera>, (Erişim tarihi: 07.05.2019).

7. Akyar I, Rota S. *Vibrio cholerae* O139. *Flora*, 1997; 1: 66-69.
8. Bulaşıcı Hastalıkların İhbarı ve Bildirim Sistemi Standart Tanı, Sürveyans ve Laboratuvar Rehberi. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. 2004.
9. Chaignat CL. Kolera aşılı hakkında ne var ne yok? *Expert Rev Vaccines*, 2008; 2: 114-117.
10. Seyahat Sağlığı. Seyahat Aşıları. <http://www.seyahatsagligi.gov.tr/Site/Asilar>, (Erişim tarihi: 07.05.2019).
11. WHO Health Topics Cholera, Prevention and Control. https://www.who.int/health-topics/cholera#tab=tab_2, (Erişim tarihi: 14.07.2020).
12. Connor BA, Dawood R, Riddle MS, Hamer DH. Cholera in travellers: a systematic review. *J Travel Med*, 2019; 26(8): 1-8.
13. Shannon K, Hast M, Azman AS, Legros D, McKay H, Lessler J. Cholera prevention and control in refugee settings: Successes and continued challenges. *PLoS Negl Trop Dis*, 2019; 13(6): 1-11.
14. Richterman A, Azman AS, Constant G, Ivers LC. The inverse relationship between national food security and annual cholera incidence: a 30-country analysis. *BMJ Glob Health*, 2019; 4: 1-8.
15. Emergencies Preparedness, Response, WHO. <https://www.who.int/csr/don/archive/year/en/> (Erişim tarihi: 06.05.2019) .
16. Global Status Report on Noncommunicable Disease. 2014. WHO. <https://www.who.int/nmh/publications/ncd-status-report-2014/en/>, (Erişim tarihi: 06.05.2019)0.
17. Healthy Water, Nationally Notifiable Diseases. CDC. <https://www.cdc.gov/healthywater/statistics/surveillance/notifiable.html>, (Erişim tarihi: 05.07.2019).
18. Dünyanın En Kötü Kolera Salgını. UNICEF. https://www.unicefturk.org/yazi/yemen_kolera, (Erişim tarihi: 05.07.2019).
19. Mevsimler ve İklim. South African Embassy. <http://www.southafrica.org.tr/index.php/tr/guney-afrika/mevsimler-ve-iklim>, (Erişim tarihi: 05.07.2019).
20. Afrika. Vikipedi. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Afrika#%C4%B0klim>, (Erişim tarihi: 05.07.2019).
21. Başak E. Kolera Tanı ve Tedavisi. Medikal Akademi. <https://www.medikalakademi.com.tr/kolera-tani-ve-tedavisi/>, (Erişim tarihi: 05.07.2019).
22. The Top 10 Causes of Death. WHO. <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>, (Erişim tarihi: 05.07.2019).
23. Pena ES, Bwire G, Dzosti E, Bonnet MC, Hesseld L. New momentum in prevention, control and elimination of cholera in Africa: Priority actions identified by affected countries. 2016; 91: 305-16.
24. Öztürk Y, Günay O. Erciyes Üniversitesi Halk Sağlığı Genel Bilgiler. 1. Baskı. Kayseri: Önder Ofset, 2011.

LC-MS/MS ile ambalajlanmış içme suyunda akrilamid tayini

Analysis of acrylamide in packaged drinking water by LC-MS/MS

Soner AĞÜN¹, İsmail SUNAR¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, ekstraksiyon yapmadan direkt enjeksiyon sıvı kromatografisi-üçlü dört kutuplu kütle spektrometresi (LC-MS/MS) cihazı ile 20 adet ambalajlanmış içme suyu örneğinde akrilamid analizi amaçlanmıştır.

Yöntem: İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan sulardan, 20 adet ambalajlanmış içme suyu kullanılarak ekstraksiyon yapmadan LC-MS/MS cihazına direkt enjeksiyonla 20 numunenin akrilamid analizi gerçekleştirilmiştir. Analiz, bir turbo iyon sprey ara yüzü ile donatılmış bir üçlü dörtlü kütle analizörü kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Yöntem; doğrusalılık, hassasiyet ve matris etkisi için doğrulanmıştır.

Bulgular: Çalışmamızda, kullanılan metodun performansını göstermek amacıyla doğrusalılık, tespit ve tayin limiti, doğruluk, tekrarlanabilirlik, tekrar üretilebilirlik ve geri kazanım parametreleri hesaplanmıştır. Tekrarlanabilirlik için % birleşik standart sapma değeri 3,291, tekrar üretilebilirlik için % birleşik standart sapma değeri 2,804 ve ortalama geri kazanım değeri %99,241 bulunmuştur. Kullanılan metod sayesinde 0,1 µg/L tayin limiti ile akrilamid

ABSTRACT

Objective: In this study, acrylamide analysis was aimed in 20 packaged drinking water samples with direct injection liquid chromatography-triple quadrupole mass spectrometry (LC-MS/MS) device without extraction.

Methods: Acrylamide analysis of 20 samples was carried out by direct injection into LC-MS/MS device without extraction using 20 packaged drinking water from the waters with in the scope of the Regulation on Water for Human Consumption. The analysis was carried out using a triple quaternary mass analyzer equipped with a turbo ion spray interface. Method confirmed for linearity, precision and matrix effect.

Results: In our study, linearity, detection and determination limit, accuracy, repeatability, reproducibility and recovery parameters were calculated to demonstrate the performance of the method used. The combined pool RSD value of 3.291% forrepeatability, the combined pool RSD value of 2.804% forreproducibility and the average recovery value of 99.241%. Thanks to the method used, simultaneous analysis of the 0.1 µg/L determination

¹İSU Genel Müdürlüğü Çevre Koruma ve Kontrol Dairesi Başkanlığı Merkez Laboratuvarı, Kocaeli

İletişim / Corresponding Author : Soner AĞÜN

Serdar Mah. Salim Dervişoğlu Cad. No: 12 İzmit / Kocaeli - Türkiye

E-posta / E-mail : sonerakgun61@hotmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.76259

Ağün S, Sunar İ. LC-MS/MS ile ambalajlanmış içme suyunda akrilamid tayini. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 91-98

parametresinin eş zamanlı analizi gerçekleştirilmiştir.

Sonuç: Ülkeler geliştikçe sanayileşme artmakta ve buna bağlı olarak her geçen gün içme sularının karakteristik yapılarında da daha kompleks yapılar meydana gelmektedir. Gelişmişlik düzeyine bağlı olarak insanların daha temiz bir çevre yönünde duyarlılığı artmaktadır. Bu çalışma ile yapılan analizler sonucunda, uluslararası standartlarda yer alan Avrupa Birliği ve Çevre Koruma Ajansı tarafından belirlenen içme sularında akrilamid miktarının yönetmeliklerde sırasıyla belirtilmiş olan 0,1 µg/L ve 0,5 µg/L limit değerinin altında kaldığı gözlemlenmiştir. Çalışmamızda, ambalajlanmış sulara direkt enjeksiyonla ESI (+) (elektro sprey iyonizasyon pozitif) modunda LC-MS/MS cihazına direkt enjeksiyon ile akrilamid örneklerinin analizi yapılmıştır. Analiz edilen 20 adet ambalajlanmış içme suyu için metodun tayin limiti 2,114 ng/L olup, sekiz örnekte akrilamid tespit edilmiştir. Ambalajlanmış içme suyu örneklerinde akrilamid seviyesi 12,29 ng/L ile 35,31 ng/L arasında değiştiği belirlenmiştir. İçme suyu arıtımında, poliakrilamid kullanımı sonucu suda kalıntı olarak polimerin %5'i monomer çözülmüş halde kalır ve nihai suda akrilamid birikebilir. İçme suyu kalitesini arttırmak için su arıtım prosesinde sentetik polimer flokülantlar yerine doğal flokülantlar kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: LC-MS/MS, ambalajlanmış içme suyu, akrilamid, direkt enjeksiyon

limit and acrylamide parameter was performed.

Conclusion: As countries develop, industrialization increases and accordingly, more complex structures are formed in the characteristic structures of drinking water day by day. Depending on the level of development, people's sensitivity towards a cleaner environment increases. As a result of the analyzes made with this study, it was observed that the amount of acrylamide in the drinking water determined by the European Union and the Environmental Protection Agency, which is in the international standards, remained below the limit value of 0.1 µg/L and 0.5 µg/L respectively. In our study, the analysis of acrylamide samples was done by direct injection in packaged waters with direct injection to LC-MS/MS device in ESI (+)(electro spray ionization positive) mode. The determination limit of the method for 20 packaged potable water analyzed is 2.114 ng/L and acrylamide was detected in 8 samples. Acrylamide level in packaged drinking water samples ranged from 12.29 ng/L to 35.31 ng/L. As a result of the use of polyacrylamide in drinking water treatment, 5% of the polymer remains as dissolved in the water and acrylamide can accumulate in the final water. Instead of synthetic polymer flocculants, natural flocculants can be used in the water treatment process to improve drinking water quality.

Key Words: LC-MS/MS, packaged drinking water, acrylamide, direct enjection

GİRİŞ

Akrilamid (C₃H₅NO, 2-propenamid, Mw: 71,08 g/mol) ilk kez 1893 yılında kimyasal bir bileşik olarak Almanya'da Christian Moureau tarafından bulunmuştur (1). Şimdi esas olarak monomer için poliakrilamidleri ve bunun kopolimerlerini sentezlemek için kullanılmaktadır. Akrilamid

oluşurken, yüksek sıcaklıktaki pişirme sırasında Maillard reaksiyonu denilen bir süreç oluşur. Doğal olarak mevcut su, şeker ve aminoasitler bir gıda maddesinin karakteristik lezzetini, dokusunu, rengini ve kokusunu yaratmak için birleşirler. Bu süreç ayrıca akrilamid üretebilir. Akrilamid içme

suyu ve atık suyu arıtmak için ayrıca cevher ve kum madenciliğinde flokül olarak kullanılır (2,3). Akrlamid'in suda yüksek çözünürlüğü, akrilamid'in içme suyunda bulunmasına neden olur.

Avrupa Birliği (AB) sınıflandırma sistemine göre ise akrilamidin karsinojen, üreme sistemi ve mutajenler üzerinde toksik etkileri bulunmaktadır(4-6). Akrlamid genotoksik, karsinojenik, nörotoksik, üreme ve gelişim toksisitesi üzerine etkileri bulunmaktadır (7). Dünya Sağlık Örgüt'ü (WHO), içme suyunda maksimum akrilamid konsantrasyonu ile ilişkili olan kılavuz set değerinin 0,5 µg/L olduğunu belirtti (8-10). Ayrıca, insan tüketimine yönelik su için 0,1 µg/L olan kısıtlayıcı kalite gereksinim limitleri Avrupa Birliği'nde düzenlenmiş ve AB 98/83/EC İçme Suyu Yönetmeliğinde yer almaktadır (11). Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmaların akrilamid'in sağlık üzerinde olumsuz bir etkisi olduğunu göstermiştir (12-17).

Bugüne kadar, akrilamid'in su içindeki analizi için çeşitli analitik yöntemler tipik olarak kromatografik (sıvı kromatografisi, gaz kromatografisi) ayrılmasının ardından spektrofotometrik dedektör (UV dedektörü, diyot dizisi dedektörü, floresans dedektörü), elektron tutma dedektörünü içermektedir (ECD) (18-25). Yapılan çalışmalarda elde edilen akrilamid analizlerinin çoğu, türevlendirme veya türevlendirme olmadan yapılmıştır (18-20). Akrlamid analizi için sıvı kromatografisinin kullanılması, genellikle zahmetli olan ve değişken verimlerle sonuçlanan türevlendirme adımlarını önlemenin başka bir yoludur.

GEREÇ VE YÖNTEM

Deneyisel çalışmalarda analitik cihaz olarak Agilent 6470 sıvı kromatografisi-üçlü dört kutuplu kütle spektrometresi (LC-MS/MS) kullanılmıştır. Cihaz kontrolü, veri toplama, nitel ve nicel veri analizi Agilent MassHunter yazılımı kullanılarak yapılmıştır.

Reaktif ve kimyasallar;

- 1) Merck marka yüksek saflıkta (%95'lik) metanol
- 2) Merck marka suprapur saflıkta (%98-100) formik asit
- 3) Dr. Ehrenstrofer Akrlamid, standart (%99,3'lük)
- 4) Ultra saf su
- 5) 1 µL ile 1000 µL arası otomatik pipet
- 6) 10 mL'lik balon jojeler 6 adet

Ambalajlanmış içme suyu numunelerinin hazırlanması

Çalışma kapsamında Kocaeli bölgesinde marketlerden 20 adet ambalajlanmış içme suyu numuneleri alınmıştır. Numuneler analizi yapılana kadar +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

Ambalajlanmış içme suyu numunelerinin analizi

Ambalajlanmış içme suyu numuneleri analiz kapsamında yapılan çalışmalarda, laboratuvar içi metot esas alınarak, farklı konsantrasyonlardaki sertifikalı referans malzeme (CRM) ile gerekli analitiksel hesaplamalar yapılarak 10 mL'lik hacimli balon joje içerisine uygun bir çözücü (genellikle metanol) ile çözülerek 100 µg/L olacak şekilde ara stok çözeltisi hazırlanmıştır. Çözelti tekrardan kullanılmak üzere -18 °C'de saklanmıştır.

Hazırlanan ara stok çözeltisinden farklı konsantrasyonlara sahip beş noktalı kalibrasyon eğrileri oluşturulmuştur. Kalibrasyon noktaları; 0,01 µg/L, 0,025 µg/L, 0,05 µg/L, 0,1 µg/L, 0,15 µg/L olacak şekilde hazırlanmıştır.

Ambalajlı içme suları çalkalanıp homojen hale getirildikten sonra, ön işlem yapmadan 0,2 µm'lik PTFE (politetrafloroetilen) filtreden süzümüştür. Viallere yerleştirildikten sonra LC-MS/MS cihazına enjekte edilmiştir. Kromatografik çalışma koşulları Tablo 1 ve MS parametreleri Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 1. Kromatografik koşullar

Parametre	Ayarlar
Analitik kolon	InfinityLab Poroshell SB-AQ, 4,6x100 mm, 2,7 µm
Kolon sıcaklığı	20 °C
Enjeksiyon hacmi	20 µL
Analiz süresi	3 dk
Oto örnekleyici sıcaklığı	5±2 °C
Mobil faz A	Suda çözünmüş %1'lik formik asit
Mobil faz B	-
İğne yıkama süresi	10 sn

Tablo 2. MS parametreleri

Parametre	Ayarlar
MS yöntemi	Çoklu reaksiyon modu
İyon kaynağı çeşidi	Agilent Jet Stream ESI
Kurulama gaz sıcaklığı	350 °C
Kurulama gaz akışı	11 L/dk
Nebulizatör	60 psi
Kaplama gaz sıcaklığı	400 °C
Kaplama gaz akışı	11 L/dk
Kapiler	3000 V

Verifikasyon Çalışmaları

Metodun performansını test etmek için doğrusalılık, tespit limiti ve -tayin limiti, tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik, geri kazanım çalışmaları yapılmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Doğrusallık çalışması için analizi yapılan akrilamid metanol içerisinde karışım çözeltisi hazırlanmış ve standart referans

madde olarak kullanılmıştır. Ana stok standardın konsantrasyonu 1 mg/L'dir. Stok çözeltiden 100 µg/L ve 250 µg/L ara çözeltiler elde edilmiştir. Kalibrasyon standartlarını hazırlamak için 1-2,5-5-10-15 µg/L konsantrasyonlarında metanolde çalışma çözeltileri ve kalibrasyon standartları da 0-10-25-50-100-150 ng/L olarak matriste hazırlanmıştır.

Tespit Limiti (LOD) ve Tayin Limiti (LOQ): Akrilamid'in tespit ve tayin limitini belirlemek için 10 ng/L konsantrasyonunda hazırlanan standart çözelti 10 defa cihaza verilmiş ve bulunan değerlerin standart sapması hesaplanmıştır. Tespit limiti standart sapma 3 ile çarpılarak, tayin limiti ise standart sapma 10 ile çarpılarak belirlenmiştir.

Tekrarlanabilirlik ve Tekrar üretilebilirlik: Kesinlik değerini hesaplamak için tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik çalışmaları yapılmıştır. Tekrarlanabilirlik çalışmalarında, iki analist tarafından aynı laboratuarda, aynı cihazla ve aynı gün yedi bağımsız çalışma yapılarak, analiz sonuçlarının birbirlerine yakınlığı değerlendirilmiştir. Tekrar üretilebilirlik çalışmaları için iki analist tarafından düşük (10 ng/L) ve yüksek (150 ng/L) olmak üzere iki farklı konsantrasyonda aynı laboratuarda, aynı cihazla ve farklı günlerde yedi bağımsız çalışma yapılarak rastgele hata hesaplanmıştır.

Ölçülen değerle gerçek değerlerin yakınlığını gösteren doğruluk parametresi, geri kazanım çalışmalarıyla ortaya konmuştur. Bu çalışmada,

geri kazanımı belirlemek için kör su örneğine 50 ng/L olacak şekilde analiz edilen akrilamid karışım standardı eklenerek çalışılmıştır.

BULGULAR

Yapılan tekrarlanabilirlik ve tekrar üretilebilirlik çalışmalarında, elde edilen ortak bağıl standart sapma (RSD) değerleri %3,291 ve %2,804 olarak bulunmuştur. Geri kazanım değerlerinin ortalaması alınarak metodun geri kazanım değerleri %99,241 olarak belirtildi. Analitik yöntemlerin duyarlılığını belirlemek için tespit ve tayin limiti varyasyonları 2,114 ng/L - 9,945 ng/L bulundu.

Çeşitli ambalajlanmış içme suyu örneklerinde akrilamid içeriği Tablo 3'de belirtildi. İçme suyu örneklerinde akrilamid seviyesi 12,29 ng/L ile 35,31 ng/L arasında değişmekteydi. Halen çalışılan içme suyunda tespit edilen akrilamid konsantrasyonları Avrupa Birliği ve Çevre Koruma Ajansı'nın gerektirdiği 0,1 µg/L ve 0,5 µg/L limitlerinin çok altındaydı.

Tablo 3. Ambalajlanmış içme suyundaki akrilamid içeriği

Ambalajlanmış içme suyu	Akrilamid içeriği (ng/L)
1	12,92
2	19,62
3	35,31
4	17,76
5	19,16
6	25,24
7	12,29
8	16,89

TARTIŞMA

Akrilamid oluşumları yıllardır bilinmesine rağmen günümüze kadar yapılan çalışmaların birçoğu yerel ve laboratuvar değerlendirmelerine dayanmaktadır.

Kocaeli bölgesinde belirlenmiş marketlerden toplanan 20 adet ambalajlanmış içme suyu numuneleri üzerinde akrilamid'in miktarsal tayinleri analiz edilmiştir. Elde edilen çalışma sonuçları, çevre koşulları ve insan sağlığını olumsuz etkilemeyecek derecede değerler kaydedildi.

Yapılan farklı çalışmalarda, tespit limiti değerleri 1-200 ng/L aralığında bulunmuştur (18,20-26).

Backe ve ark. (24), katı-faz ekstraksiyon ve HPLC-MS/MS (Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) tarafından bildirilen tayin limiti sınırları 20-21 ng/L olmuştur. Yamini ve ark. (22), tarafından bildirilen katı-faz ekstraksiyon GC-MS (Gaz Kromatografisi) ile yapılan analizlerde tayin sınırı 17 ng/L olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda elde edilen tespit ve tayin değerleri sırasıyla 2,114 ng/L - 9,945 ng/L olup bulunmuş ve yapılan çalışmalarda tespit edilen değer aralığı içinde bulunduğu; raporlama limitlerini de karşıladığı görülmüştür. ABD Çevre Koruma Ajansı ve Avrupa Birliği içme suyunda akrilamid referans limit değeri sırasıyla 0,5 µg/L ve 0,1 µg/L belirlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın yürütülmesi sırasında desteğini esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet Koby'a, Serap Laçın'e, İSU Merkez Laboratuvar'ına, Sem Laboratuvar Cihazları A.Ş. ve Spektrum Lab Yazılım Firması'na teşekkür ederim.

KAYNAKLAR

1. Kısabay A, Korkmaz T, Çakıroğlu E, Selçuki D. Kısa süreli akrilamid maruziyeti sonucu gelişmiş toksik polinoropati olgusu. *CausaPedia*, 2004; 3:701-2.
2. Friedman M. Chemistry, biochemistry, and safety of acrylamide. A review. *J Agric Food Chem*, 2003; 51(16):4504-26.
3. <https://www.anthrosources.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/cuag.12003>, (2013).
4. Friedman M, Mothram D. Chemistry and Safety of Acrylamide in Food. *Advances in Experimental Medicine and Biology*. USA: Springer. 2005.
5. Ruden C. Acrylamide and cancer risk-expert risk assessments and the public debate. *Food Chem Toxicol*, 2004; 42:335-49.
6. Zhi-Rong L, Zou HC, Park D, Shi L, Oh SH, Park YD. The effects of acrylamide on brain creatine kinase: Inhibition kinetics and computational docking simulation. *Int J Biol Macromol*, 2009; 44:128-32.
7. Abramsson-Zetterberg L, Vikstrom AC, Törnquist M, Hellenas KE. Differences in the frequency of micronucleate erythrocytes in humans in relation to consumption of fried carbohydrate-rich food. *Mutat Res*, 2008; 653:50-6.
8. Acrylamide Health And Safety Guide. Health And Safety Guide. No:45. Geneva: World Health Organization. 1991.
9. Guidelines For Drinking Water Quality Recommendations. Geneva: World Health Organization. Vol. 1, 2. 1993.
10. Acrylamide In Drinking-Water Background Document For Development of WHO Guidelines For Drinking Water Quality. Geneva: World Health Organization. 2011.
11. Council Directive 98/83/EC. Quality of Water Intended For Human Consumption. 3 November 1998.
12. Johnson KA, Gorzinski SJ, Bodner KM, Campell RA, Wolf CH, Friedman MA, et al. Chronic toxicity and on cogenicity study on acrylamide incorporated in the drinking water of Fischer 344 rats. *Toxicol Appl Pharmacol*, 1986; 85(2):154-68.
13. Alison RH, Capen CC, Prentice DE. Neoplastic lesions of questionable significance to humans. *Toxicol Pathol*, 1994; 22(2):179-86.
14. Neumann F. Early indicators for carcinogenesis in sex-hormone sensitive organs. *Mutat Res*, 1991; 248(2):341-56.
15. Beland FA, Mellick PW, Olson GR, Mendoza MC, Marques MM, Doerge DR. Carcinogenicity of acrylamide in B6C3F (1) mice and F344/N rats from a 2-year drinking water exposure. *Food Chem Toxicol*, 2013; 51:149-59.
16. Friedman MA, Dulak LH, Stedham MA. A lifetime on cogenicity study in rats with acrylamide. *Fundam Appl Toxicol*, 1995; 27(1):95-105.
17. Ben-Jonathan N, LaPensee CR, LaPensee EW. What can we learn from rodents about prolactin in humans. *Endocr Rev*, 2008; 29:1-41.
18. Cavalli S, Polesello S, Saccani G. Determination of acrylamide in drinking water by large volume direct injection and ion-exclusion chromatography-mass spectrometry. *J Chromatogr A*, 2004; 1039 (1-2):155-9.
19. Güven KC, Gezgin T. Determination of acetonitrile and detection of acrylamide in seawater by GCMS. *Acta Pharmaceutica Turcica*, 2005; 47:15-20.
20. Alpmann A, Morlock G. Rapid and sensitive determination of acrylamide in drinking water by planar chromatography and fluorescence detection after derivatization with dansulfonic acid. *J Sep Sci*, 2008; 31:71-7.

21. Kepekci TS, Önal C, Önal A. A review of current methods for the determination of acrylamide in food products. *Food Anal Methods*, 2012; 5(1):29-39.
22. Yamini Y, Ghambarian M, Esrafilı A, Yazdanfar N, Moradi M. Rapid determination of ultratrace amounts of acrylamide contaminants in water samples using dispersive liquid-liquid microextraction coupled to gas chromatography-electron capture detector. *Int J Environ Anal Chem*, 2012; 92:1493-505.
23. Lim H, Shin H. Ultra-trace level determinations of acrylamide in surface and drinking water by GC-MS after derivatization with xanthidrol. *J Sep Sci*, 2013; 36(18):3059-66.
24. Backe WJ, Yingling V, Johnson T. The determination of acrylamide in environmental and drinking waters by large-volume injection hydrophilic- interaction liquid chromatography and tandem mass spectrometry. *J Chromatogr A*, 2014; 1334:72-8.
25. Sobhi HR, Ghambarian M, Behbahani M, Esrafilı A. Application of modified hollow fiber liquid phase microextraction in conjunction with chromatography-electron capture detection for quantification of acrylamide in wastewater samples at ultra-trace levels. *J Chromatogr A*, 2017; 1487:30-35.
26. Agilent Technologies Inc. 5994-0820 EN. Quantification of Acrylamide in a Variety of Food Matrices by LC/MS/MS Triple Quadrupole, 2019.

Konya ili Meram ilçesinde mavi tünel içme suyu projesiyle şebekelere verilen sulardaki iletkenlik, toplam sertlik ve serbest klor düzeylerinin 2016 yılı değerleriyle karşılaştırılması

Comparison of conductivity, total hardness and free chlorine levels in waters given to networks with the blue tunnel drinking water project with the values of 2016 in Meram district of Konya

Lütfi Saltuk DEMİR¹, Saniye Bilge ALTINAY¹, Sevda MUTLU¹, Ayşe CAN¹, Yusuf Kenan BOYRAZ², Mehmet UYAR¹, Yasemin DURDURAN¹, Tahir Kemal ŞAHİN¹

ÖZET

Amaç: Her birey için "temiz içme suyuna ulaşım" temel bir konudur ve insan haklarının en önemli olgusudur. Temiz ve kullanılabilir suyun kriterleri ülkemizde "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" ile düzenlenmiştir. Bu çalışmada, Konya ili Meram ilçesinde Mavi Tünel İçme Suyu Projesi ile şebekelere verilen sulardaki serbest klor, iletkenlik ve toplam sertlik değerlerinin, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e uygun olup olmadığının tespit edilmesi ve aynı bölgede Mavi Tünel Projesi öncesindeki 2016 yılı değerleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem: Çalışma tanımlayıcı türde planlanmıştır. Araştırma Konya ili merkez Meram ilçesinde 01 Ağustos - 16 Ağustos 2019 tarihleri arasında yürütülmüştür. Araştırmada kullanılan su örnekleri; Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı tarafından aynı bölgede 01 Nisan - 01 Haziran 2016 tarihleri arasında daha önce yapılmış olan çalışmamızda su numunesi alınan 22 mahalleden, numune alma

ABSTRACT

Objective: "Access to clean drinking water" is an essential issue for every individual and is the most important phenomenon of human rights. The criteria of clean and usable water are regulated in our country with the "Regulation on Water for Human Consumption". In this study, it is purposed to be determined whether the free chlorine, conductivity and total hardness values in the waters supplied to the networks with the Blue Tunnel Drinking Water Project in Konya province Meram district are in compliance with the "Regulation on Water for Human Consumption" and to compare those values with the values of 2016, which are belonging to before the Blue Tunnel Project, in the same region.

Methods: The study was planned in descriptive type. The research was carried out between August 01 - August 16, 2019 in Meram district of Konya city center. The water samples used in the research were taken from the 22 neighborhoods where used by the research which was done by our Necmettin Erbakan University Meram Faculty of Medicine Department of Public Health between April

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı, Konya
¹Elbistan İlçe Sağlık Müdürlüğü, Kahramanmaraş

İletişim / Corresponding Author : Lütfi Saltuk DEMİR

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Meram / Konya - Türkiye
E-posta / E-mail : lutfi.demir@yahoo.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.25901

Demir LS, Altınay SB, Mutlu S, Can A, Boyraz YK, Uyar M, Durduran Y, Şahin TK. Konya ili Meram ilçesinde mavi tünel içme suyu projesiyle şebekelere verilen sulardaki iletkenlik, toplam sertlik ve serbest klor düzeylerinin 2016 yılı değerleriyle karşılaştırılması. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 99-106

kurallarına uyularak alınmıştır. Araştırmada kullanılan su örneklerinde serbest klor, iletkenlik ve toplam sertlik değerleri analiz edilmiştir. Sayısal verilerin özetlenmesinde ortanca (1.çeyreklik-3.çeyreklik) kullanılmıştır. İstatistiksel analizde veri sayısı 30'dan az olduğu için Wilcoxon işaretli sıra testi kullanılmıştır. İstatistik değerlendirmede $p < 0,05$ düzeyi anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda, su örneklerindeki serbest klor değeri 0,50 (0,20-0,62) mg/L, iletkenlik değeri 410,50 (382,50-421,25) μ S/cm, toplam sertlik değeri 17,45 (16,17-19,01) °f (Fransız sertlik derecesi) olarak ölçülmüştür. Aynı bölgede 2016 yılında yapılan çalışmada serbest klor değeri 0,58 (0,43-0,69) mg/L, iletkenlik değeri 436,00 (405,00-671,00) μ S/cm, toplam sertlik değeri 24,03 (20,64-38,98) °f bulunmuştur.

Sonuç: Çalışmamızda, alınan su örneklerinde iletkenlik, serbest klor ve toplam sertlik değerlerinin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e uygun olduğu görülmüştür. Serbest klor ve iletkenlik değerleri 2016 yılındaki çalışma ile karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmazken, toplam sertlik değeri anlamlı olarak düşük bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu, serbest klor, iletkenlik, toplam sertlik

01 and June 01, 2016, in accordance with the sampling rules. Free chlorine, conductivity and total hardness values were analyzed in the water samples used in the research. Median (1st quartile-3rd quartile) was used to summarize the numerical data. In the statistical analysis, Wilcoxon signed-rank test was used because the number of data was less than 30. In statistical evaluation, $p < 0.05$ level was considered significant.

Results: In our study, free chlorine, conductivity, and total hardness values in water samples are measured as 0.50 (0.20-0.62) mg/L, 410.50 (382.50-421.25) μ S/cm, 17.45 (16.17-19.01) °f (French hardness degree), respectively. In the study conducted in the same region in 2016, the free chlorine value is 0.58 (0.43-0.69) mg/L, the conductivity value is 436.00 (405.00-671.00) μ S/cm, the total hardness value is 24.03 (20.64-38.98) °f was found.

Conclusion: It was observed that conductivity, free chlorine and total hardness values in the water samples taken in our study are in compliance with the Regulation on Water for Human Consumption. Compared with the study in 2016, while there was no statistically significant difference in free chlorine and conductivity, total hardness value was found to be significantly low.

Key Words: Drinking water, free chlorine, conductivity, total hardness

GİRİŞ

Su, yaşamın sürdürülebilmesi için vazgeçilemeyecek bir maddedir. Vücudumuzda bulunan su oranı yaşa ve cinsiyete göre farklılık göstermektedir. Organizmada %42 ile %75 arasında su vardır. Vücudun elektrolit dengesinin sağlanması ve korunmasında suyun etkin bir görevi vardır. Vücuttaki hücre, doku, organ ve sistem düzeyinde bütün yaşamsal olaylar suya muhtaçtır (1). Dünyada 1,4 milyar km^3 su bulunmakta ancak bu değerinin %3'ü tatlısu sistemini oluşturmaktadır. İnsanların

kullanmasına uygun tatlı su ise toplam su miktarının %0,003'ü düzeyindedir (2). Her birey için "temiz içme suyuna ulaşım" temel bir konudur ve insan haklarının en önemli olgusudur (3). Toplumun içme kullanma suyu olarak kullanacağı temel kaynak musluktan akan sudur (4-7). İçme-kullanma suyu; içme, pişirme, gıda hazırlama veya diğer evsel amaçlar için kullanılmak üzere tüketime sunulan suyu ifade etmektedir. Şebeke sisteminde musluktan akan su fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik parametreler açısından,

kontrol ve denetim izlemesine tabidir (7). Dengeli mineral dağılımı olan, fiziksel ve kimyasal özellikleri belirli kalite parametrelerine uyan, pestisit kalıntıları içermeyen, insan sağlığını olumsuz yönde etkilemeyen sular sağlıklı su olarak nitelendirilir (8).

Halk sağlığı açısından sağlıklı ve güvenilir içme suyunun tüketiciye ulaştırılması önem arz etmektedir. İçme suları ile insan sağlığı arasındaki ilişki saptanmış olup, içme suyu sağlayan sistemler ile tüketiciye ulaştırılan içme sularının istenilen kaliteyi sağlaması son derece önemlidir (9). Uluslararası sağlık sözleşmesi niteliğinde olan Alma-Ata Bildirgesi'nde vazgeçilmez nitelikteki temel bakım kavramı getirilmiş olup, temiz su sağlanması ve sanitasyon bu sözleşmenin önemli bölümlerinden birisidir (10).

Temiz ve kullanılabilir suyun kriterleri ülkemizde "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" ile düzenlenmiştir. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre, içme kullanma sularının dezenfeksiyonunda klor ve klorlu birleşikleri kullanılır. Su deposunda suyun debisine ve basıncına göre ayarlanabilen otomatik klorlama cihazları ile dezenfeksiyon işlemi yapılmaktadır. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te serbest klor düzeyinin, uç noktada yapılacak olan analizde 0,2-0,5 mg/L olması gerektiği bildirilmiştir (7). Dünya Sağlık Örgütü de içme sularının uç noktalarında yapılacak ölçümlerde serbest klor düzeyinin 0,2 mg/L 'nin üzerinde olmasını önermektedir (11).

İletkenlik, su kalitesi için gösterge bir parametre olup, suyun elektrik akımını iletme kabiliyetinin bir ölçüsüdür. İletkenlik genel olarak su kirliliğinin izlenmesinde kullanılır. İletkenlik seviyesinin artışı kalsiyum, magnezyum ve demir gibi katyonlar sebebiyle ise, yumuşatma yapılarak giderilebilir. Eğer sorun sodyum, potasyum vb. konsantrasyonların artışıdan dolayı ise, öncelikli arıtma önerisi ters ozmoz ve distilasyon ünitesidir (12). İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te belirlenen iletkenlik üst sınır değeri 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}'\text{dir}$ (7). Dünya Sağlık Örgütü de içme sularında iletkenlik üst sınırını

2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak belirlemiştir (11).

Toplam sertlik derecesi ise, su içerisinde bulunan iyonların sayısını ve özellikle kalsiyum ile magnezyum miktarını belirtmek için kullanılan bir tanımlamadır (13). Sulardaki sertlik iki çeşittir. Bikarbonatların oluşturduğu geçici sertlik ve sülfatların oluşturduğu kalıcı sertliktir. Kalıcı sertlik kaynatmadan etkilenmez, ama geçici sertlik kaynatma ile ortadan kalkar. Karbonatın içindeki karbondioksitin uçması neticesinde geriye yalnızca su kalacağından, karbonat sertliği geçici bir sertlik çeşididir. Kalıcı ve geçici sertliğin toplanması ile elde edilen değere toplam sertlik derecesi denir (13,14). Sular; Fransız sertlik derecesine ($^{\circ}\text{f}$) göre; 0-7,2 arası çok yumuşak, 7,3-14,2 arası yumuşak, 14,3-21,5 arası orta sert, 21,6-32,5 arası oldukça sert, 32,6-54 arası sert, 54'ten büyük değerler ise çok sert olarak sınıflandırılmaktadır (14).

Dünya nüfusunun hızla artması, sanayiinin ve tarımın gelişmesi ile birlikte suya olan talep her geçen gün artmaktadır (15). Konya ilinin artan su ihtiyacının karşılanmasında mevcut su kaynaklarının 2015 yılından itibaren yetersiz kalacağı hesaplandığından, "Konya Mavi Tünel İçme Suyu Projesi" geliştirilmiştir. Mavi tünel içme suyu arıtma tesisi ve mavi tünel içme suyu isale hattının devreye alınması ile birlikte 183 adet su kuyusu devre dışı bırakılmış olup, Konya ili merkezinin yaklaşık %97'sine 2018 yılından itibaren mavi tünelden gelen içme ve kullanma suyu iletmeye başlanmıştır (16). Bu çalışmada, Konya ili Meram ilçesinde Mavi Tünel İçme Suyu Projesi ile şebekelere verilen sulardaki serbest klor, iletkenlik ve toplam sertlik değerlerinin, İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e uygun olup olmadığının tespit edilmesi ve aynı bölgede Mavi Tünel Projesi öncesindeki 2016 yılı değerleri ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma, tanımlayıcı türde planlanarak Konya'nın Meram ilçesinde 01 Ağustos-16 Ağustos 2019 tarihleri

arasında yürütülmüştür. Çalışmada kullanılan su örnekleri; Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı tarafından aynı bölgede 10 Nisan - 01 Haziran 2016 tarihleri arasında daha önce yapılmış olan çalışmadaki (17) su numunesi alınan 22 mahalleden alınmıştır. Çalışma için Meram Kaymakamlığı'ndan yazılı izin alındı. Çalışmada kullanılan su örneklerinde serbest klor, iletkenlik ve toplam sertlik değerleri analiz edilmiştir. Su örnekleri alınırken musluk suyu orta şiddette 3-5 dakika akıtılmış ve numune kapları üç defa çalkalandıktan sonra alınmıştır. Serbest klor düzeyi analizi, numune alındığı anda numunenin alındığı yerde, toplam sertlik ve iletkenlik analizleri, Meram Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nda yapılmıştır. Serbest klor ve toplam sertlik HachLange DR 3900 UV spektrofotometresiyle, iletkenlik ise HachLange HQ40D iletkenlik cihazıyla değerlendirildi. HachLange DR 3900 UV Spektrofotometresinde, toplam sertlik değerleri Alman sertlik derecesi (°dH) cinsinden hesaplanmış ve daha sonra Fransız sertlik derecesine dönüştürülmüştür. Çalışmadan elde edilen veriler bilgisayar ortamında JAMOVI 1.0.6 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Sayısal

verilerin özetlenmesinde ortanca (1.çeyreklik-3. çeyreklik) kullanılmıştır. İstatistiksel analizde, veriler normal dağılım göstermediğinden Wilcoxon işaretli sıra testi uygulanmıştır. İstatistik değerlendirmede $p < 0,05$ düzeyi anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamızda, su örneklerindeki serbest klor değeri 0,50 (0,20-0,62) mg/L olarak tespit edilmiştir. Elde ettiğimiz serbest klor değerleri ile 2016 yılı değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,237$, Tablo 1). Çalışmamızda, su örneklerindeki iletkenlik değeri 410,50 (382,50-421,25) $\mu\text{S}/\text{cm}$ bulunmuştur. İçme sularının iletkenlik açısından değerlendirilmesinde; Meram ilçesinde 2016 yılı ile 2019 yılları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. ($p=0,297$, Tablo 1). Çalışmamızdaki su örneklerinde toplam sertlik değeri 17,45 (16,17-19,01) °f olarak ölçülmüş ve ölçülen toplam sertlik değeri, 2016 yılında bulunan toplam sertlik değerine göre istatistiksel olarak önemli şekilde düşük saptanmıştır. ($p=0,014$, Tablo 1).

Tablo 1. İçme Suyunda Serbest Klor, İletkenlik ve Toplam Sertlik Analizlerinin Karşılaştırılması (Meram-Konya, 2019)

	2019 Yılı Ortanca (1. çeyreklik - 3. çeyreklik)	2016 Yılı Ortanca (1. çeyreklik - 3. çeyreklik)	p değeri
Serbest Klor	0,50 (0,20-0,62)	0,58 (0,43-0,69)	0,237
İletkenlik	410,50 (383,50-421,25)	436,00 (405,00-671,00)	0,297
Toplam Sertlik	17,45 (16,17-19,01)	24,03 (20,64-38,98)	0,014

TARTIŞMA

İnsan yaşamının her döneminde, hayatsal faaliyetlerin gerçekleşebilmesi için temel öğelerden birisi sudur. Bu açıdan suyun yaşam ortamında bulunması ve kalitesi son derece önemlidir. Suyun şebeke dağıtımı ile yeterli düzeyde, temiz, sağlıklı ve güvenilir olarak dağıtılması gerekmektedir (18). İçme ve kullanma sularının dezenfeksiyonundaki amaç sağlık açısından zararlı olabilecek patojen mikroorganizmaların etkisiz hale getirilmesidir (19). Klorlama günümüzde içme suyu arıtımında kullanılan en önemli dezenfeksiyon yöntemlerinden biridir (20). Ancak, 2019'da yayımlanan içme kullanma suyu mikrobiyolojik, kimyasal ve klor uygunsuzluğu nedenleri ve bunlara yönelik çözüm önerilerinin araştırıldığı bir çalışmada, mikrobiyolojik uygunsuzluk nedenleri arasında ikinci sırada etkin bir dezenfeksiyon işleminin olmaması (%24,9) söylenmiştir. Bu başlık altında klorlama cihazı olmaması, klor olmaması, manuel klorlama yapılması, klorlamanın düzenli ve sürekli yapılmasını engelleyen elektrik kesintisi, elektrik faturası ödenmemesi ve eğitimli personel yokluğu gibi durumlar yer almaktadır. Çözüm önerisi olarak da etkin klorlamanın sağlanması (%28,2) yer almaktadır (21). Bu çalışmada, araştırma bölgemizde etkin bir klorlama işlemi yapıp yapılmadığına ışık tutması amacıyla, alınan şebeke suyu numunelerinde serbest klor ölçümü yapılmıştır ve aynı bölgedeki 2016 yılı değerleriyle kıyaslanmıştır.

Erzurum'da yapılan bir çalışmada, su numunelerinin serbest klor miktarı ortalama 2,54 mg/L (min-max: 1,11-7,41 mg/L), kapalı mekanlardan toplanan su numunelerinde ise serbest klor miktarı ortalama 2,65 mg/L, halk çeşmelerinde 2,35 mg/L olarak belirlenmiştir. Numunelerden tespit edilen serbest klor miktarlarının İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te izin verilen maksimum değerden (0,5 mg/L) yüksek olduğu gözlemlenmiştir (22). Meram ilçesinde 2016 yılında yapılan çalışmada (17), uç noktalardan alınan örneklerde ölçülen serbest klorun ortalama değeri 0,58 mg/L iken, bu

çalışmada 0,50 mg/L bulunmuş ve İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'e göre uygun olduğu değerlendirilmiştir.

Elektriksel iletkenlik suyun çözünmüş tuz içeriğine bağlı olarak artmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü 0-800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ arasındaki elektriksel iletkenlik değerini hiçbir organik kirlilik ve askıda katı madde olmaması koşuluyla insanlar için iyi içme suyu olarak tanımlamıştır (23). İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik'te ise elektriksel iletkenlik üst sınırı 2.500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak belirlenmiştir (7). Isparta'da yapılan bir çalışmada, örnek alınan suların elektriksel iletkenlik ortalaması 583,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak bulunmuştur (23). Kayseri'de yapılan başka bir çalışmada, şebekelerden alınan suların yıllık ortalama iletkenlik değeri 332 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ' dir (24). Konya'da 2007 yılında şebeke suyundan alınan 50 numune ile yapılan bir çalışmada, ortalama iletkenlik değeri 411,80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bildirilmiştir. (25). Konya'da 2008'de yapılan bir diğer çalışmada, üç ayrı dönemde alınan numunelerde Konya merkez musluk suyunda elektriksel iletkenlik değerleri 325, 367 ve 372 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak bulunmuştur (26). Meram'da 2016 yılında yaptığımız çalışmada (17) iletkenlik ortalama değeri 436 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bulunurken, bu çalışmada iletkenlik ortalama değeri 410,50 $\mu\text{S}/\text{cm}$ olarak tespit edilmiş ve belirlenen üst sınır değerinin altında olduğu görülmüştür.

Suyun sertliği damak tadına hitap eden estetik bir parametredir. Tüketilmesi gereken suyun orta sertlikte olması önerilmektedir (14). Isparta'da yapılan bir çalışmada, çeşitli noktalardan alınan su örneklerinde toplam sertlik derecesi 16,2-34,2 °f arasında bulunmuştur (23). Konya'da yapılan bir çalışmada numunelerin %66'sında sertlik derecelerinin 18-50 °f arasında; %34'ünde ise 50 °f nin üzerinde olduğu belirlenmiştir (27). Konya'da 2007 yılında şebeke suyundan alınan 50 numune ile yapılan çalışmada, ortalama sertlik 30,48 °f tespit edilmiştir (25). Konya ili Hadim ilçe merkezinin içme sularında yapılan analizler neticesinde toplam sertlik 11 ile 14 °f arasında bulunmuştur ve yumuşak su sınıfına girdiği

bildirilmiştir (28). Erzurum’da yapılan bir çalışmada, su numunelerinin sertlik değerleri ortalama 8,09 °f (min-max: 3,70-19,50 °f) tespit edilmiştir. Kapalı mekanlardan toplanan su numunelerinde sertlik değerleri ortalama 7,96 °f, halk çeşmelerinde ise ortalama 8,32 °f olarak saptanmış ve Erzurum şehir şebeke suyunun yumuşak sular sınıfında olduğu görülmüştür (22). Kütahya’da yapılan bir çalışmada ise içme sularının toplam sertlik değerlerinin 19,48 ile 44,8 °f arasında değiştiği belirlenmiştir (29). Konya’da 2008’de yapılan bir çalışmada, üç ayrı dönemde alınan numunelerde Konya merkez musluk suyuunda toplam sertlik değerleri 20, 22 ve 22 °f olarak bulunmuştur (26). Meram ilçesinde 2016 yılında yapılan çalışmada, suyun sertlik değeri 24,03 °f bildirilmiştir (17). Meram ilçesinde 2016 yılında şebekeden sunulan sular sertlik sınıflamasına göre oldukça sert grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Bu durumda, yumuşak suya alışkın damak tadı olan bireyler şebeke suyu kullanmaktan kaçınabilmektedirler. Bu çalışmada ise, Mavi Tünel Projesi sonrası Meram ilçesi şebeke sularındaki sertlik derecesi 17,45 °f olarak bulunmuş ve sular sertlik derecesi sınıflandırmasına göre orta sertlikte kabul edilmiştir. Orta sertlikteki suları, içmek için ideal olan sulardır ve birçok hastalıktan koruyucu etkisi olduğu bilinmektedir (14). Konya’da 2016 yılında yapılan bir çalışmada; katılımcıların içme suyu tercihleri sorgulandığında, sadece %23,4’ü şebeke suyunu tercih ettiğini belirtmiştir. Katılımcıların

%46,8’i şebeke suyunu az güvenli bulduğunu, %25,9’u hiç güvenli bulmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %51,9’u sağlıklı olduğu, %41,1’i tadını güzel bulduğunu, %24,7’si fiyatını uygun bulduğunu için kullandıkları içme suyunu tercih ettiklerini bildirmişlerdir (30). Suların sertliğinin azalması, Konya ilinde içme suyu olarak şebeke sularının kullanımını artacağını düşündürmektedir.

Sonuç olarak çalışmamızda, alınan su örneklerinde iletkenlik, serbest klor ve toplam sertlik değerlerinin İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik’e ve Dünya Sağlık Örgütü’ nün önerilerine uygun olduğu görülmüştür. Konya ili Meram ilçesinde 2016 yılında yaptığımız çalışmadaki sular oldukça sert bulunmuş, bu çalışmamızda ise su örneklerindeki toplam sertlik değeri, içme ve kullanma sularının sertlik sınıflamasına göre orta sertlikte kabul edilmiştir. Konya ilinde içme suyuunda yapılan çalışmalar ile suların sertlik değerinin eskiye göre azaldığı, içmek için ideal olan orta sertlikteki suların kullanımda olduğu ve bakiye klor seviyelerinin uygun olduğu tespit edilmiştir. Şebeke suyunu güvenli bulmayan kesime yönelik yaptığımız analizler sonucunda; serbest klor, iletkenlik ve toplam sertlik açısından ilgili yönetmeliğe uygun olduğu yönünde halkı bilgilendirmek, şebeke sularına halkın güveninin artmasını ve daha fazla tercih edilmesini sağlayabilir.

KAYNAKLAR

1. Güler Ç, Akın L. Halk Sağlığı Temel Bilgiler. İkinci baskı. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları, 2012.
2. Kocataş A . Ekoloji ve Çevre Biyolojisi. İzmir : Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Yayınları, 2006.
3. Süphandağ ŞA, Uyguner CS, Bekbölet M. İstanbul'da tüketilen ticari ve şebeke bazlı içme sularının kimyasal ve spektroskopik profilleri. İTÜ derg/e, 2007; 17(2): 23-35.
4. 5393 Nolu Belediye Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5393.pdf>, (Erişim Tarihi: 07.08.2019).
5. 5216 Nolu Büyükşehir Belediyesi Kanunu. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2004/07/20040723.htm#1>, (Erişim Tarihi: 07.08.2019).
6. 5302 nolu İl Özel İdaresi Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5302.pdf>, (Erişim Tarihi: 05.08.2019).
7. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik. <https://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.7510&MevzuatIliski=0&sourceXmlSearch=insani%20t%C3%BCketim%20ama>, (Erişim Tarihi: 05.08.2019).
8. Yılmaz M, Kara İH, Poyraz B, Mayda AS. Konuralp beldesinde içme sularının elementer analizi ve içerdiği ağır metaller: şebeke suyu, doğal kaynak suyu ve zemzem suyunun karşılaştırılması. Konuralp Tıp Derg, 2014; 6(3): 54-8.
9. Balkaya N, Açıkgöz A. İçme suyu kalitesi ve Türk içme suyu standartları. Standard Derg, 2004; 29-37.
10. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Su Kirliliği. Birinci baskı. Ankara: Aydoğdu Ofset, 1994.
11. Guidelines For Drinking-Water Quality. 3rd ed. Geneva: World Health Organization; 2008.
12. Oğuz TC. İçme suyu arıtımında yaygın olarak karşılaşılan su kalite problemleri ve arıtımı için çözüm önerileri. Uzmanlık Tezi. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2015.
13. Tekbaş ÖF, Güleç M. Suların sertlik derecesi ve sağlık etkileri. TSK Koruyucu Hekim Bült, 2004; 3 (7): 156-61.
14. Koçak N, Güleç M, Tekbaş ÖF. Suyun sertlik derecesi ve sağlık etkileri. TAF Prev Medi Bull, 2011; 10 (2): 187-92.
15. Yahılı M, Akal Solmaz SK, Kestioğlu K. Bursa su kaynakları potansiyeli ve kullanıcı faktörü. Uludağ Üni Müh-Mimar Fak Derg, 2006; 11(2): 1-13.
16. [http://www.dsi.gov.tr/engelsiz-dsi-/haberler/2019/02/11/Konya'da evlerin 97'sine mavi tünelden gelen içme ve kullanma suyu iletiliyor](http://www.dsi.gov.tr/engelsiz-dsi-/haberler/2019/02/11/Konya'da%20evlerin%2097'sine%20mavi%20tünelden%20gelen%20içme%20ve%20kullanma%20suyu%20iletiliyor), (Son erişim tarihi: 23.08.2019).
17. Boyraz YK, Demir LS, Eken K, Tabara MF, Evcı R, Durduran Y ve ark. Meram ilçesinde ev tipi su arıtma cihazlarının içme suyu kalitesine etkisi. Türk Hij Den Biyol Derg, 2019; 76(2): 149 - 156.
18. Sayılı M, Bal ZE, Gözener B. Tokat il merkezinde tüketicilerin ambalajlı su tüketimleri üzerine bir araştırma. Onikinci Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. Mayıs, 25-27, Isparta-Türkiye. 2016.
19. Demirbaş, KD. İçme sularında dezenfeksiyon yan ürünlerinin oluşumunu etkileyen faktörlerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.
20. Uyak,V. Removal of disinfection by products precursors with enhanced coagulation in Istanbul water supplies. Doktora Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 2006.

21. Çamur D, İlter H, Topbaş M. Türkiye'de içme-kullanma suyu kalitesini izleyen sağlık çalışanlarına göre uygunsuzluk nedenleri ve çözüm önerileri. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2019; 76(3): 255-66.
22. Koçak Ö, Güner A. Erzurum il merkezindeki içme ve kullanma sularının kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik kalitesi. *Atatürk Üniv Vet Bil Derg*, 2009; 4(1): 9-22.
23. Şavik E, Demer S, Memiş Ü, Doğuç DK, Çalışkan TA, Sezer MT. Isparta ve civarında tüketilen suların içerik ve sağlık açısından değerlendirilmesi. *S.D.Ü. Tıp Fak. Derg*, 2012; 19(3): 92-102.
24. Ateş N, Dadaşer Çelik F, Kaplan Bekaroğlu ŞŞ, Ergin B. Kayseri'de içme suyu kalitesinin mekânsal ve zamansal değişimi. *Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi*. Ekim, 26-28, Aydın-Türkiye. 2018.
25. Kahraman ÜC. Konya garnizon birliklerindeki kuyu suları ile şehir şebeke sularının kalitesi ve ağır metaller yönünden karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2007.
26. Tofan S. Konya bölgesindeki içme sularında metal tayini. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
27. Yalçın S, Tekinşen OC, Nizamloğlu M. Konya il merkezindeki içme ve kullanma sularının hijyenik kalitesi. *Selçuk Üniv Vet Fak Derg*, 1988; 4 (1): 83-9.
28. Sarcan A. Konya ili hadim ilçesi kullanım sularının kalitesinin belirlenmesi ve dezenfeksiyon yönteminin etkinliğinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2008.
29. Dayıoğlu H, Özyurt MS, Bingöl N, Yıldız C. Kütahya ili içme sularının bazı fiziksel kimyasal ve bakteriyolojik özellikleri. *Dumlupınar Üniv Fen Bil Enst Derg*, 2004; 7: 71-90.
30. Durduran Y, Uyar M, Boyraz YK, Demir LS, Tekin Ö, Şahin TK. Konya ili Meram ilçesine bağlı aile sağlığı merkezlerine başvuran kadınlarda içme suyu kullanım tercihleri. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(EK-1): 125-30.

An evaluation of drinking-usage water quality in terms of environmental health: A case study of Siverek (Sanliurfa), Turkey

İçme kullanma suyu kalitesinin çevre sağlığı açısından değerlendirilmesi: Siverek (Şanlıurfa) örneği

İbrahim BAYHAN¹, Mehmet İrfan YEŞİLNACAR², Ayşegül DEMİR YETİŞ³, Engin TUTKUN⁴

ABSTRACT

Objective: Şanlıurfa city center and its districts were exposed to demographic high population movements with starting of the Southeastern Anatolia Project (GAP). Moreover, with the influence of refugees from Syria, it faced population pressure over the projected future population projections. One of the most significant effects of this population pressure from the perspective of infrastructure and environment has been the inability to successfully provide a healthy water supply system. In this study, it is aimed to demonstrate the effects of environmental pressure and changes in drinking-usage water quality. Siverek District was chosen as the largest district (4314 km² area; 2018 population total 258.265 people; center 146.131 people) in terms of representing the thirteen districts in the province.

Methods: The drinking-usage water system (water resources, reservoirs, and water networks) of the district was examined. Between January 2018 - September 2018, water samples were taken from nine sampling points seasonally under the "Water Sample Acceptance Criteria" published by the General Directorate of Public Health in 2018. 500 mL sterile sodium thiosulfate bottles were used for

ÖZET

Amaç: Şanlıurfa il merkezi ve ilçeleri, Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP)'nin faaliyete geçmesiyle demografik açıdan yüksek nüfus hareketlerine maruz kalmıştır. Ayrıca Suriye'den gelen sığınmacıların da etkisiyle önceden tahmin edilen gelecek nüfus projeksiyonlarının üzerinde bir nüfus baskısı yaşamıştır. Bu nüfus baskısının en önemli etkilerinden biri de çevre ve alt yapı açısından sağlıklı su yönetiminin başarılı bir şekilde icra edilememesidir. Bu çalışmada, söz konusu çevresel baskıya ait etkilerin ve içme - kullanma suyu kalitesindeki değişimlerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. İldeki mevcut on üç ilçeyi temsil etmesi bakımından en büyük ilçe olan Siverek ilçesi (4.314 km² yüz ölçümü, 2018 yılı nüfusu 258.265 kişi toplam, 146.131 kişi merkez) seçilmiştir.

Yöntem: İlçenin içme-kullanma suyu sistemi (su kaynakları, depoları ve su şebekesi) incelenmiştir. Ocak 2018 - Eylül 2018 tarihleri arasında, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü'nce 2018 yılında yayımlanan "Su Numunesi Kabul Kriterlerine" uygun şekilde dokuz örnekleme noktasından mevsimsel olacak şekilde su örnekleri alınmıştır. Mikrobiyolojik örnekler için 500

¹Provincial Health Directorate, Public Health Services Department, Environmental Health Unit, Şanlıurfa, Turkey

²Harran University, Faculty of Engineering, Department of Environmental Engineering, Şanlıurfa, Turkey

³Bitlis Eren University, Health Services and Vocational School, Department of Medical Services and Techniques, Environmental Health Program, Bitlis, Turkey

⁴Bozok University, Faculty of Medicine, Department of Public Health, Yozgat, Turkey

İletişim / Corresponding Author : İbrahim BAYHAN

Selahaddin Eyyubi Mah. R. Tayyip Erdoğan Bulvarı 63600 Şanlıurfa - Türkiye

E-posta / E-mail : ibayhan71@gmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.40225

Bayhan İ, Yeşilnacar Mİ, Demir Yetiş A, Tutkun E. An evaluation of drinking-usage water quality in terms of environmental health: A case study of Siverek (Sanliurfa), Turkey. Turk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 107-120

microbiological samples and 1.5 L polyethylene bottles were used for chemical analysis. Coliform bacteria, *Escherichia coli* (*E. coli*) and enterococci analysis were carried out by the membrane filtration method. Temperature, electrical conductivity, pH and free chlorine were measured as in situ. Fluoride, ammonium, nitrite, nitrate, sulfate, chloride as spectrophotometric; trihalomethanes, calcium, magnesium, sodium, potassium and iron parameters were made with ICP-OES (Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry) using EPA (United States Environmental Protection Agency) 200.7 method.

Results: According to the results of the analysis, it has been determined that the physicochemical parameters, excluding free chlorine, are in the appropriate range according to the criteria for "Regulation on Waters for Humanitarian Consumption (ITASHY)". In terms of microbiological parameters, significant inappropriate values were determined especially in the summer and fall seasons. In the microbiological analysis, coliform bacteria were detected in 15 samples (42%), *E. coli* were detected in nine samples (25%) and enterococci were detected in three samples (0.8%).

Conclusion: With the ongoing activities of the GAP, Sanliurfa and its districts have received a significant level of immigration from surrounding districts. This situation has also resulted in increased migration from rural areas to urban centers. Furthermore, following the Syrian civil war, Sanliurfa province has received the greatest impact of refugees in Turkey. This, in turn, had a negative effect on the management of transport, infrastructure, health, and the environment.

Key Words: Drinking-usage water, physicochemical, microbiological, Siverek, Sanliurfa

mL streil sodyum tiyosülfatlı şişeler, fizikokimyasal su örnekleri için ise 1,5 L'lik polietilen şişeler kullanılmıştır. Mikrobiyolojik analizlerden koliform bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*) ve enterokok analizleri membran filtrasyon yöntemi ile yapılmıştır. Fizikokimyasal analizlerden sıcaklık, elektriksel iletkenlik, pH ve serbest klor yerinde ölçülmüştür. Florür, amonyum, nitrit, nitrat, sülfat ve klorür analizleri spektrofotometrik; trihalometanlar, kalsiyum, magnezyum, sodyum, potasyum ve demir parametreleri ise ICP-OES (İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektrometresi) ile EPA (ABD Çevre Koruma Ajansı) 200.7 yöntemi kullanılarak yapılmıştır.

Bulgular: Analiz sonuçlarına göre, serbest klor hariç fizikokimyasal parametreler yönünden "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik (ITASHY)" kriterlerine göre uygun olduğu tespit edilmiştir. Mikrobiyolojik parametreler açısından ise özellikle yaz ve güz mevsimlerinde uygun olmayan sonuçlar görülmüştür. 15 örnekte (%42) koliform bakteri, dokuz örnekte (%25) *E. coli*, üç örnekte (%0,8) enterokok bulunmuştur.

Sonuç: GAP'ın faaliyete geçmesiyle birlikte Şanlıurfa ve ilçeleri önemli oranda göç almıştır. Bu durum kırsaldan merkeze göçü de arttırmıştır. Ayrıca, Suriye'de yaşanan iç savaş sonrasında ülkemize gelen sığınmacılardan en fazla etkilenen il olmuştur. Bu nüfus baskısının çevre ve alt yapı açısından su yönetimi üzerinde de önemli derecede olumsuz etkileri görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: İçme-kullanma suyu, fizikokimyasal, mikrobiyolojik, Siverek, Şanlıurfa

INTRODUCTION

Allowing for age-related variations, it can be said that the human body is on average 70% water. The processes of transporting nutrients from the diet to the cells of the body and expelling the waste products

of metabolism all depend on water. The physiological activities of the body can not take place without water (1). Water is also needed for cleaning and other domestic activities as well as for the preparation

of food and other products for human consumption along with their presentation and marketing to the customer. The water needed for all these purposes is known as drinking-usage water, which must have the key feature of not presenting a risk to human health, whether physical, chemical or microbiological (2).

Throughout history, humans have employed a variety of different sources and systems to meet their need for drinking-usage water. Increasing population and urbanization increase water requirements with every passing day, while the exhaustion of water supplies and the physical, chemical and microbiological pollution of water have brought about a variety of human health problems. Therefore, water sources should be protected, water supply increased with appropriate techniques and closed water systems must be brought up to the necessary consumer standards (1). Unfortunately, some settlements still do not have such systems and even today have water-related health problems seen throughout history. Naturally, there has been a legal provision to ensure a safe and healthy supply of water to the consumer. In Turkey, the responsibility for healthy drinking-usage water supply lies with the local administration (3).

As a result of the activities associated with the Ataturk Dam and the Sanliurfa Irrigation Tunnels as part of the Southeastern Anatolia Project (GAP), Sanliurfa has received a significant amount of immigration from the surrounding province and districts. At the same time, there has been an increase in migration from the countryside to the provincial and district urban centers more generally. Especially in recent years, the influx of refugees to Turkey following the civil war in Syria has impacted this province more than any other. The educational, health and other infrastructure projects developed in preparation for these refugees were based on demographic projections that were well below the actual numbers, resulting in serious population pressure. This, in turn, had a negative effect on the management of transport, infrastructure, health, and

the environment. In order to examine the impact of these environmental and infrastructure pressures on water management, Siverek was selected from the 13 districts of the province, which is the largest in terms of both area and population.

The district of Siverek covers 4.314 km² and is in the north of Sanliurfa province. According to data obtained from The Turkish Statistical Institute (TUIK) (2018), the district has a total population of 258.265, with 146.131 living in the administrative center, making it larger even than many provinces in Turkey. To the west is the district of Kahta in Adiyaman Province; running from the west to the north is the reservoir of the Ataturk Dam; to the north lies Adiyaman's Gerger district along with Diyarbakir's Cermik and Cüngüs districts; to the east is the city of Diyarbakir, the administrative center of its province; and in the southeast, it has a short border with Mardin province in the form of Viransehir and Hilvan districts (Figure 1). From a geological perspective, Siverek lies in a region composed of basalt from the extinct volcano of Karacadag (4).

First of all, the district's existing drinking-usage water supply, including sources, reservoirs, and water networks, was examined. Between January 2018 and September 2018, seasonal samples of water delivered to the consumer and their physical, chemical and microbiological quality standards were determined. The results of the analysis were evaluated within the framework of the Regulation Concerning Water Intended for Human Consumption (ITASHY)(2). Additionally, the results were assessed for impact on environmental health.

MATERIALS AND METHODS

This study, which was conducted to investigate the quality of drinking-usage water in Siverek district, it was carried out with the permission (Official Gazette Date: 03.10.2016 and Number: 352) obtained from the General Directorate of Water and

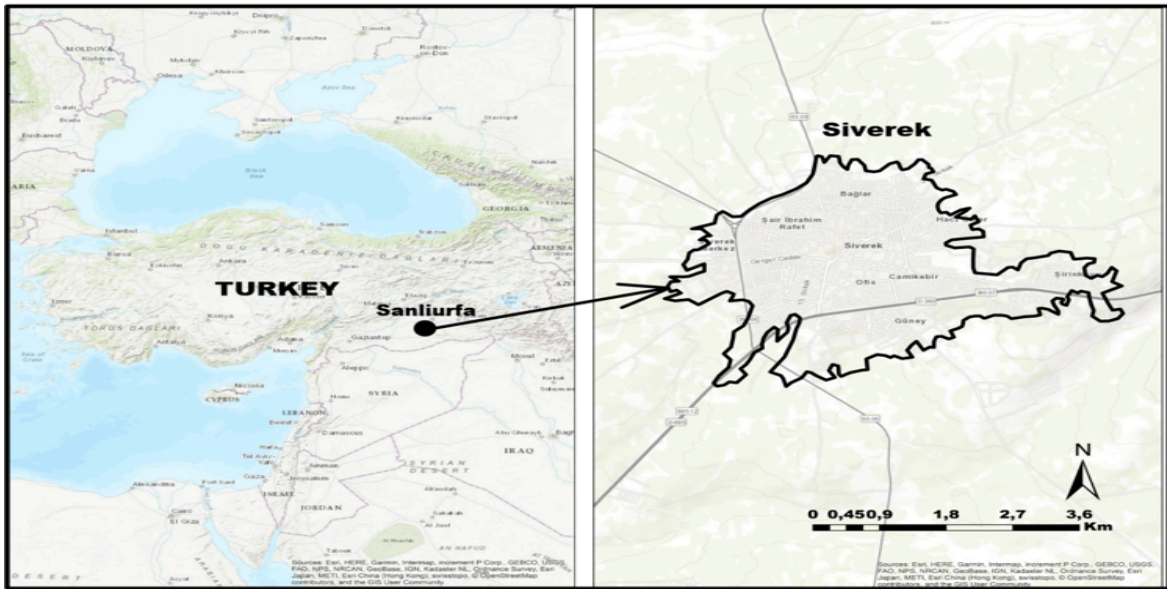


Figure 1. Study area location map.

Sewerage Administration of Sanliurfa Metropolitan Municipality (SUSKI). To begin with (initially), preliminary information was obtained on the extant water sources, reservoirs and systems from the Sanliurfa Water and Canalization Administration,

General Directorate and Sanliurfa Province Health Directorate. The exact water source coordinates were identified using a Magellan Triton GPS device (Figure 2).

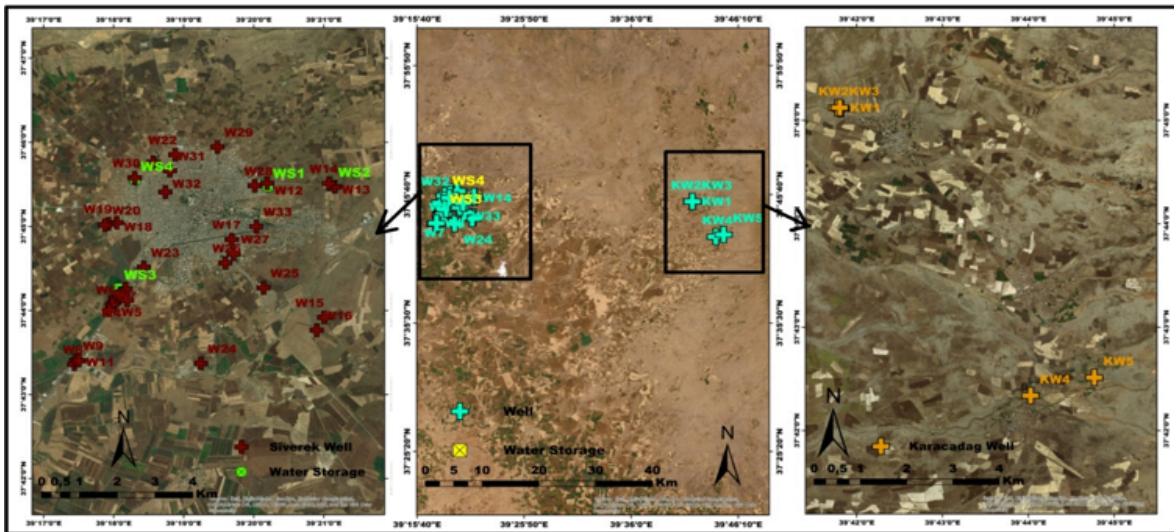


Figure 2. Wells and water reservoirs of study area

The drinking-usage water samples were taken from survey points established by the District Health Directorate, where active water fountains and taps are supplied directly from the network (Figure 3). A total of nine sample points were used between January 2018 and September 2018 enabling a series of samples covering winter, spring, summer and fall that was representative of the entire water supply network.

The water samples were obtained and transported to the laboratory by the criteria laid out in the 2018 Criteria for Acceptable Water Specimens published by the Office of Public Health and Consumer Safety in the Public Health Directorate of the Health Ministry (5). Before the microbiological samples were taken, the mouth of the tap was cleaned with a cloth and any gauze or other filtration devices were removed from the tap. The water was allowed to flow until

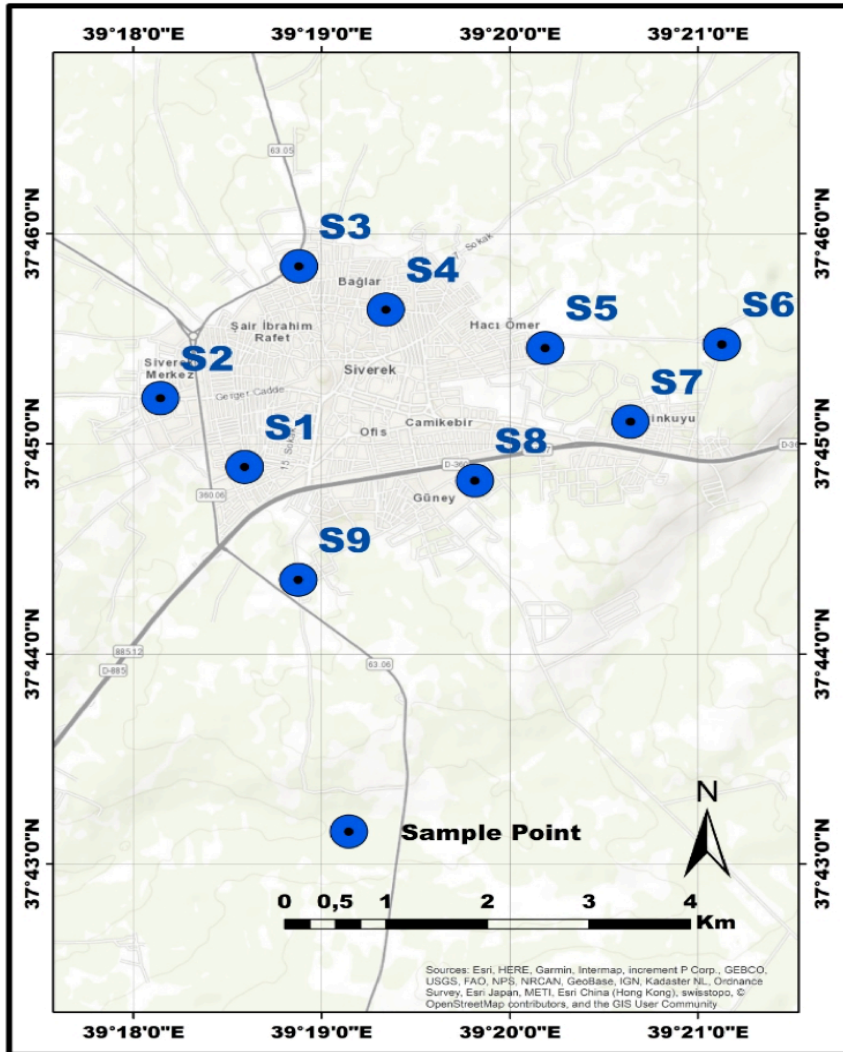


Figure 3. Location of sample points

it reached a constant temperature, then the tap was closed and a flame passed over and around the mouth of the tap. When the sample container had been filled to the marker level, the lid was quickly replaced and the container labeled. The microbiological samples were obtained in sterile 500 mL sodium thiosulfate polypropylene bottles. The samples were taken into 1.5-L polyethylene bottles for physicochemical measurement. All collected samples were moved to SUSKI Drinking Water Purification Facility Laboratory in a cold chain (+4 °C) with a delivery time of 4-6 hours.

Temperature, pH, electrical conductivity and free chlorine were measured in situ during sampling. A Hach colorimeter was used to measure free chlorine levels. For free chlorine detection; two tubes of Hack colorimeter were filled with drinking water to be measured. One of the tubes was read into the device without adding any chemicals and the zero point was determined. The other free chlorine kit was added and shaken for 15 seconds to dissolve. Then, the amount of free chlorine was determined by putting it into the device. The pH and electrical conductivity values were measured in situ with the previously calibrated Hach HQ14D conductivity meter.

Measurements of microbiological analyses were carried out within the scope of HUBAK (Scientific Research Projects Committee of Harran University) Project in SUSKI Drinking Water Purification Facility Laboratory. Coliform bacteria, *E. coli* (TS EN ISO 9308-1), enterococci (TS EN ISO 7899-2) measurements were made using the membrane filtration method. The water samples were shaken slightly to make that homogeneous. 100 mL of the sample was filtered through membrane filters.

Measurements of physicochemical analyses were carried out within the scope of HUBAK Project in SUSKI Drinking Water Purification Facility Laboratory Analysis; fluoride, ammonium, nitrite, nitrate, sulfate and chloride as spectrophotometric;

trihalomethanes, calcium, magnesium, sodium, potassium and iron parameters with ICP-OES (EPA 200.7 method) were made. The wavelength adjustment of the spectrophotometer was made based on the wavelength of the parameter and then the concentration values were measured. All water quality parameters, their units and the analytical methods are as given in Table 1.

The statistical analyses were conducted with SPSS 20 packet software. Central tendency (mode, median, arithmetical mean, maximum and minimum values) and distribution values (variation, standard deviation, coefficient of variation) were established. Normality and correlation analyses were carried out. About the data's maximum, minimum and arithmetical mean values, a comparison was made with the ITASHY limit values. If our variables are not normally distributed or if the number of sample units is below 30, the correlation between the variables is examined with the spearman correlation coefficient, which is a non-parametric method.

Maps of the study area were developed using ArcGIS ArcMap 10.1 Geographical Information System in topographical map sections mode. Distribution maps for the physicochemical parameters were created using Surfer Version 13.00 Golden Software, Inc.

RESULTS

Four water reservoirs, of which one is about to become a water supply center, and 38 borehole wells provide for the drinking-usage water needs of the district from groundwater sources. Unplanned additions were made to the existing water supply network as the city center grew. As the water from the reservoirs is fed to the network using gravity, these additions to the network result in an increased loss of head. For this reason, wells have been drilled in the neighborhoods furthest from the reservoirs,

Table 1. Analytical method and unit of physicochemical and microbiological parameters in the study area

Parameters	Analytical Method	Unit
Temperature	Thermometer	°C
Free chlorine	Colorimeter	ppm
pH	TS EN ISO 10523	
Electrical conductivity	TS 9748 EN 27888	µS/cm
Nitrite	Spectrophotometer	mg/L
Fluoride	Spectrophotometer	mg/L
Sulfate	Spectrophotometer	mg/L
Chloride	Spectrophotometer	mg/L
Nitrate	Spectrophotometer	mg/L
Ammonium	Spectrophotometer	mg/L
Iron	ICP-OES, EPA200.7	µg/L
Calcium	ICP-OES, EPA200.7	mg/L
Magnesium	ICP-OES, EPA200.7	mg/L
Trihalomethanes	ICP-OES, EPA200.7	µg/L
Sodium	ICP-OES, EPA200.7	mg/L
Potassium	ICP-OES, EPA200.7	mg/L
Coliform bacteria	TS EN ISO 9308-1	Cfu/100 mL
<i>E. coli</i>	TS EN ISO 9308-1	Cfu/100 mL
Enterococci	TS EN ISO 7899-2	Cfu/100 mL

and these wells connect directly to the network in order to supply the water needs of the residents. It was determined that there are 28 water wells within the district directly connected to the network. Automatic chlorinating devices were applied to the wells by SUSKI; however, as the chlorination is not carried out in a steady manner (regulation thresholds 0.3 - 0.5 ppm), there are occasional problems or high doses of chlorine administered, as identified by the free chlorine measurements while sampling (Table 2).

Thirty-six individual seasonal samples were taken from the nine survey points identified between January 2018 and September 2018. When evaluated in terms of seasonal changes, the minimum value for the temperature was measured as 17.5 °C (winter-S1) and the maximum value was 28.6 °C (summer-S4). The minimum value for pH was measured as 6.93 (winter-S9) and the maximum value was measured as 7.4 (spring-S2). For electrical conductivity, the minimum value was measured as 279 µS/cm (spring-S6) and the maximum value was measured as 511 µS/cm (fall-S2). The

Table 2. The detected minimum, maximum and mean values for all parameters, and ITASHY regulation limit values

Parameter	Detected Minimum Value	Detected Maximum Value	Detected Average Value	Regulation Limit Value
Temperature (°C)	17.50	28.60	22.80	-
Free chlorine (ppm)	0.00	5.80	1.00	0.3-0.5
pH	6.90	7.40	7.10	6.5-9.5
Electrical conductivity (µS/cm)	279.00	511.00	430.00	2500
Nitrite (mg/L)	0.004	0.070	0.021	0.500
Fluoride (mg/L)	0.01	0.96	0.15	1.50
Sulfate (mg/L)	4.00	41.00	17.08	250
Chloride (mg/L)	6.49	17.20	12.02	250
Nitrate (mg/L)	1.20	25.60	8.70	50
Ammonium (mg/L)	0.01	0.17	0.06	0.50
Iron (µg/L)	0.010	0.220	0.054	200
Calcium (mg/L)	25.46	66.35	40.88	-
Magnesium (mg/L)	9.85	44.05	28.79	-
Trihalomethanes (µg/L)	3.30	18.00	9.769	100
Sodium (mg/L)	0.64	10.28	3.37	200
Potassium (mg/L)	1.52	17.41	7.52	-
Coliform bacteria (Cfu/100 mL)	0.00	250.00	54.31	0/100 ml
<i>E. coli</i> (Cfu/100 mL)	0.00	250.00	23.25	0/100 ml
Enterococci (Cfu/100 mL)	0.00	76.00	3.14	0/100 ml

groundwater ammonium values ranged from 0.010 (winter) to 0.170 mg/L (spring-S1 and fall-S3); nitrite values from 0.004 (spring-S2) to 0.070 mg/L (winter-S1 and fall-S2); nitrate values from 1.20 (spring-S8) to 25.60 mg/L (winter-S1 and S5). Fluoride values ranged from 0.001 to 0.960 mg/L (winter-S5); sulfate values from 4.00 (spring-S8) to 41 mg/L (fall-S3); chloride values from 6.49 (fall-S4) to 17.20 mg/L (spring-S4). Calcium values ranged from 25.46 (winter-S2) to 66.35 mg/L (fall-S2); magnesium values from 9.85 (summer-S7) to 44.05 mg/L (spring-S7); sodium values

from 0.64 (summer-S8) to 10.28 mg/L (winter-S2) and potassium values from 1.524 (fall-S1) to 17.41 mg/L (winter-S2). Iron and trihalomethanes values ranged from 0.010 to 0.22 µg/L (spring-S5) and from 3.3 (winter-S1) to 18.02 µg/L (spring-S1), respectively. According to the results of the parameter, excluding free chlorine, the samples were found to meet the standards of ITASHY (Table 2). Spatial distribution maps for the physicochemical parameters are shown in Figure. 4.

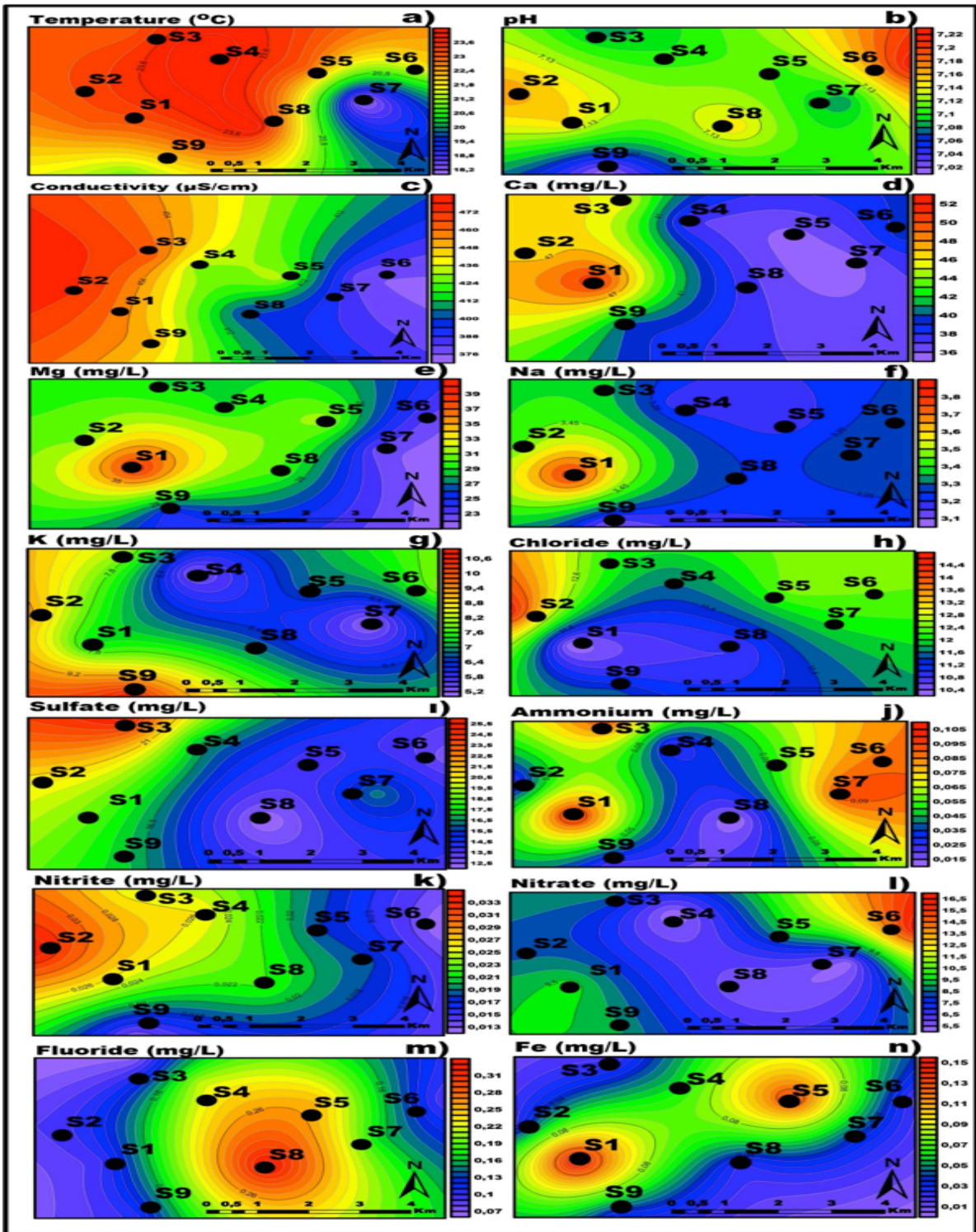


Figure 4. Spatial distribution maps for physicochemical parameters (a:temperature, b: pH, c:conductivity, d:Ca, e:Mg, f:Na, g:K, h:chloride, i:sulfate, j:ammonium, k:nitrite, l:nitrate, m:fluoride, n:Fe)

In the microbiological analysis, 15 examples of coliform bacteria (42%), nine examples of *E. coli* (25%), and three examples of enterococci (0.8%) were identified. The sample points exhibiting high microbiological unacceptability were also found to be those with a free chlorine level of zero (Figure 5). The other characteristic of these specific sample points is that they were within areas where wells were connected directly to the network without passing first into a depot or reservoir. It is thought that this situation may have arisen due to leaks into the well

from the drainage/sewage system.

In order to determine the correlation between free chlorine and microbiological parameters, the Spearman's rho Correlation Test, a non-parametric test, was carried out. The correlation analyses found a medium level negative correlation between free chlorine and coliform bacteria ($r = -0,608$); and a low-level negative correlation between free chlorine and *E. coli* ($r = -0.453$) (Table 3). As $p=0.000$, this was a significant result from a statistical point of view.

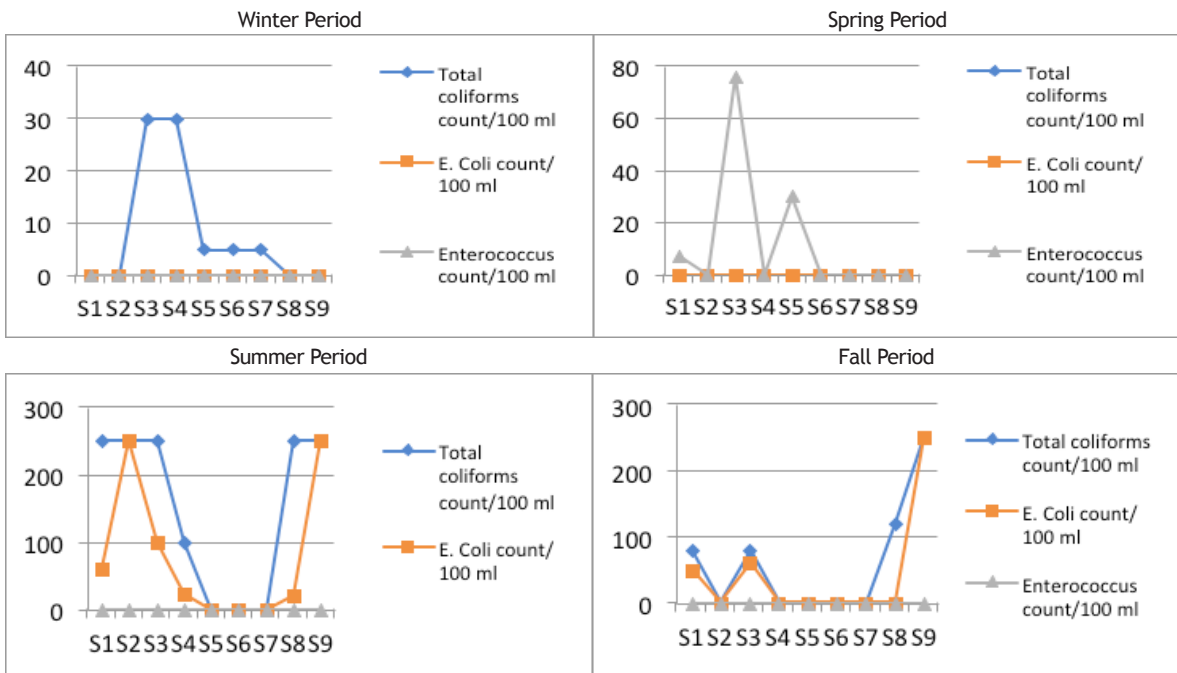


Figure 5. Seasonal distribution of microbiological parameters

Table 3. Correlation of free chlorine with microbiological parameters

Spearman's rho		Coliform bacteria	<i>E. coli</i>	Enterococci
Free_chlorine	Correlation Coefficient	-0.608**	-0.453**	0.141
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.005	0.412
	N	36	36	36

** : Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

DISCUSSION

Physicochemical and microbiological parameters measured in drinking water of Siverek district were evaluated in terms of environmental health, their suitability in terms of public health and potableness was discussed. In this context, although the measured temperature is not affected by seasonal changes, it is mostly lower in the winter season than the other periods. Temperature EC (electrical conductivity) value at 20 °C is the maximum permissible value of 650 $\mu\text{S}/\text{cm}$ and 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$, respectively. According to the results, the low measured EC value in this study showed that low salt content. In general, low concentrations were measured in all seasons as presented in a similar study (5). The pH of water provides vital information on many types of geochemical equilibrium or solubility calculations (6). In the study area, the measured pH value of samples was not exceeded permissible values and it appears to be neutral. Although the iron values in the groundwater of Siverek district were higher in the other periods compared to the winter period, the limit values were not exceeded. However, in a study in Harran plain near the study area, iron values were exceeded the permitted limit values (7). Although the fluoride values are higher than the other periods, the winter values did not exceed the limit values. Studies indicate that soluble fluoride in drinking water is the highest contributor to daily fluoride intake, and that drinking water is thus the most significant source of human fluoride ingestion (8). Although nitrogen (nitrite, nitrate and ammonium) is important for the sustainability of agriculture, it is a significant contaminant of groundwater (9). The measured nitrite and nitrate values are higher than the other periods in the winter period and have not exceeded the limit values. In another study conducted in the same region, incompatibility was detected in terms of measured high nitrate values (10). As a result of the increase in agricultural irrigations and the use of nitrated fertilizers with the get started of GAP, it has

been observed that the groundwater in the region has contamination in terms of other physicochemical parameters, especially nitrate. While chloride was high in the spring period, sulfate was measured at high values in the fall period. However, it does not exceed the limit values again. In most natural waters, bicarbonate is the dominant anion, while bicarbonate sulfate and chloride were found in low amounts (5).

The waters used for drinking-usage should have a feature that does not cause disease in humans in terms of physical, chemical and microbiological quality parameters (2). It has been determined that the measurement results of the physicochemical parameters (excluding free chlorine) of the samples taken from the study area are within the limit value specified in ITASHY. However, in a study conducted to investigate the groundwater quality of Harran Plain, which is within the provincial borders of Sanliurfa, non-compliance in terms of nitrate parameter was determined in wells in rural areas (7). According to these results; the measured parameter values are lower than the limit values, which means that these waters are suitable for use and especially drinking water.

However, in Balıklıgöl Basin close to the study area, limit values were not exceeded in similar parameters (5,11). But, in the studies carried out in Ceylanpınar Plain and Suruc Plain, it is seen that the limit values are exceeded in similar parameters (nitrate, electrical conductivity etc.) (8,9,12,13). In addition, in a study conducted to investigate the groundwater quality of Harran Plain, which is within the provincial borders of Sanliurfa, non-compliance in terms of nitrate parameter was determined in wells in rural areas (14).

Considering the microbiological parameter values, the situation worsens in the summer and fall periods. The fact that drinking-usage water does not comply with the microbiological norms is an indication that the digestion residues of warm-

blooded creatures are mixed with these waters. Therefore, drinking these waters and using them in food preparation lead to acute intestinal infections.

In 2016, in the study conducted on the increase in patient admissions with nausea, vomiting, abdominal pain and diarrhea in Elbistan District of Kahramanmaraş province, it was reported that norovirus was detected in their patients' faeces and drinking-usage water there (15).

In another study; physical, chemical and microbiological analyzes were carried out on water samples taken from public fountains located in Trabzon city centers. According to these analyzes, the physical and chemical parameters in the samples were found to be suitable except for the pH parameter (11% of the pH parameter is not suitable). Similarly, it has been determined that these waters do not comply with the microbiological norms (16).

Siverek rural districts have a total population of 258.265 people in 2018 (146.131 people as a Center population) and have 4.314 km² surface area, it is larger than many provincial towns in Turkey (17). The district's eastern and southern sectors display planned settlement patterns, while the northern and western regions are being rapidly settled with unplanned, irregular developments. To meet the water need of the growing population, water wells connected directly to the network were opened between the neighborhoods. Although chlorination equipment was installed in the wells, disinfection could not be done regularly and continuously. Especially in the summer and fall seasons, incompatibility was detected in terms of microbiological parameters measured at high values. The reason for this may be the chlorination that failing during these periods. It is also thought that wastewater leaks underground due to malfunctions in the existing sewage system and various factors, triggering microbiological pollution. Among the reasons that increase the risk of pollution, water cuts due to frequent interruptions or faults caused by

the old water network in the district are considered. Due to these reasons, incompliance was detected in terms of coliform bacteria in 15 water samples, *E. coli* in nine water samples and enterococci values in three water samples.

Microbiological contamination presents a serious risk to public health. Called water-borne diseases; contagious diseases such as cholera, typhoid fever, polio and hairworm occur as a result of drinking feces and urine mixed water or eating foods washed or prepared with these waters. This situation has always created serious problems in societies where adequate water disinfection is not provided. Because these kinds of water-borne diseases have caused sudden and very common epidemics that can result in death in society (1). As a matter of fact, according to the results of a study conducted in Switzerland, it was reported that individuals who do not use chlorinated water after any problems due to any reason in the water distribution system have more symptoms of vomiting and acute intestinal infection than those who use chlorinated water (18).

For this reason, in both the short and long term, leaks from the drainage system near wells opened within neighborhoods should be identified and the necessary preventative measures are taken, and a 50 cm high 1-2 meter in diameter concrete barrier, the mixing of surface waters into the wells should be prevented. Further to this, chlorination should be carried out consistently and continuously, and to ensure an adequate supply of water, the wells should all be connected to the nearest reservoir and from there connected to the network.

In the long term, Siverek, one of Turkey's largest districts, needs to achieve the goal of the sufficiency of quality and supply of water sources. The existing network, systems and reservoirs need to be updated. The most suitable water source, The Atatürk Dam Reservoir is 30 km from the center of Siverek. An appropriate purification system combined with a sufficient number of intermediate reservoirs would

provide the district with enough quality drinking-usage water for many years to come.

As a result; with the get started to activation of GAP, Sanliurfa and its districts received significant migration. This also increased rural to central migration. In addition, after the civil war in Syria,

it has been the city most affected by the refugees who came to our country. This population pressure also had significant negative impacts on water management in terms of environment, health and infrastructure.

ACKNOWLEDGMENTS

This study received financial support from Harran University BAP Unit (Project No. 17198).

KAYNAKLAR

1. Çağatay G. Çevre Sağlığı (Çevre ve Ekoloji Bağlantılarıyla). Ankara: Yazıt Yayıncılık. 2012.
2. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik; <http://www.mevzuat.gov.tr/Metin.Aspx?MevzuatKod=7.5.7510&MevzuatTliski=0>, (Erişim Tarihi: 10.10.2019).
3. Siverek Kaymakamlığı. <http://www.siverek.gov.tr/siverekcoografi-Yapisi>, (Erişim Tarihi: 10.10.2019).
4. 1593 Sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kanunu. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.3.1593.pdf>, (Erişim Tarihi: 10.10.2019.).
5. Yetiş R, Atasoy AD, Demir Yetiş A, Yesilnacar MI. Hydrogeochemical characteristics and quality assessment of groundwater in Balıklıgöl Basin, Sanliurfa, Turkey. Environ Earth Sci, 2013;78: 3310.
6. Vincy MV, Brilliant R, Pradeepkumar AP. Hydrochemical characterization and quality assessment of groundwater for drinking and irrigation purposes: a case study of Meenachil River Western Ghats, Kerala, India. Environ Monit Assess, 2015; 187: 4217.
7. Derin P, Demir Yetiş A, Yeşilnacar MI, Yapıcıoğlu P. GAP'ın en büyük sulama sahasında jeotermal sulardan kaynaklanan potansiyel ağır metal kirliliğinin araştırılması. Turk Jeol Bül, 2020; 63: 125-36.
8. Yeşilnacar MI, Demir Yetiş A, Dülgergil CT, Kumral M, Atasoy AD, Rastgeldi Doğan T, et al. Geomedical assessment of an area having high fluoride groundwater in southeastern Turkey. Environ Earth Scis, 2016; 75: 162.

9. Selek Z, Yetis AD. Assessment of nitrate contamination in a transnational groundwater basin: a case study in the Ceylanpınar Plain, Turkey. *Environ Earth Sci*, 2017; 76, 698.
10. Kahraman N, Karabulut YB, Atasoy AD, Yeşilnacar MI. Harran ovası serbest akiferinde yaz ve kış dönemleri nitrat kirliliğinin araştırılması (2014-2015); *HU J Eng*, 2016; 02: 01-8.
11. Yetis R, Atasoy AD, Demir Yetis A, Yesilnacar MI. Balıklıgöl havzası su kaynaklarının nitrat ve nitrit seviyelerinin belirlenmesi. *Çukurova Üni Müh Mimar Fak Derg*, 2018; 33(1): 47-54.
12. Demir Yetiş A, Yeşilnacar MI, Selek Z. Sınır aşan bir Yeraltı suyu havzasında su kalitesinin belirlenmesi Ceylanpınar ovası örneği. *Çukurova Üni Fen Bil Derg*, 2015; 32.
13. Demir Yetiş A, Yeşilnacar MI, Selek Z. Ceylanpınar Ovası'nda yeraltı suyu tuzluluğunun coğrafi bilgi sistemi destekli incelenmesi. *İklim Değ Çevre*, 2018; 3(1): 51-9.
14. Yesilnacar MI, Gulluoglu MS. The effects of the largest irrigation of GAP project on groundwater quality, Sanlıurfa- Harran Plain, Turkey - Fresenius *Environ Bull*, 2007; 16(2): 206-11.
15. Şahan S, Yılmaz Ş, Topal S, Özarlan F, Çeliker-Yenice A, Cemil-Göktaş D, et al. Kahramanmaraş ili Elbistan ilçesinde görülen akut barsak enfeksiyonu vaka artışı incelemesi, Ağustos 2016. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74 (EK-1): 13-20.
16. Çankaya S, Topbaş M, Yavuzılmaz A, Yeşilbaş Üçüncü Ş, Karakullukçu S, Kolaylı CC, et al. Trabzon halk çeşmelerinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik yönden değerlendirilmesi, *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(EK-1): 21-8.
17. Temel istatistik bilgiler nüfus ve demografi. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=temelist>; 2018, (Erişim Tarihi:10.10.2019).
18. Söderbergh MS, Bylund J, Malm A, Simonsson, M. Gastrointestinal illness linked to incidents in drinking water distribution networks in Sweden. *Water Res*, 2017; 122: 503-11.

Marmara Bölgesi'ndeki balıkçıların genel sağlık durumlarının değerlendirilmesi

Evaluation of the general health status of fishermen in Marmara Region

Yusuf DEMİRTAŞ¹, Büşra PARLAK-SOMUNCU¹, Murat TOPBAŞ¹

ÖZET

Amaç: Balıkçılık uzun zamandır en tehlikeli meslek gruplarından biri olarak bilinmektedir. Balıkçılar uzun çalışma saatleri, zorlu hava koşulları ve ağır iş yükü ile karşı karşıya kalmakta ve bu durum sağlık açısından çeşitli riskler oluşturmaktadır. Bununla birlikte balıkçılar bazı hastalıklara karşı koruyucu olduğu bilinen su ürünlerini normal popülasyona kıyasla yüksek miktarda tüketmektedir. Bu çalışmada, Marmara Bölgesi'ndeki balıkçıların genel sağlık durumlarının kontrol grubuyla karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Tanımlayıcı tipteki araştırma Nisan 2018-Ağustos 2019 tarihleri arasında İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ ve Yalova illerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya, 263 balıkçı ve 89 kontrol dahil edilmiştir. Verilerin toplanmasında; katılımcıların sosyodemografik, bireysel ve sağlık özellikleri ile ilgili sorular içeren bir anket ve genel psikopatoloji düzeyi saptamakta kullanılan Genel Sağlık Anketi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde Student-t testi, Mann Whitney U testi ve ki-kare testi kullanılmıştır.

Bulgular: Balıkçıların sigara ve alkol kullanım oranlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu ancak kronik hastalık varlığı, düzenli ilaç kullanımı ve

ABSTRACT

Objective: Fishing has long been known as one of the most dangerous occupational groups. Fishermen are faced with long working hours, difficult weather conditions and a heavy workload, and this poses various health risks. However, fishermen consume high amounts of seafood which are known to be protective against various diseases, compared to the general population. In this study, it was aimed to evaluate the general health status of fishermen in the Marmara region by comparing them with the control group.

Methods: This descriptive study was carried out between April 2018-August 2019 in İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ and Yalova provinces. The study included 263 fishermen and 89 controls. In the collection of the data, a questionnaire containing questions about the socio-demographic, individual and health characteristics of the participants and the General Health Questionnaire used to determine the level of general psychopathology were used. Student-t test, Mann Whitney U test and chi-square test were used for statistical analysis.

Results: Fishermen's smoking and alcohol use rates were found to be higher compared to the control group, but fishermen did not differ from the control group in

¹Karadeniz Teknik Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Trabzon

İletişim / Corresponding Author : Yusuf DEMİRTAŞ

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı 61080 Trabzon - Türkiye

E-posta / E-mail : yusufdemirtas@hotmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.09475

Demirtaş Y, Parlak-Somuncu B, Topbaş M. Marmara Bölgesi'ndeki balıkçıların genel sağlık durumlarının değerlendirilmesi.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 121-130

sağlık yakınması varlığı açısından kontrol grubundan farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Genel Sağlık Anketi puanları yönünden de balıkçı ve kontrol grupları arasında fark bulunmamaktadır. Her iki grupta da 50 yaş ve altında olanlar ile herhangi bir sağlık yakınması bulunanların Genel Sağlık Anketi puanlarının istatistiksel önemli düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Balıkçı grubunda ek olarak kronik hastalığı bulunanların, kontrol grubunda ise sigara kullananların Genel Sağlık Anketi puanları daha yüksek saptanmıştır.

Sonuç: Tehlikeli bir meslek kolunda stresli koşullar altında çalışan balıkçılar karşılaşabilecekleri fiziksel ve mental sağlık sorunları açısından yakın izlenmelidir. Bu grupta sigara ve alkol tüketimi gibi riskli sağlık davranışlarının sıkça gözlemlendiği unutulmamalı ve kişiler bu durumun önlenmesine yönelik profesyonel destek programlarına yönlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Balıkçı, sağlık, marmara, genel sağlık anketi

terms of chronic diseases, medication use and health complaints. There is no difference between fisherman and control groups in terms of General Health Questionnaire scores. General Health Questionnaire scores of people aged 50 and under and those with any health complaints were found to be statistically significantly higher in both groups. General Health Questionnaire scores of those with chronic disease in the fisherman group and smokers in the control group were higher.

Conclusion: Fishermen working under stressful conditions in a dangerous profession should be closely monitored for their physical and mental health problems. It should not be forgotten that risky health behaviors such as smoking and alcohol consumption are frequently observed in this group and individuals should be directed to professional support programs to prevent this situation.

Key Words: Fisherman, health, marmara, general health questionnaire

GİRİŞ

Üç yanı denizlerle çevrili bir yarımada konumunda olan Türkiye’de yılda 350 bin tondan fazla su ürünü avcılık yoluyla üretilmektedir ve çok sayıda birey balıkçılık sektöründe çalışmaktadır (1). Su ile ilişkili meslek kollarından biri olan balıkçılık uzun zamandır en tehlikeli meslek gruplarından biri olarak bilinmektedir. Balıkçılar uzun çalışma saatleri, zorlu hava koşulları ve ağır bir iş yükü ile karşı karşıya kalmaktadır (2). Literatürde balıkçılarda ölüm ve kaza oranları üzerine odaklanmış çok sayıda araştırma yer almaktadır ancak, balıkçıların genel sağlık durumlarını inceleyen çalışmalar oldukça sınırlı sayıdadır (2-4). Oysa mesleğin doğası gereği oluşan sağlık riskleri balıkçıların sağlık durumları yönünden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır.

Düzensiz çalışma saatlerine bağlı sağlıksız beslenme alışkanlıkları, yüksek miktarda sigara ve alkol tüketimi ile fiziksel egzersiz eksikliği balıkçılarda sık görülen riskli sağlık davranışları olarak önceki çalışmalarda bildirilmiştir (3). Bu gibi faktörler balıkçılarda çeşitli sağlık problemlerinin ortaya çıkışına zemin hazırlamaktadır (3,4). Bununla birlikte balıkçılar koroner kalp hastalığı, hipertansiyon, bazı kardiyak aritmiler, diyabet gibi birçok hastalığa karşı koruyucu olduğu bilinen omega-3 çoklu doymamış yağ asitlerini önemli miktarda bulunduran su ürünlerini normal popülasyona kıyasla oldukça yüksek miktarda tüketmektedir (5,6). Bu etmenler göz önüne alındığında balıkçıların sağlık özellikleri açısından normal popülasyondan farklılık gösterip göstermediği sorusu akla gelmektedir.

Balıkçılar ayrıca iş koşullarına bağlı olarak psikolojik aşırı yüklenmeye maruz kalabilmektedir. Uzun süre denizde kısa süre karada geçen sıra dışı ve stresli çalışma şartları ile yoğun iş yükü bu grubun ruhsal sorunlar açısından da incelenmesini gerektirmektedir. Balıkçılık işiyle uğraşan çok sayıda bireyin bulunduğu ülkemizde bu konuda yapılmış araştırma sayısı ise oldukça azdır (4).

Bu çalışmada, Marmara Bölgesi'ndeki balıkçıların genel sağlık durumlarının kontrol grubuyla karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, tanımlayıcı bir araştırmadır. İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ ve Yalova illerinde Nisan 2018-Ağustos 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın evrenini İstanbul, Kocaeli, Tekirdağ ve Yalova illerinde yaşayan balıkçılar oluşturmaktadır. Aktif balıkçılıkla uğraşan kişi sayısı hiçbir kooperatifte yer almamakta bu nedenle evrendeki kişi sayısı bilinmemektedir. Her bir ilde balıkçı kooperatifleri ziyaret edilerek bu illerde yaşayan, erkek, en az beş yıldır balıkçılık işiyle uğraşan ve çalışmaya katılmayı kabul eden balıkçılar çalışmaya dahil edilmiştir. Aynı illerde yaşayan, erkek, yaş açısından balıkçı grubuna benzer, balıkçılıkla uğraşmayan gönüllüler kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmaya, İstanbul ilinden 66 balıkçı ve 21 kontrol; Kocaeli ilinden 66 balıkçı ve 24 kontrol; Tekirdağ ilinden 64 balıkçı ve 21 kontrol; Yalova ilinden 67 balıkçı ve 23 kontrol olmak üzere toplam 263 balıkçı ve 89 kontrol dahil edilmiştir. Çalışma popülasyonu 'Su Ürünlerinde ve Balıkçılarda Ağır Metal-Eser Element Yükü ve Risk Haritalandırması' isimli 116S520 no'lu TÜBİTAK projesi kapsamında ulaşılan balıkçı ve kontrol grubundan oluşturulmuştur. Projede yer alan veri toplama formuna Genel Sağlık Anketi (GSA) eklenmiştir.

Çalışmanın verileri literatür ışığında hazırlanan anket formunun katılımcılara yüz yüze görüşme tekniğiyle uygulanması ile elde edilmiştir. Katılımcılara

anket uygulamadan önce çalışma hakkında bilgi verilmiş ve onamları alınmıştır. Uygulanan anket formunda; katılımcıların sosyodemografik ve bireysel özellikleri ile sağlık özellikleri sorgulanmış, anketin son bölümünde katılımcılara Genel Sağlık Anketi uygulanmıştır.

Sosyodemografik ve bireysel özelliklerin sorgulandığı birinci bölümde katılımcının yaşı, medeni durumu, eğitim durumu, balıkçı grubu için balıkçılık dışında gelir getiren bir işte çalışma durumu, kontrol grubu için gelir getiren bir işte çalışma durumu ve her iki grup için haneye giren aylık toplam gelir bilgileri sorgulanmıştır. Bu bölümde ayrıca katılımcıların sigara ve alkol kullanım durumlarına yönelik sorular bulunmaktadır. Bazı sağlık özelliklerinin sorgulandığı ikinci bölümde katılımcıların kronik hastalık durumu, ilaç kullanım durumu ve herhangi bir sağlık yakınmasının olup olmadığı sorgulanmıştır. Anketin son bölümünde katılımcılara uygulanan Genel Sağlık Anketi genel psikopatoloji düzeyi saptamakta ve toplum taramalarında psikiyatrik vaka bulmakta kullanılan bir ölçektir (7). Orijinal 60 soruluk formu dışında 30, 28 ve 12 soruluk formları da geliştirilen ölçeğin, kısa formları da psikiyatrik bozuklukların taranmasında 60 soruluk orijinal formu kadar güvenilir bulunmuştur (8). Bu çalışmada, ölçeğin 12 soruluk formu kullanılmıştır. Her soru son birkaç haftadaki belirtileri sorgular ve dörder şıklıdır (hiç olmuyor, her zamanki kadar, her zamankinden sık, çok sık... gibi). GSA tipi puanlama adı verilen yöntemle ilk iki seçeneğe "0", son iki seçeneğe "1" puan verilerek toplam puan hesaplanmaktadır. Ölçekten toplamda 2'den az puan alanlar düşük, 2-3 puan alanlar orta ve 4 ve daha fazla puan alanlar yüksek puanlı olarak sınıflanmaktadır. GSA-12 toplam puanı 2 puan ve üzerinde olanlar ruhsal sorunlar açısından riskli olarak kabul edilmektedir (9). Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Kılıç tarafından yapılmıştır (10).

İstatistiksel analiz

Çalışmada elde edilen verilerin analizi SPSS 23.0 paket programı ile yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler;

niteliksel değişkenler için sayı (n) ve yüzde (%), ölçümsel değişkenler için ortalama (Ort) ve standart sapma (SS) olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun değerlendirilmesinde, Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Bağımsız iki grup arasında ölçümsel değişkenlerin karşılaştırmaları; normal dağılım şartı sağlanan verilerde Student t-testi, sağlanmayan verilerde Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiştir. Bağımsız gruplarda niteliksel değişkenlerin karşılaştırılmasında ki-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel önemlilik seviyesi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya 263 balıkçı ve 89 kontrol olmak üzere toplam 352 kişi katılmıştır. Balıkçı ve kontrol

gruplarındaki katılımcılara ait sosyodemografik özellikler Tablo 1’de sunulmuştur.

Çalışmaya katılan balıkçıların 163’ü (%62,0) halen sigara kullanmaktayken, kontrol grubundaki katılımcıların 37’si (%41,6) sigara kullanmaktadır. Balıkçıların 126’sı (%47,9), kontrollerin ise 14’ü (%15,7) düzenli olarak alkol tüketmektedir. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların sigara ve alkol kullanım özellikleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Balıkçıların 137’sinde (%52,1), kontrollerin ise 47’sinde (%52,8) doktor tarafından tanı konmuş kronik bir hastalık mevcuttur. Balıkçıların 114’ü (%43,3), kontrollerin 37’si (%41,6) düzenli olarak ilaç kullanmaktadır. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların kronik hastalık ve düzenli ilaç kullanım durumları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 1. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların sosyodemografik özellikleri

	Balıkçı (n=263)		Kontrol (n=89)		p
	n	%	n	%	
Yaş (yıl) (Ort±SS)	53,5±13,2		51,9±12,7		0,331
Medeni Durum (n,%)					
Evli	215	81,7	77	86,5	0,384
Bekar	48	18,3	12	13,5	
Eğitim Durumu (n,%)					
Okur-Yazar Değil/Okur-Yazar	6	2,3	3	3,4	<0,001
İlkokul	126	47,9	29	32,6	
Ortaokul	48	18,3	5	5,6	
Lise	63	24,0	16	18,0	
Üniversite ve üstü	20	7,6	36	40,4	
Gelir (TL) (Ort±SS)	3490,8±4054,1		3437,0 ±1786,4		0,097
Balıkçılık Dışı Gelir Getirici İş (n,%)					
Evet	85	32,3			
Hayır	178	67,7			
Gelir Getirici İş (n,%)					
Evet			61	68,5	
Hayır			28	31,5	
Toplam	263	74,7	89	25,3	

Tablo 2. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların sigara ve alkol kullanım özellikleri

	Balıkçı (n=263)		Kontrol (n=89)		p
	n	%	n	%	
Sigara Kullanma Durumu (n,%)					
Halen kullanan	163	62,0	37	41,6	<0,001
Kullanıp bırakan Kullanmayan	60 40	22,8 15,2	23 29	25,8 32,6	
Sigara (paket-yıl)* (Ort±SS)	39,7±26,0		27,0±18,3		0,001
Alkol Kullanma Durumu (n,%)					
Kullanan	126	47,9	14	15,7	<0,001
Kullanmayan	137	52,1	75	84,2	

*n=282

Tablo 3. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların kronik hastalık ve düzenli ilaç kullanım durumları

	Balıkçı (n=263)		Kontrol (n=89)		p
	n	%	n	%	
Kronik Hastalık Varlığı					
Var	137	52,1	47	52,8	0,907
Yok	126	47,9	42	47,2	
Kronik Hastalık*					
Hipertansiyon	60	22,8	24	27,0	0,427
Kalp-Damar Hastalığı	31	11,8	12	13,5	0,673
Diabetes Mellitus	21	8,0	15	16,9	0,017
Astım-KOAH-Bronşit	16	6,1	6	6,7	0,825
Üriner Sistem Hastalıkları	15	5,7	5	5,6	0,976
Kalp Ritim Bozuklukları	11	4,2	2	2,2	0,402
Sindirim Sistemi Hastalıkları	9	3,4	5	5,6	0,360
Psikiyatrik Hastalıklar	8	3,0	2	2,2	0,697
Hiperkolesterolemi	8	3,0	7	7,9	0,515
Eklem Hastalıkları	7	2,7	5	5,6	0,184
Cilt Hastalıkları	6	2,3	1	1,1	0,499
Kanser	4	1,5	0	0,0	-
Diğer**	25	8,7	7	7,7	
Düzenli İlaç Kullanımı					
Evet	114	43,3	37	41,6	0,770
Hayır	149	56,7	52	58,4	

* Aynı anda birden fazla seçenek söz konusu olabilir.

** Endokrinolojik hastalıklar, nörolojik hastalıklar, kalp-kapak hastalıkları, anemi, kas-iskelet sistemi hastalıkları, görme bozuklukları, işitme bozuklukları

Katılımcıların sağlık yakınmaları sorgulandığında, balıkçıların 84'ü (%31,9), kontrollerin ise 28'i (%31,5) en az bir sağlık yakınması olduğunu bildirmiştir. İki grupta da en sık bildirilen sağlık yakınmaları halsizlik ve eklem ağrısıdır. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların sağlık yakınmalarına ait özellikler Tablo 4'te sunulmuştur.

Çalışmaya katılan balıkçıların GSA puan ortalaması $0,764 \pm 1,999$; kontrollerin GSA puan ortalaması ise $0,629 \pm 1,368$ bulunmuştur ve iki grup arasında

istatistiksel açıdan önemli bir fark saptanmamıştır ($p=0,362$). Balıkçıların 223'ü (%84,8) GSA'dan 2 puandan az, 19'u (%7,2) 2-3 puan, 21'i (%8,0) 4 ve üstü puan almıştır. Kontrollerin 76'sı (%85,4) GSA'dan 2 puandan az, 8'i (%9,0) 2-3 puan, 5'i (%5,6) 4 ve üstü puan almıştır. Balıkçı grubunda toplamda 40 (%15,2), kontrol grubunda 13 (%14,6) kişi GSA puanına göre riskli grupta yer almıştır ($p=1,000$). Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların GSA puanları Tablo 5'te sunulmuştur.

Tablo 4. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların sağlık yakınmaları

	Balıkçı (n=263)		Kontrol (n=89)		p
	n	%	n	%	
Sağlık Yakınması Varlığı					
Var	84	31,9	28	31,5	0,933
Yok	179	68,1	61	68,5	
Sağlık Yakınması*					
Halsizlik	22	8,4	8	9,0	0,855
Eklem Ağrısı	21	8,0	8	9,0	0,766
Öksürük	11	4,2	3	3,4	0,735
Nefes Darlığı	11	4,2	4	4,5	0,900
Baş Ağrısı	10	3,8	3	3,4	0,852
Uykusuzluk	7	2,7	4	4,5	0,390
Sık İdrara Çıkma	6	2,3	0	0,0	-
İşitmede Azalma	5	1,9	1	1,1	0,624
Çarpıntı	4	1,5	2	2,2	0,647
Görmede Azalma	4	1,5	3	3,4	0,280
Boğaz Ağrısı	3	1,1	1	3,6	0,990
Hafıza Sorunu	3	1,1	0	0,0	-
Ellerde Titreme	3	1,1	2	7,1	0,446
Diğer**	18	6,8	20	22,1	

* Aynı anda birden fazla seçenek söz konusu olabilir.

**İştahsızlık, karın ağrısı, ishal, kabızlık, kilo değişiklikleri, kas güçsüzlüğü, hareket kısıtlılığı, el-ayakta his kaybı, baş dönmesi, konsantrasyon bozukluğu, ciltte kaşıntı, çok su içme, ödem, göğüs ağrısı

Tablo 5. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların genel sağlık anketi (GSA) puanları

	Balıkçı (n=263)		Kontrol (n=89)		p
	n	%	n	%	
GSA Puan (<i>Ort±SS</i>)	0,764±1,999		0,629±1,368		0,362
GSA Risk Sınıflaması (n,%)					1,000
2 puandan az (düşük puanlı)	223	84,8	76	85,4	
Risksiz toplam	223	84,8	76	85,4	
2-3 puan (orta puanlı)	19	7,2	8	9,0	
4 puan ve üstü (yüksek puanlı)	21	8,0	5	5,6	
Riskli toplam	40	15,2	13	14,6	

GSA puanı üzerine etki eden faktörler değerlendirildiğinde; her iki grupta da 50 yaş ve altında olanlar ile herhangi bir sağlık yakınması bulunanların GSA puanlarının istatistiksel önemli düzeyde daha yüksek olduğu bulunmuştur. Balıkçı grubunda ek olarak kronik hastalığı bulunanların, kontrol grubunda ise sigara kullananların GSA puanları daha yüksek saptanmıştır. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların bazı özelliklerine göre GSA puanlarının dağılımı Tablo 6'da sunulmuştur.

TARTIŞMA

63 balıkçı ve 89 kontrolde yapılan bu çalışmada balıkçıların sigara ve alkol kullanım oranlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu ancak kronik hastalık varlığı, düzenli ilaç kullanımı, sağlık yakınması varlığı ve GSA puanları açısından balıkçı grubunun kontrol grubundan farklılık göstermediği tespit edilmiştir.

Balıkçıların yüksek miktarda sigara ve alkol tükettikleri çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (3,11). Çalışmamızda, kontrol grubunda %41,6 olarak saptanan sigara kullanım sıklığı, ülkemizde yapılan Küresel Yetişkin Tütün Araştırması'nda on beş yaş ve üzeri erkek nüfusta bildirilen %41,5'lik sıklıkla

benzerdir (12). Buna karşın balıkçı grubunda saptanan sıklık (%62,0) kontrol grubuna kıyasla oldukça yüksektir ve literatürde balıkçılarda bildirilen yüksek sigara kullanımını ülkemiz özelinde de doğrulamaktadır. Çalışmamızda, balıkçı grubunda alkol kullanım sıklığı da benzer şekilde kontrol grubuna kıyasla oldukça yüksektir (%47,9-%15,7). Percin ve ark.'nın (4)., 2012 yılında ülkemizde yaptıkları araştırmada balıkçılarda alkol kullanım sıklığı %68,0 olarak bildirilmiş, Frantzeskou ve ark.'nın (3)., 2012 yılında Yunanistan'da yaptıkları çalışmada, balıkçılarda bu oran %79,0; Lawrie ve ark.'nın (11)., 2004 yılında İskoç balıkçılarda gerçekleştirdikleri çalışmada ise %80,6 olarak rapor edilmiştir. Çeşitli çalışmalarda farklı sıklıklar bildirilse de balıkçı grubunun genel popülasyona kıyasla sigara ve alkol tüketimi gibi riskli sağlık davranışlarına daha çok sahip olduğu görülmektedir.

Balıkçı ve kontrol grupları doktor tarafından tanı konmuş herhangi bir kronik hastalık bulunma durumu açısından değerlendirildiğinde, iki grup arasında bir fark olmadığı gözlenmektedir. Yaş açısından benzer olan iki grupta da katılımcıların yarısından fazlası en az bir kronik hastalığa sahiptir. Balıkçılarda en sık rastlanan kronik hastalıklar genel popülasyona benzer şekilde hipertansiyon, kalp-damar hastalığı

Tablo 6. Balıkçı ve kontrol gruplarındaki katılımcıların bazı özelliklerine göre GSA puanlarının dağılımı

Bireysel Özellikler	Balıkçı (n=263)		Kontrol (n=89)	
	Ort±SS	p	Ort±SS	p
Yaş				
≤50 yıl	1,158±2,411	0,008	0,972±1,521	0,016
>50 yıl	0,519±1,654		0,396±1,214	
Medeni Durum				
Evli	0,518±1,486	0,100	0,597±1,360	0,316
Bekar	1,583±3,376		0,833±1,467	
Eğitim Durumu				
Ortaokul ve altı	0,894±2,281	0,444	0,378±0,681	0,625
Lise ve üstü	0,482±1,141		0,808±1,681	
Gelir				
≤3000 (TL)	0,758±2,146	0,123	0,544±1,295	0,905
>3000 (TL)	0,779±1,603		0,721±1,453	
Balıkçılık Dışı İş				
Evet	0,680±1,842	0,102		
Hayır	0,941±2,296			
Gelir Getirici İş				
Evet			0,574±1,147	0,933
Hayır			0,750±1,777	
Sigara Kullanma Durumu				
Halen kullanan	0,950±2,314	0,119	1,162±1,834	0,001
Kullanmayan/Bırakan	0,460±1,290		0,250±0,711	
Alkol Kullanma Durumu				
Kullanan	0,786±2,006	0,373	1,071±1,979	0,711
Kullanmayan	0,745±2,000		0,545±1,222	
Kronik Hastalık Varlığı				
Var	0,971±2,125	0,012	0,575±1,331	0,901
Yok	0,540±1,836		0,691±1,423	
Düzenli İlaç Kullanımı				
Evet	0,860±1,923	0,116	0,622±1,440	0,651
Hayır	0,691±2,060		0,635±1,329	
Sağlık Yakınması Varlığı				
Var	1,131±2,017	<0,001	1,071±1,804	0,026
Yok	0,592±1,973		0,426±1,072	

ve diyabettir. Kronik hastalıklara ait sıklıklar incelendiğinde, diyabet dışında kalan diğer hastalıklar açısından balıkçı ve kontrol grupları arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. İki grup arasında diyabet açısından saptanan farklılığın balıkçı grubundaki düşük sıklıktan kaynaklandığı söylenebilir; balıkçı grubunda saptanan %8,0 düzeyindeki diyabet sıklığı çalışma popülasyonunun yaş grubu göz önüne alındığında beklenenin oldukça altındadır (13). Düzenli ilaç kullanımı ve sağlık yakınması açısından da iki grup arasında farklılık bulunmamaktadır. Bu bulgular beraber değerlendirildiğinde balıkçılarda riskli sağlık davranışları daha fazla görülmesine rağmen genel sağlık durumlarının normal popülasyondan farklılık göstermediği görülmektedir.

Çalışmaya katılan balıkçıların, genel psikopatoloji düzeyi saptayan GSA'dan aldıkları puan ortalaması değerlendirildiğinde de kontrol grubundan farklılık göstermediği saptanmıştır. Kılıç'ın (10) Ankara ilinde bir birinci basamak sağlık kuruluşuna başvuran 121 kişide yaptığı araştırmada katılımcıların GSA puan ortalaması 1,13 olarak bulunmuştur. Üner ve Sevencan (14) yine Ankara ilinde bir birinci basamak sağlık kuruluşuna başvuran 291 kişide yaptıkları çalışmada, bu sayıyı 2,24 olarak, Elkin ve Barut (15) ise İstanbul ilinde bir birinci basamak sağlık kuruluşuna başvuran 163 kişide 4,60 olarak tespit etmişlerdir. Öztürk ve Aktaş (9) 227 hemşirelik yüksekokulu öğrencisinde GSA puan ortalamasını 3,00; Dağdelen (16) ise Malatya ilinde üretim ve hizmet sektöründe çalışan 291 işçide 3,02 olarak saptamıştır. Çalışmamızda, balıkçı grubunda 0,76 düzeyinde saptanan GSA puan ortalaması literatüre kıyasla düşük ve kontrol grubuna benzerdir. Bu durum çalışmamıza katılan balıkçılarda normal popülasyona göre ruhsal hastalıklar açısından artmış bir risk bulunmadığını göstermektedir.

Balıkçı grubunda 50 yaş ve altında olan, kronik

hastalığı ve sağlık yakınması bulunan katılımcıların GSA puanları daha yüksek bulunmuştur. Elkin ve Barut'un (15) yaptıkları çalışmada da kronik hastalık varlığı ve kişi tarafından tanımlanan sağlık durumunun GSA puanı üzerine etki ettiği rapor edilmiştir. Ancak aynı çalışmada çalışmamızın aksine genç yaştaki katılımcıların GSA puanları daha düşük bulunmuştur (15). Çalışmamızda ayrıca kontrol grubunda sigara kullanımının da GSA puanını artıran bir faktör olduğu saptanmıştır. Ancak bu ilişki balıkçı grubunda saptanmamıştır. Elkin ve Barut'un (15) yaptıkları çalışmada da sigara kullanımının GSA puanı üzerine etkisi gözlenmemiştir.

Bu çalışmaya dair kısıtlılıklarımızdan biri katılımcıların kronik hastalıklarına ait bilgilerin beyan yoluyla elde edilmiş olmasıdır. Ayrıca çalışma popülasyonunun Marmara Denizi'ne komşu dört ildeki balıkçılar ve kontrol grubundan oluşması, bulguların tüm balıkçılara genellenebilirliği açısından bir kısıtlılık oluşturmaktadır. Buna rağmen sıra dışı çalışma koşulları nedeniyle ulaşılmaması zor bir grup olan balıkçılarda yapılan bu konudaki sınırlı araştırmadan biri olması çalışmamızın güçlü yönü olarak gösterilebilir.

Bu çalışmada, balıkçıların sigara ve alkol kullanım oranlarının kontrol grubuna kıyasla daha yüksek olduğu ancak kronik hastalık varlığı, düzenli ilaç kullanımı, sağlık yakınması varlığı ve GSA puanları açısından balıkçı grubunun kontrol grubundan farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Tehlikeli bir meslek kolunda ve stresli koşullar altında çalışan balıkçılar karşılaşabilecekleri fiziksel ve mental sağlık sorunları açısından yakın izlenmelidir. Bu grupta sigara ve alkol tüketimi gibi riskli sağlık davranışlarının sıkça gözlemlendiği unutulmamalı ve kişiler bu durumun önlenmesine yönelik profesyonel destek programlarına yönlendirilmelidir.

TEŞEKKÜR

Araştırmaya verdiği destek için Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK)'na teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

1. Su Ürünleri İstatistikleri. http://tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005, (Erişim Tarihi: 18.04.2019).
2. Matheson C, Morrison S, Murphy E, Lawrie T, Ritchie L, Bond C. The health of fishermen in the catching sector of the fishing industry: a gap analysis. *Occup Med*, 2001; 51(5): 305-11.
3. Frantzeskou E, Kastania AN, Riza E, Jensen OC, Linos A. Risk factors for fishermen's health and safety in Greece. *Int Marit Health*, 2012; 63(3):155-61.
4. Percin F, Akyol O, Davas A, Saygi H. Occupational health of Turkish Aegean small-scale fishermen. *Occup Med*, 2011; 62(2): 148-51.
5. Brunner EJ, Jones PJS, Friel S, Bartley M. Fish, human health and marine ecosystem health: policies in collision. *Int J Epidemiol*, 2008; 38(1): 93-100.
6. Sidhu KS. Health benefits and potential risks related to consumption of fish or fish oil. *Regul Toxicol Pharmacol*, 2003; 38(3): 336-44.
7. Goldberg DP, Blackwell B. Psychiatric illness in general practice: a detailed study using a new method of case identification. *BMJ*, 1970; 2: 439.
8. Goldberg DP, Gater R, Sartorius N, Ustun TB, Piccinelli M, Gureje O, et al. The validity of two versions of the GHQ in the WHO study of mental illness in general health care. *Psychol Med*, 1997; 27: 191-7.
9. Dağdelen M. Üretim ve hizmet sektöründe çalışan işçilerde ruhsal sağlık düzeyi, ruhsal belirti dağılımı, algılanan sağlık, iş doyumu, yaşam doyumu ve sosyodemografik özelliklerinin karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi, İnönü Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2008.
10. Kılıç C. Genel sağlık anketi: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Turk J Psychiatry*, 1996; 7: 3-11.
11. Lawrie T, Matheson C, Ritchie L, Murphy E, Bond C. The health and lifestyle of Scottish fishermen: a need for health promotion. *Health Educ Res*, 2004; 19(4): 373-9.
12. Küresel Yetişkin Tütün Araştırması Türkiye 2012. Ankara: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. 2014.
13. Türkiye Kronik Hastalıklar ve Risk Faktörleri Sıklığı Çalışması. Ankara: Türkiye Halk Sağlığı Kurumu. 2013.
14. Üner S, Sevcancan F. Bir birinci basamak sağlık kuruluşuna başvuran kişilerde genel sağlık durumu ile yaşam kalitesi arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *TAF Prev Med Bull*, 2013; 12(2): 121-8.
15. Elkin N, Barut AY. Bir aile sağlığı merkezine başvuran bireylerin genel sağlık anketine göre ruhsal durumlarının değerlendirilmesi. *İstanbul Gelişim Üni Sağ Bil Derg*, 2017; (3): 221-38.
16. Öztürk C, Aktaş B. Hemşirelik öğrencilerinin genel sağlık durumları ve bunu etkileyen bazı özelliklerin incelenmesi. *Anadolu Hemşire Sağ Bil Derg*, 2007; 10(2): 58-65.

Konya ili Meram ilçesinde 0-24 aylık bebek ve çocukların su tüketimi

Water consumption of 0-24 month old babies and children in Meram district of Konya city

Lütfi Saltuk DEMİR¹, Güllü EREN¹, Tuğçe SARITAŞ¹, Mehmet UYAR¹, Yasemin DURDURAN¹, Tahir Kemal ŞAHİN¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, aile sağlığı merkezlerine (ASM) başvuran ve 0-24 aylık bebeği ve çocuğu olan annelerin bebeğini emzirme durumu, bebeğine su verme özelliği, düzenli su vermeye başlama zamanı ve çocuğuna hangi tip su vermeyi tercih ettiğini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

Yöntem: Çalışmada, seçilen beş aile sağlığı merkezlerine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 0-24 aylık bebek ve çocuk sahibi olan 187 anneye 21 soruluk anket formu yüz-yüze görüşme yöntemi ile uygulanmıştır. Verilerin analizinde, SPSS 17 paket programı kullanılmıştır. Verilerin özetlenmesinde ise aritmetik ortalama, standart sapma (\pm) ve ortanca (1. çeyreklik-3. çeyreklik) değerleri, yüzde (%) dağılımları uygulanmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi incelemek için ki-kare (χ^2) testi yapılmıştır.

Bulgular: Çalışma sonucunda; anket formunu dolduran 187 annenin yaş ortalamasının $29,1 \pm 5,1$ olduğu tespit edilmiştir. Bebek ve çocukların ay ortancası 11,0 (5,0-20,0) olarak belirlenmiştir. Annelerin büyük çoğunluğunun yüksek eğitim seviyesine sahip olduğu, çalışmadığı, gelir düzeyinin yüksek olmadığı ve yüksek oranda bebeğini emzirmeye

ABSTRACT

Objective: This study was planned in order to determine the breastfeeding status of the mothers who applied to family health centers (FHC) and who have 0-24 months old baby and child, the feature of giving water to their baby, the time to start giving regular water, and what type of water they prefer to give their child.

Methods: In the study, a questionnaire form of 21 questions was applied to 187 mothers who applied to the selected family health centers and had a 0-24 month old baby and child who agreed to participate in the study by face-to-face interview method. SPSS 17 package program was used to analyze the data. In summing up the data, arithmetic mean, standard deviation (\pm) and median (1st quarter-3rd quarter) values and percentage (%) distributions were used. Chi-square (χ^2) test was used to examine the relationship between categorical variables.

Results: The end of the research; the average age of 187 mothers who completed the questionnaire was found to be 29.1 ± 5.1 . The median of the babies and children was determined as 11 (5.0-20.0). It was determined that the vast majority of the mothers included in the study had a high education level, did not work, had not a high income level and continued to breastfeed their babies at

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı, Konya

İletişim / Corresponding Author : Güllü EREN

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Meram Tıp Fakültesi, Dekanlık Binası 1. Kat Halk Sağlığı Asistan Odası, Konya - Türkiye
E-posta / E-mail : gulludogru7@gmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.37233

Demir LS, Eren G, Saritaş T, Uyar M, Durduran Y, Şahin TK. Konya ili Meram ilçesinde 0-24 aylık bebek ve çocukların su tüketimi. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 131-138

devam ettiği görülmüştür. Eğitim seviyesi yüksek olan annelerin bebeğine ilk altı ay içinde su verme oranı daha düşük olduğu saptanmıştır. Eğitim seviyesi yüksek olan annelerin büyük çoğunluğu, bebeğine musluk suyu vermediğini ve ilk kez su verirken büyük oranda kaynatılmış su tercih ettiğini ifade etmiştir (sırasıyla $p=0,001$, $p=0,026$). Çalışan annelerin, çalışmayan annelere göre ilk altı ay içinde bebeğine su verme oranları daha düşük olduğu gözlemlenmiştir. Annelerin gelir düzeyleri ile bebeğine musluk suyu verme durumları arasında istatistiki açıdan anlamlı fark bulunmuştur. ($p=0,020$).

Sonuç: Bu çalışma sonucunda, annelerin genel olarak bebeğine musluk suyu vermediği belirlenmiştir. Eğitim seviyesi yüksek, gelir durumu iyi ve çalışan annelerin diğer annelere oranla çocuklarına musluk suyu vermeyi daha az tercih ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu, bebek, sağlık

a high rate. Mothers with higher education levels were found to have a lower rate of giving water to their babies in the first six months. The vast majority of mothers with a high education level stated that they did not give tap water to their baby and that they preferred boiled water for the first time (respectively; $p = 0.001$, $p = 0.026$). Working mothers had a lower rate of giving water to their baby in the first six months compared to non-working mothers. A statistically significant difference was found between the income levels of the mothers included in the study and the status of giving tap water to their babies ($p = 0.020$).

Conclusion: As a result of our research, it was determined that mothers generally did not give tap water to their babies. It was determined that working mothers with high education level and income status preferred to give tap water to their children less than other mothers.

Key Words: Drinking water, baby, health

GİRİŞ

Doğumla başlayan ve bir yaşına kadar devam eden süt çocukluğu dönemi, büyümenin çok hızlı oluşuna bağlı olarak mikro ve makro besin ihtiyacının yüksek olduğu, beyin gelişiminin %90'ının tamamlandığı, bağırsak mikrobiyotasının erişkin halini aldığı ve yeme davranışının geliştiği bir dönemdir. Süt çocukluğu dönemi yaşamı sağlıklı devam ettirebilmek için kritik bir dönemdir (1).

Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması (TNSA) 2018 yılı raporunda; çocukların %71'inin doğumdan sonraki ilk bir saat içinde emzirmeye başladığı, sadece anne sütü ile beslenen bebeklerin oranının yaşla birlikte hızla azaldığı; 0-1 aylık bebekler arasında %59'dan 2-3 ay arasındaki bebeklerde %45'e ve 4-5 aylık bebeklerde %14'e düştüğü izlenmektedir. Ayrıca bu raporda altı aydan küçük bebeklerin %23'ünün anne

sütü olmayan diğer sütlerden aldığı, %12'sinin anne sütüne ilave olarak ek gıda aldığı belirtilmektedir (2).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Birleşmiş Milletler Çocuklara Yardım Fonu (UNICEF) ve T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü bebeklerin 0-6 ay yalnızca anne sütü ile beslenmelerini, altıncı ayda ek gıdalara geçilmesini ve emzirmenin iki yıl sürdürülmesini tavsiye etmektedir. (3-5). İlk altı ay tek başına anne sütü alan çocuğa su ve diğer besinlerin verilmesi gereksizdir (6). Bir yaşından önce bebeklere su yerine geçebileceği düşünülen çay, bitki çayları ve şekerli su verilmemelidir (1).

Sağlıklı ve temiz su, içinde patojen mikroorganizma ve toksik kimyasal maddeleri barındırmayan ve vücut için gereken mineralleri uygun düzeyde bulunduran sudur. Su, yaşamsal vücut sistemlerinin varlığı

için vazgeçilmezdir. İnsan vücuduna ortalama %70 oranında su içermektedir (7).

Bebekler dehidratasyona karşı hassastır, çünkü daha fazla su kaybına yol açan daha büyük bir yüzey alanı/hacim oranına sahiptirler. Bebeklerin renal solüt ekskresyonu sınırlıdır ve susuzluğu hissetmeleri yetersizdir (8). Bu nedenle, olağandışı sıcak havalarda bebekler ek suya ihtiyaç duyabilir (9). Altıncı ay ve sonrası bebeklere su yudumları vermek, onların susuzluğunu gidermek için su içmeyi öğrenmelerine yardımcı olabilir. Tabii ki, bu tavsiyeler mikroorganizma içermeyen, içmeye uygun özellikleri taşıyan güvenli bir su kaynağının varlığına dayanmaktadır (10).

Bugüne kadar, su ve bebek besleme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar, öncelikle içme suyunun kalitesi ve anne sütü dışındaki bebek gıdalarının hijyeninde su kullanılmasına odaklanmıştır. Formül mama hazırlamada, su kullanımı veya hijyen uygulamaları için güvensiz su kullanımı ilişkisi incelenmiştir (11,12). Bununla birlikte, çok daha az sayıdaki çalışma, su kullanımının diğer boyutlarının (örneğin; satın alınabilirlik, bulunabilirlik, erişilebilirlik veya su sorunları ile ilgili stres) bebek beslenmesini nasıl etkileyebileceğini incelemiştir.

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesinin eğitim araştırma bölgesi Konya ili Meram ilçesi olduğu için çalışma bu bölgede gerçekleştirilmiştir. Konya ili içme ve kullanma su ihtiyacının %97'si mavi tünel aracılığıyla gelen şebeke suyu ile karşılanmaktadır. Konya'da 2019 yılında yapılan çalışmada, şebeke sularının içme ve kullanıma uygun olduğu gösterilmiştir. Konya ilinde musluk içme sularının sertlik derecesi içmek için uygun olan orta sertliktedir (13).

Bu çalışma, Konya ili Meram ilçesinde 0-24 aylık bebek ve çocuk sahibi annelerin bebeğini emzirme durumu, bebeğine su verme özelliği, düzenli su vermeye başlama zamanı ve bebeğine hangi tip su vermeyi tercih ettiğini belirlemek amacıyla planlanmıştır.

* Bu çalışma için 25/05/2019 tarihinde, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesinin İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Tanımlayıcı türde tasarlanmış olan bu çalışma, Konya ili Meram ilçesinde yer alan eğitim araştırma bölgesindeki beş aile sağlığı merkezinde 01 Haziran - 15 Ağustos 2019 tarihleri arasında yürütülmüştür*. Seçilen aile sağlığı merkezlerine başvuran ve anket formunu cevaplamayı kabul eden 187 anne ile bu çalışma yapılmıştır. Anket formu, literatür incelemesi sonucunda açık - kapalı uçlu olarak sorulan 21 sorudan oluşmaktadır. Anket formunun ön denemesi sekiz anne ile yapılmıştır. Ön deneme yapıldıktan sonra anlaşılması zor olan bir soru yeniden düzenlenmiş kapalı uçlu olarak sorulan bir soru açık uçlu soru haline getirilmiştir. Anket formu yeniden düzenlendikten sonra yüz-yüze görüşme yöntemi kullanılarak katılımcılara uygulanmıştır. Verilerin analiz edilmesinde SPSS 17 paket programı kullanılmıştır. Sayısal verilerin özetlenmesinde aritmetik ortalama, standart sapma (\pm) ve ortanca (1. çeyreklik-3. çeyreklik) değerleri, kategorik verilerin özetlenmesinde yüzde (%) dağılımları kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla ki-kare (χ^2) testi yapılmıştır. Eğitim düzeyi kategorizasyonunda; okur-yazar, ilkökul mezunu ve ortaokul mezunu olanlar düşük eğitim seviyesi, lise mezunu, üniversite ve üzeri olanlar yüksek eğitim seviyesi olarak iki gruba ayrılmıştır. Gelir düzeyi kategorizasyonunda; kendilerine göre gelir durumunu yüksek olarak belirtenler yüksek gelir düzeyi, düşük ve orta olarak belirtenler düşük gelir düzeyi olarak gruplandırılmıştır. Herhangi bir mesleği olan ve iş hayatına aktif olarak katılan anneler çalışan, meslek sahibi olmayan ve çalışma hayatına katılmamış anneler çalışmayan olarak sınıflandırılmıştır. Annelerin bebeğine düzenli su vermeye başlama zamanı; altı ay öncesi, altıncı ay ve sonrası olarak iki grupta analiz edilmiştir. Annelerin musluk suyu, ambalajlı su veya kaynak su gibi su türlerinden herhangi birini kaynatarak bebeğine vermesi, bebeğine kaynatılmış su vermiş olarak gruplanmıştır. İstatistiksel anlamlılık için $p < 0,05$ düzeyi anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya katılan 187 annenin yaş ortalaması $29,1 \pm 5,0$ yıl; bebekler ve çocukların ortancası ortanca (5,0-20,0) aylık olarak belirlenmiştir. Annelerin %65,2'si yüksek eğitim seviyesine sahip olduğunu, %63,1'i çalışmadığını, %84,5'i gelir düzeyinin yüksek olmadığını belirtmiştir. Annelerin %75,4'ü bebeğini emzirmeye devam etmekteydi. Çocuklarını emzirmeyi bırakan anneler ortanca 10,5 (5,25-18,75) ay çocuğunu emzirdiğini bildirmiştir. Katılımcıların %71,7'si bebek beslenme bilgisi hakkında en az bir kaynaktan yararlandığını söylemiştir. Çalışmaya katılan annelerin en fazla yararlandığı kaynak %37,4 oranla aile sağlığı elemanları idi.

Annelerin % 62,6'sı bebeklerine ilk altı ay içinde su verdiğini ve %14,5'i bebeğine doğumu takip eden ilk günlerde şekerli su verdiğini belirtti. Katılımcıların %34,2'si bebeğine ek gıdaya geçiş veya mama takviyesi dışı sebeplerle su verdiğini ifade etti. Anneler bebeğine düzenli su vermeye 5,0 (2,0-6,0) aylıkken başladığını ifade etmiştir. Çalışmaya dahil edilen 6 aylık ve daha küçük bebekler 24 saat içinde 100,0 (50,0-100,0) mL su, 6 ve 12 ay arasındaki bebekler 200,0 (100,0-200,0) mL su 12 aydan büyük çocuklar 500,0 (200,0-800,0) mL su tüketmekteydi. Annelerin %58,5'i bebeğine ilk kez su verirken kaynatılmış su vermeyi tercih ettiğini belirtti. Katılımcıların %62,6'sı çocuğuna musluk suyunu hiç vermediğini ve çocuğuna musluk suyu veren anneler, musluk suyunu ilk kez bebeği 8,0 (5,0-11,0) aylıkken verdiğini ifade etmiştir. Annelerin %48,0'ı bebeğine düzenli olarak su vermeye kaşık kullanarak başladığını ve bebeğine ilk kez su vermek için musluk suyu veya ambalajlı su tercih eden annelerin hiçbiri, kaynatılmış su tercih eden annelerin %99,0'ı bebeğinde ishal ve kusma gibi sağlık sorunlarıyla karşılaşmadığını belirtmiştir. Annelerin %19,8'i, çocuklarında ishal gibi sıvı kaybına neden olan sağlık sorunlarıyla karşılaştıklarında çocuğuna verdiği su miktarını arttırmadığını belirtmiştir.

Eğitim seviyesi düşük olan annelerin, eğitim

seviyesi yüksek olan annelere göre ilk altı ay içinde su verme oranı daha yüksek bulunduğu ($p=0,001$) ve eğitim seviyesi yüksek annelerin düşük eğitim seviyesine sahip annelere göre çocuğuna daha az oranda musluk suyu ($p=0,001$) ve şekerli su ($p=0,014$) verdiği belirlenmiştir. Eğitim seviyesi yüksek olanlar bebeğine ilk kez su verirken büyük oranda kaynatılmış su tercih ettiğini ifade etmiştir ($p=0,026$) (Tablo 1).

Çalışmayan annelerin, çalışan annelere göre ilk altı ay içinde bebeklerine su verme oranları daha yüksek ($p=0,004$) olduğu ve çalışmayan annelerin, çalışan annelere göre çocuklarına daha büyük oranda musluk suyu vermeyi tercih ettiği belirlenmiştir ($p=0,004$). Çalışmayan anneler çalışan annelere göre bebeğine daha yüksek oranda şekerli su verdiğini ($p=0,032$) ve çalışan annelerin ilk su verme nedenlerine bakıldığında, formül mama veya ek gıdaya başlama ilk sırada yer aldığı görülmüştür ($p=0,001$) (Tablo 2).

Çalışmaya katılan annelerin gelir düzeyleri ile musluk suyu verip vermeme arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,020$). Gelir durumunu yüksek olarak belirten annelerin, çocuklarına daha az oranda musluk suyu vermeyi tercih ettiği tespit edilmiştir (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışma sonucunda, anketi tamamlayan annelerin tamamının bebeklerini en az 1 ay emzirdiği ve annelerin %75,4'ünün bebeğini emzirmeye devam ettiği belirlenmiştir. Bebeğini şu an emzirmeyen anneler 10,5 (5,25-18,75) ay boyunca bebeklerini emzirdiklerini ifade etmiştir. TNSA 2018 raporuna göre bebeklerin %98'i emzirilmiştir ve son üç yılda doğan çocuklar için ortanca emzirme süresi 16,7 aydır (2). TNSA raporundaki gibi çalışmamızda da annelerin bebeğini emzirme oranı yüksek olarak saptanmıştır. Bu çalışmada, bebeklerin ortanca emzirme süresinin TNSA verilerine göre düşük olmasının sebebi sadece 0-24 aylık bebekleri ve çocukları dâhil edilmesi ve 24.

Tablo 1. Annelerin eğitim düzeyi ile su verme özellikleri arasındaki ilişki (Meram,2019)

EĞİTİM DÜZEYİ				
		Düşük n (%)	Yüksek n (%)	x ² değeri p değeri
İlk 6 ayda su verme				
	Evet	51 (%78,5)	66 (%54,1)	10,747
	Hayır	14 (%21,5)	56 (%45,9)	0,001
Düzenli su verme zamanı*				
	6 ay öncesi	38 (%65,5)	48 (%46,2)	5,606
	6. ay ve sonrası	20 (%34,5)	56 (%53,8)	0,018
Musluk suyu verme*				
	Evet	35 (%54,7)	32 (%27,8)	12,668
	Hayır	29 (%45,3)	83 (%72,2)	0,001
Şekerli su verme				
	Evet	15 (%23,1)	12 (%9,8)	6,018
	Hayır	50 (%76,9)	110 (%90,2)	0,014
Tercih edilen su*				
	Musluk suyu	21 (%33,9)	21 (%19,3)	7,304
	Ambalajlı su	13 (%21,0)	16 (%14,7)	0,026
	Kaynatılmış su	28 (%45,2)	72 (%66,1)	

*: Bebeğine su vermeye başlayan annelerin verilerini içermektedir.

Tablo 2. Annelerin çalışma durumu ile su verme özellikleri arasındaki ilişki

ÇALIŞMA DURUMU				
		Çalışmıyor n (%)	Çalışıyor n (%)	x ² değeri p değeri
İlk 6 ayda su verme				
	Evet	83 (%70,3)	34 (%49,3)	8,248
	Hayır	35 (%29,7)	35 (%50,7)	0,005
Musluk suyu verme*				
	Evet	51 (%45,5)	16 (%23,9)	8,394
	Hayır	61 (%54,5)	51 (%76,1)	0,004
Şekerli su verme				
	Evet	22 (%18,6)	5 (%7,2)	4,578
	Hayır	96 (%81,4)	64 (%92,8)	0,033
İlk su verme nedeni*				
	Ek gıda / mama takviyesi	56 (%52,8)	51 (%78,5)	11,303
	Diğer	50 (%47,2)	14 (%21,5)	0,001

*: Bebeğine su vermeye başlayan annelerin verilerini içermektedir.

Tablo 3. Annelerin gelir düzeyi ile musluk suyu verme durumları arasındaki ilişki

GELİR DÜZEYİ			
	Düşük n (%)	Yüksek n (%)	x ² değeri p değeri
Musluk suyu verme*			
Evet	62 (%41,1)	5 (%17,9)	5,430
Hayır	89 (%58,9)	23 (%82,1)	0,020

*: Bebeğine su vermeye başlayan annelerin verilerini içermektedir.

aydan sonra da çocuklarını emzirmeye devam eden annelerin TNSA verisini etkilemesi ile ortanca emzirme süresinin yükselmesi olarak değerlendirilmiştir. Anne sütüne devam etme oranlarını inceleyen Health ve ark.'nın (14), Yeni Zelanda'da yaptıkları çalışmada da doğum sonrasında bebeklerin %88'inin emzirildiği, emzirme oranının üçüncü ay sonunda %42'ye, on ikinci ay sonunda da %34'e düştüğü gösterilmiştir.

Anne sütünün %87'sini su oluşturmaktadır ve emzirmenin ilk evresinde gelen ön süt, su bakımından oldukça zengin bir içeriğe sahiptir. Emzirmeyle bebeğin ihtiyacı olan tüm su, anne sütünden karşılanmakta, çok sıcak havalarda bile bebek, su ve sulu içecekler gerek duymamaktadır (15,16). Bu çalışmaya dâhil olan annelerin %62,6'sı bebeğine ilk altı ay içinde su verdiğini ve %14,5'i bebeğinin doğumundan sonraki ilk birkaç günde şekerli su verdiğini belirtmiştir. Açık ve ark. (6) Elazığ'da yaptığı bir çalışmada, annelerin %21,7'si bebeğinin ilk ayında anne sütüne ilave olarak bebeğine su verdiğini belirtmiştir. Şatır ve ark. (17) 100 anne ile yaptığı bir çalışmada annelerin %8'inin bebeğini doğumdan sonra ilk olarak şekerli su ile beslediğini ortaya koymuştur. Çalışmamızda şekerli su verme oranının daha fazla olmasının nedeni Konya'nın İç Anadolu Bölgesi'nde bulunmasından ve burada geleneksel yaşam tarzının korunmasından dolayı olabileceği düşünülmüştür.

Eğitim düzeyi düşük ve herhangi bir işte çalışmayan annelerin, eğitim düzeyi yüksek ve çalışan annelere oranla bebeğine ilk altı ayda su ve ilk beş

gün içinde şekerli su verme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu da eğitim düzeyi yüksek annelerin bebek beslenmesi hakkında bilgi edinme taleplerinin ve doğru bilgilere ulaşma olasılıklarının daha fazla olmasından ve eğitim seviyesi düşük annelerin geleneklere daha fazla bağlı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Yaptığımız bu çalışmada, genel olarak annelerin çocuklarına musluk suyu vermedikleri tespit edilmiştir. Eğitim seviyesi ve gelir durumu yüksek, çalışan annelerin diğer annelere oranla çocuklarına musluk suyu vermeyi daha az tercih ettikleri izlenmiştir. Durduran ve ark., (18) yaptığı bir çalışmada, çalışmamıza benzer olarak eğitim seviyesi yüksek kadınlarda eğitim seviyesi düşük olanlara göre bir ambalajlı su çeşidi olan damacana su kullanımı anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, öğrenim seviyesinin artması ile musluk suyuna olan güvende azalma yaşandığını düşündürülebilir. Ayrıca eğitim seviyesi arttıkça dolaylı olarak gelir durumunun artması ve annelerce daha güvenilir olduğu düşünülen ambalajlı suya ulaşmanın kolaylaşmasını akla getirebilir. Oysaki bu çalışmada, çocuğuna şebeke suyu veya diğer su tiplerinden veren anneler, bebeğinde su alımı sonrasında ishal veya kusma gibi sağlık sorunlarından hiçbiri ile karşılaşmadığını belirtmiştir. Musluk suyu kalitesi mükemmel olarak kabul edilebilecek ülkelerde bile ambalajlı su tüketimi son on yılda hızla artmaktadır. Bazı sağlık kaygıları ve musluk suyunun tadını

sevmeme ambalajlı su seçimine sebep olabilmektedir (19). Türkiye'nin farklı illerinde yapılan çalışmalara göre kişilerin içme suyu tercihlerini; "yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, gelir seviyesi gibi sosyo-demografik özelliklerin yanı sıra tat, koku, sertlik, kalite, reklam, pazarlama ile içme suyu kaynaklarına ulaşılabilirlik" gibi birçok faktörün etkilediği gösterilmiştir. (20,21).

Bu çalışma sonucunda, annelerin bebeklerine ve çocuklarına genel olarak musluk suyu vermedikleri bulunmuştur. Çalışmanın yapıldığı Konya ilinde daha önce yapılan çalışmalar, musluk suyunun

içme ve kullanıma uygun olduğunu göstermiştir. Annelerin bebeklerine su tercihleri arasında güvenilir ve ucuz olan musluk suyu kullanımı teşvik edilmelidir. Bu konuda, eğitim ve çalışmalarla toplum bilinçlendirilmesine katkıda bulunulabilir. Ülkemizin diğer bölgelerinde de yerel yönetimler musluk suyunu "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik"e uygun olarak kullanıma sunulmalı ve sonrasında suyun içme ve kullanıma uygun olduğu konusunda toplumu bilgilendirmelidir.

KAYNAKLAR

1. Topal S, Çınar N, Altınkaynak S. Süt çocukluğu döneminde beslenme. Düzce Üni Sağ Bil Enst Derg, 2016; 6 (1): 63-70.
2. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2018. http://www.hips.hacettepe.edu.tr/tnsa2018_rapor/TNSA2018_ana_Rapor.pdf, (Erişim Tarihi: 17.02.2020).
3. Infant and youngchild feeding. <http://www.who.int/topics/breastfeeding/en/>, (Erişim Tarihi: 17.02.2020).
4. Türkiye Beslenme Rehberi (TÜBER) 2015. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü. 2019.
5. Anne sütüyle besleme tarihteki en ucuz ve etkili yaşam kurtarıcısıdır. <http://www.unicef.org.tr/basinmerkezidetay.aspx?id=2346>, (Erişim Tarihi: 22.02.2020).
6. Açık Y, Dinç E, Benli S, Tokdemir M. Elazığ ilinde yaşayan 0-2 yaş grubu çocuğu olan kadınların bebek beslenmesi ve anne sütü konusundaki bilgi, tutum ve uygulamaları. Türk Klin Pediatri, 1999; 8 (2): 53-62.
7. Güler Ç, Acar Vaizoğlu S. Çevre Sağlığı. In: Güler Ç, Akın L, eds. Halk Sağlığı Temel Bilgiler. II. Cilt. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Yayınları. 2012; 590-608.
8. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride and Sulfate. Washington: The National Academies Press. 2004.
9. Kleinman RE. Pediatric Nutrition Handbook. 4th ed. Elk Grove Village, Illinois: American Academy of Pediatrics. 2004.
10. Skinner JD, Ziegler P, Ponza M. Transitions in infants' and toddlers' beverage patterns. J Am Diet Assoc, 2004; 104 (1): 45-50.

11. Ehiri, JE, Azubuike MC, Ubaonu CN, Anyanwu E, Ibe KM, Ogbonna MO. Critical controlpoints of complementaryfoodpreparation and handling in easternNigeria. Bull WHO, 2001; 79: 423-33.
12. Pelet R, Simuyandi M, Sarenje Baisley K, Kelly P, Filteau S, Clasen T. Drinking water quality, feeding practices, and diarrhea among children under 2 years of HIV-positive mothers in peri-urban Zambia Am J Trop Med Hyg, 2011; 85 (2): 318-26.
13. Demir LS, Altınay SB, Mutlu S, Can A, Boyraz YK, Uyar M ve ark. Konya ili Meram ilçesinde mavi tünel içme suyu projesiyle şebekelere verilen sulardaki iletkenlik, toplam sertlik, ve serbest klor düzeylerinin 2016 yılı değerleriyle karşılaştırılması. 3. Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi. Kasım, 12-15, Antalya-Türkiye. 2019.
14. Heath AL, Tuttle CR, Simons MS, Cleghorn CL, Parnell WR. A longitudinal study of breast feeding and weaning practices during the first year of life in Dunedin, New Zealand. J Am Diet Assoc, 2002; 102(7): 937-43.
15. Giray H. Anne sütü ile beslenme. Sted, 2004; 13(1): 12-5.
16. Gür E. Anne sütü ile beslenme. Türk Ped Arş, 2007; 42 (Özel Sayı): 11-5.
17. Şatır G, Çelik M, Kemhacıoğlu M. Emzirme döneminde olan annelerin bebek besleme alışkanlıkları ve etkileyen faktörler. SDÜ Tıp Fak Derg, 2017; 24(3): 60-6.
18. Durduran Y, Uyar M, Boyraz YK, Demir LS, Tekin Ö, Şahin TK. Konya ili Meram ilçesine bağlı aile sağlığı merkezlerine başvuran kadınlarda içme suyu kullanım tercihleri. Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74 (EK-1): 125-130.
19. Doria MF. Bottled water versus tap water: understanding consumers' preferences. J Water Health, 2006; (4): 271-6.
20. Tümer İkikat E, Birinci A, Yıldırım Ç. Ambalajlı su tüketimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi: Ankara ili Keçiören ilçesi örneği. Alinteri J Agric Sci, 2011; 21(2): 11-9.
21. Uzundumlu AS, Fakıoğlu Ö, Köktürk M, Temel T. Erzurum ilinde en uygun içme suyu tercihinin belirlenmesi. Alinteri J Agric Sci, 2016; 30(1): 1-7.

Çorum ilinde adolesanların günlük içme suyu tüketimi ve bazı beslenme alışkanlıklarıyla ilişkisi

Daily drinking water intake and some dietary behaviors of adolescents in Çorum city

Gülay YILMAZEL¹, Serpil BOZDOĞAN²

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, Çorum ilinde adolesanların günlük içme suyu tüketimini ve bazı beslenme alışkanlıklarıyla ilişkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Kesitsel türdeki bu çalışma, Mart-Haziran 2019 tarihleri arasında Çorum ilinde tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen üç liseden 1125 adolesanın katılımıyla yapılmıştır. Araştırmanın verileri adolesanların sosyo-demografik özelliklerinin, günlük su tüketiminin, beslenme alışkanlıklarını, boylarının ve kilolarının sorgulandığı bir anket formu aracılığı ile toplanmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde; yüzdelik, ortalama, ki-kare testi ve binary lojistik regresyon analizi kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirmelerde $p<0,05$ değeri istatistiksel açıdan anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular: Adolesanların %55,9'u 14-16 yaş grubunda, %55,6'sı kız olup yaş ortalamaları $16,33\pm 1,21$ yıl olduğu belirlenmiştir. Çalışma grubunun genelinde günde ≥ 8 bardak su tüketenlerin oranı %39,2'di. Günlük su tüketimi 14-16 yaş grubunda, erkeklerde, ebeveynlerinin eğitimi lise ve üzerinde olanlarda, hafif şişman/şişmanlarda, genel sağlık algısı iyi olanlarda daha yüksekti ($p<0,05$). Kafeinli içecek ile meyve ve sebze tüketim sıklığı,

ABSTRACT

Objective: This study was conducted to evaluate the daily water consumption and some dietary behaviors of adolescents in Çorum city.

Methods: This cross-sectional study was conducted between March-June 2019 in Çorum with the participation of 1125 adolescents from three high schools selected by stratified random sampling method. Data were collected via a questionnaire that questioned the socio-demographic characteristics, daily water consumption, dietary patterns, heights and weights of adolescents. Percentage, mean, chi-square test and binary logistic regression analysis were used to evaluate the data. In evaluations, $p<0.05$ value was considered statistically significant.

Results: In the study group, 55.9% were between the 14-16 age group, 55.6% were girls, and the mean age was 16.33 ± 1.21 years. In general, the rate of those who consumed ≥ 8 glasses of water per day was 39.2%. Daily water consumption was significantly higher among those between the 14-16 age group, males, whose parents were educated with high school and above, those with overweight obese / obese and good health perception ($p<0.05$). The frequency of consumption caffeinated beverages, fruits

¹Hittit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çorum

²Hittit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Çorum

İletişim / Corresponding Author : Gülay YILMAZEL

Hittit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi 19000 Çorum - Türkiye

E-posta / E-mail : gulcenarin@yahoo.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.77674

Yılmazel G, Bozdoğan S. Çorum ilinde adolesanların günlük içme suyu tüketimi ve bazı beslenme alışkanlıklarıyla ilişkisi.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 139-148

televizyon karşısında abur/cubur tüketimi, fiziksel aktivite adolesanların günlük su tüketimi üzerinde anlamlı farklılık oluşturmuştur. ($p<0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda, adolesanların günlük içme suyu tüketimi düşük düzeyde bulunmuştur. Cinsiyet, meyve-sebze tüketimi ve fiziksel aktivite düzeyi düşük su tüketimi ile ilişkili faktörler olduğu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Adolesan, su tüketimi, beslenme alışkanlığı

and vegetables, consumption of junk-food in front of television, physical activity made a significant difference on the daily water intake of adolescents ($p<0.05$).

Conclusion: In our study, daily drinking water consumption of adolescents was found to be low. Gender, fruit-vegetable consumption and physical activity level were factors associated with low water consumption.

Key Words: Adolescent, water intake, eating habits

GİRİŞ

Son 20-30 yılda, dünya genelinde sıvı alımı şekerle tatlandırılmış içeceklere, beslenme örüntüsü tatlandırılmış ve ultra işlenmiş yiyeceklere doğru yönelmiştir (1-5). Diyet posasının başlıca kaynağı olan kuru baklagiller, sebzeler ve tam tahıllar bakımından zengin beslenme tüm bölgelerde ve ülkelerde yok olmaktadır (4). Küresel düzeydeki bu dönüşüm özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerdeki adolesanları tehdit etmektedir (6,7).

Adolesan yaş grubunda, yetersiz su tüketimi tıp dünyasında obezite epidemisi bağlamında ilgi odağı haline gelmiştir. Küresel olarak 5-17 yaş arasındaki her 10 genç bireyden yaklaşık biri aşırı kilolu veya obezdir. Son yıllarda, birçok ülke ve bölgede hızla artmaktadır (8). Yüksek kalorili içecek alımı adolesanlarda aşırı ağırlık artışı ve sedanter yaşam ile ilişkilidir (9-11).

Su tüketimi, enerji alımını azaltmada önemli bir yaklaşımdır ve okullar su tüketimi dâhil sağlıklı beslenme davranışlarını teşvik etmede eşsiz bir konumdadır (12,13). Adolesan yaş grubunun günde en az altı saatini geçirdiği okul ortamında gazlı içecekler yerine suyu tercih etmeleri istenen hidrasyonun sağlanması ve dehidratasyonla ilişkili baş ağrısı, ürolitiazis, bilişsel fonksiyonlarda bozukluk gibi olumsuz sağlık etkilerinin önlenmesi için esastır (3,13). Sağlıklı bir beslenmenin parçası olarak günlük istenen

su tüketimi kilo kontrolünün sağlanmasında yardımcı olabilir (14,15).

Günlük tüketilmesi gereken toplam sıvı miktarı 14 yaş ve üzerindeki erkekler için 2500 mL, kadınlar için 2000 mL olarak önerilmektedir. Günlük alınması gereken toplam sıvının 1500-2000 mL'si (8-10 su bardağı) içme suyundan karşılanmalıdır (16,17). Ülkemizde, adolesan yaş grubunda içme suyu tüketiminin istenen düzeyde olmadığı belirtilmiştir. 2010 yılı Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırmasına sonuçlarına göre günlük su tüketimi; 12-14 yaş grubunda ortalama 800 mL, 15-18 yaş grubunda ise ortalama 900 mL'dir (18).

Adolesanların okul ortamında çoklu faktörlerden (arkadaş, medya) etkilenimi yeme alışkanlıklarına doğrudan müdahale eder. Bu yaşta, beslenme ile ilgili sorunlar pubertenin gelişiminde belirleyici olabilir. Yaşamın bu aşamasında, adolesanlar besin tüketiminde daha fazla otonomi kazanabilir. Ana öğünlerin atıştırılmalıklardan oluşması, kahvaltının ihmal edilmesi, yetersiz sebze, meyve ve süt tüketimi yetersiz kalsiyum, lif ve su alımı gibi sonuçlar doğurabilir (19).

Su tüketimi beslenme ve sağlıkla ilişkili davranışlar ilişkili olmasına rağmen (20,21) ülkemizde adolesanların günlük su tüketimini ve beslenme örüntüsünü inceleyen çalışmalar sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı, Çorum ilinde adolesanların günlük içme suyu tüketimini ve bazı beslenme alışkanlıklarıyla ilişkisini değerlendirmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kesitsel türdeki bu çalışma, Mart-Haziran 2019 tarihleri arasında Çorum ilinde yapılmıştır. Araştırmanın evrenini il merkezinde bulunan 29 lisede öğrenim gören 18269 öğrenci oluşturmuştur. Özel liseler araştırma kapsamına alınmamıştır. Minimum örneklem büyüklüğü %95 güven aralığı ve \pm %5 sapma ile 376 olarak hesaplanmıştır. İl merkezindeki liseler Fen, Anadolu ve Meslek lisesi olarak üç gruba ayrılmıştır. Her tabakadan bir lise rastgele olarak seçilmiştir. Tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle seçilen üç liseden her tabakadaki kız ve erkek öğrenci sayısına orantılı olarak 1125 adolesan örnekleme alınmıştır.

Çalışmanın verileri literatür araştırması sonucunda hazırlanan bir anket formu aracılığı ile toplanmıştır. Anket formunda, adolesanların sosyo-demografik özelliklerinin yanı sıra günlük su tüketimi, beslenme alışkanlıkları, davranışsal özellikleri ile kendi beyanları doğrultusunda boyları ve kiloları sorgulanmıştır.

Adolesanların günlük su tüketimleri “günde kaç bardak su içersiniz?” sorusu ile belirlenmiştir. Seçenekler; günde ≤ 4 bardak, 5-7 bardak, ≥ 8 bardak şeklinde sıralanmıştır. Günlük su tüketiminin günde sekiz bardak ve üzerinde olması istenen bir durumdur (17). Düşük su alımıyla ilişkili değişkenleri belirlemek amacıyla lojistik regresyon analizi kullanılmıştır. Lojistik regresyon analizinde günde < 8 bardak su tüketimi düşük su tüketimi kategorisinde kabul edilmiştir.

Beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmesinde son bir haftada süt tüketimi (< 2 ve ≥ 2 bardak/gün), soda tüketimi (< 1 ve ≥ 1 kez/gün), kafeinli içecek (gazlı içecekler, çay, kahve) tüketimi (< 1 ve ≥ 1 kez/gün), meyve tüketimi (< 2 ve ≥ 2 kez/gün), sebze tüketimi (< 3 ve ≥ 3 kez/gün), fast-food tüketimi (hiç, 1-2 ve ≥ 3 gün/hafta), yiyeceklerdeki tuz tercihi (çok tuzlu,

az tuzlu, tuzsuz), yemeklere tuz ilavesi (evet, hayır), televizyon izlerken abur/cubur ve gazlı içecek tüketimi (her zaman, çoğunlukla, ara sıra) sorgulanmıştır.

Davranışsal özellikler arasında adolesanların kendi beyanlarına göre son bir haftada fiziksel aktivite süresi (< 5 ve ≥ 5 gün/hafta) ve okul günlerinde ortalama televizyon izleme süresi (≤ 2 ve > 2 saat/gün) incelenmiştir.

Beden Kitle İndeksleri (BKİ) persentil eğrilerine göre zayıf/normal (< 85 . persentil), fazla kilolu (≥ 85 . - < 95 . persentil) ve obez (≥ 95 . persentil) olarak ele alınmıştır (22).

Çalışma verilerinin değerlendirilmesi, SPSS 22.0 programı aracılığıyla yüzdelik, ortalama, ki-kare testi ve binary lojistik regresyon analizi kullanılarak yapılmıştır. Değerlendirmelerde; $p < 0,05$ değeri istatistiksel açıdan anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışma, Helsinki Prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiş olup Hitit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (2019-187).

BULGULAR

Adolesanların %55,9'u 14-16 yaş grubunda, %55,6'sı kız olup yaş ortalamaları $16,33 \pm 1,21$ yıldır. Çalışma grubunun genelinde günde ≥ 8 bardak su tüketenlerin oranı %39,2'dir. Bu oran 14-16 yaş grubunda %41,5 iken 17-19 yaş grubunda %36,3'dür. Adolesanların yaş gruplarına göre günlük su tüketimleri anlamlı farklılık göstermiştir ($p < 0,05$). Erkek öğrencilerin %45,5'i günde ≥ 8 bardak su tükettiğini belirtmiş ve bu oran kız öğrencilere göre anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Ebeveynlerinin eğitim durumu lise ve üzerinde olan adolesanlarda günlük su tüketimi anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Adolesanların %11,5'nin fazla kilolu/obez olduğu belirlenmiştir. Ağırlık durumu zayıf ve normal olanlara göre hafif şişman/şişman olanlarda günlük su tüketimi daha yüksekti ($p < 0,05$). Olumlu sağlık algısına sahip olanların oranı %72,5 olup bu grubun %42,5'inde günlük su tüketimi sekiz bardak

ve üzerinde belirlenmiştir ($p<0,05$). İçme suyunun kaynağı adolesanların günlük su tüketimleri üzerinde farklılık oluşturmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 1).

Adolesanların beslenme örüntülerine ve davranışsal özelliklerine göre günlük su tüketimi Tablo 2’de gösterilmiştir. Adolesanların %45,9’u son bir haftada günde bir kezden az kafeinli içecek tükettiğini ifade etmiş ve bu grubun %39,9’unda günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde saptanmıştır. Adolesanların kafeinli içecek tüketim sıklığı günlük su tüketimleri üzerinde etkili bulunmuştur ($p<0,05$). Son bir haftada günde ≥ 2 kez meyve tüketenlerin oranı %49,1 iken

günde ≥ 3 kez sebze tüketenlerin %39,7’dir. Son bir haftada günde ≥ 2 kez meyve tüketenlerin %44,2’si ve günde ≥ 3 kez sebze tüketenlerin %44,7’si günde ≥ 8 bardak su tüketmiştir. Adolesanların meyve ve sebze tüketim sıklığına göre günlük su tüketimleri anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$). Televizyon karşısında abur/cubur atıştırma ve gazlı içecekleri ara sıra tüketenlerin %42’si günde sekiz bardak ve üzerinde su tüketmektedir ($p<0,05$). Son bir haftada süt, soda, fast food tüketim sıklığı ile yiyeceklerdeki tuz tercihi günlük su tüketimi üzerinde anlamlı farklılık oluşturmamıştır ($p>0,05$).

Tablo 1. Adolesanların sosyo-demografik özelliklerine göre günlük içme suyu tüketimi

Özellikler	Su tüketimi (gün/bardak)						Toplam (n=1125)		p
	≤ 4 (n=260)		5-7 (n=424)		≥ 8 (n=441)		No.	%	
Yaş grubu (yıl)	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	0,035
14-16	128	20,3	240	38,2	261	41,5	629	55,9	
17-19	132	26,6	184	37,1	180	36,3	496	44,1	
Cinsiyet									
Erkek	79	15,8	178	35,7	242	45,5	499	44,4	0,000
Kız	181	28,9	246	39,3	199	31,8	626	55,6	
Annenin eğitim durumu									
İlkokul ve altı	119	23,3	204	39,9	188	36,8	511	45,5	0,002
Ortaokul	81	28,8	103	36,7	97	34,5	281	25,0	
Lise ve üzeri	59	17,8	117	35,2	156	47,0	332	29,5	
Babanın eğitim durumu									
İlkokul ve altı	77	25,8	117	39,3	104	34,9	298	26,5	0,000
Ortaokul	88	30,0	104	35,5	101	34,5	293	26,1	
Lise ve üzeri	95	17,8	202	37,9	236	44,3	533	47,4	
İçme suyu kaynağı									
Musluk suyu	100	23,4	171	40,0	156	36,5	427	38,0	0,318
Hazır su	160	22,9	253	36,2	285	40,8	698	62,0	
Ağırlık durumu (kg/m ²)									
Zayıf	74	29,5	102	40,6	75	29,9	251	22,3	0,000
Normal	165	22,1	281	37,7	299	40,1	745	66,2	
Hafif şişman/şişman	21	16,3	41	31,8	67	51,9	129	11,5	
Sağlık algısı									
İyi	162	19,9	307	37,6	347	42,5	816	72,5	0,000
Orta	75	29,9	100	39,8	76	30,3	251	22,3	
Kötü	23	39,7	17	29,3	18	31,0	58	5,2	

Tablo 2. Adölesanların beslenme örüntülerine ve davranışsal özelliklerine göre günlük içme suyu tüketimi

Özellikler	Su tüketimi (bardak/gün)						Toplam (n=1125)		P
	≤4 (n=260)		5-7 (n=424)		≥8 (n=441)		No.	%	
Süt tüketimi (g/h)	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
<2 bardak/gün	203	23,1	343	39,1	332	37,8	878	78,0	0,137
≥ 2 bardak/gün	57	23,1	81	32,8	109	44,1	247	22,0	
Soda tüketimi (g/h)									
< 1 kez	194	22,5	321	37,2	349	40,4	864	76,8	0,311
≥ 1 kez	66	25,3	103	39,5	92	35,2	261	23,2	
Kafeinli içecek tüketimi (g/h)									
< 1 kez	99	19,2	211	40,9	206	39,9	516	45,9	0,011
≥ 1 kez	161	26,4	213	35,0	235	38,6	609	54,1	
Meyve tüketimi (g/h)									
< 2 kez	157	27,4	219	38,2	197	34,4	573	50,9	0,000
≥ 2 kez	103	18,7	205	37,1	244	44,2	552	49,1	
Sebze tüketimi (g/h)									
<3 kez	176	26,0	261	38,5	241	35,5	678	60,3	0,002
≥ 3 kez	84	18,8	163	36,5	200	44,7	447	39,7	
Fast-food tüketimi (g/h)									
Hiç	75	20,2	142	38,3	154	41,5	371	33,0	0,261
1-2 gün	140	23,7	229	38,8	221	37,5	590	52,4	
≥ 3 gün	45	27,4	53	32,3	66	40,2	66	40,2	
Yiyeceklerdeki tuz tercihi									
Çok tuzlu	57	27,0	74	35,1	80	37,9	211	18,8	0,381
Az tuzlu	186	22,4	322	38,8	322	38,8	830	73,8	
Tuzsuz	17	20,2	28	33,3	39	46,4	84	7,5	
TV karşısında abur cubur tüketimi									
Her zaman	37	35,6	27	26,0	40	38,5	104	9,2	0,000
Çoğunlukla	72	26,9	111	41,4	85	31,7	268	23,8	
Ara sıra	151	20,1	286	38,0	316	42,0	753	66,9	
TV izleme (s/g)									
<2 saat	189	21,9	332	38,4	343	39,7	864	76,8	0,198
≥ 2saat	71	6,3	92	35,2	98	37,5	261	23,2	
Fiziksel aktivite (60 dk/ g/h)									
<5 gün	207	25,2	320	39,0	293	35,7	820	72,9	0,000
≥ 5 gün	53	17,4	104	34,1	148	48,5	305	27,1	

Okul günlerinde günde iki saatten az televizyon izleyenlerde günlük su tüketimi daha yüksek olup bu istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Son bir haftada beş gün ve daha fazla fiziksel aktivite yapanların oranı %27,1 olup bu grubun %48,5'i günde sekiz bardak ve daha fazla tükettiği saptanmıştır. Haftalık fiziksel aktivite sıklığına göre günlük su tüketimi anlamlı farklılık göstermiştir ($p<0,05$).

Tablo 3'de adolesanlarda düşük su tüketimi ile ilişkili faktörlerin lojistik regresyon analizi gösterilmiştir. Düşük su tüketimi erkeklere göre kadınlarda 1,85 kat; son bir haftada günlük meyve tüketimi iki kezden az, sebze tüketimi üç kezden az olanlarda sırasıyla 1,35 ve 1,47 kat; fiziksel aktivite süresi beş günden az olanlarda 1,48 kat yüksek bulunmuştur.

TARTIŞMA

Çorum ilinde adolesanların günlük su tüketimini ve beslenme örüntüsünü değerlendirmek amacıyla

yapılan bu çalışmada, adolesanların üçte ikisinden fazlasında günlük su tüketiminin istenen düzeyde olmadığı saptanmıştır (Tablo 1). Yetersiz içme suyu tüketiminin adolesanlar arasında yaygın olduğu ilişkin kanıtlar mevcuttur. Nitekim bu çalışmalardan elde edilen bulgularla uyumlu olarak Amerika'da, Kore'de ve Fransa'da yapılan çalışmalarda, adolesanların yarısından fazlasında günlük su tüketiminin düşük düzeyde olduğu raporlanmıştır (12, 23-25). Adolesanlarda sıvı alımında ana kaynağın şekerli içeceklerden oluşması içme suyu tüketimini azalttığı belirtilmiştir (26-28).

Yapılan çalışmalarda, su tüketiminin yaş, cinsiyet, eğitim, etnisite ve yaşanan yer gibi sosyo-demografik özelliklerden etkilendiği gösterilmiştir (12, 29-31). Amerika'da yapılan bir çalışmada, 15 yaş ve altındaki gençlerin daha az su tükettiği gösterilirken, başka bir çalışmada ilerleyen yaşla birlikte su tüketiminin azaldığı gösterilmiştir (12, 30). Bu çalışmada ise 17 yaş ve altındaki adolesanlarda günlük su tüketiminin daha yüksek olduğu, artan yaşla birlikte su tüketiminin

Tablo 3. Adolesanlarda düşük su tüketimi ile ilişkili faktörlerin lojistik regresyon analizi

Bağımsız değişkenler		p	OR	%95 GA
Cinsiyet				
Erkek	Ref.		1	
Kadın	0,62	0,000	1,85	1,43-2,39
Meyve tüketimi				
<2 kez/g/h	0,30	0,026	1,35	1,04-1,75
≥ 2 kez/g/h	Ref.		1	
Sebze tüketimi				
<3 kez/g/h	0,38	0,005	1,47	1,12-1,91
≥ 3 kez/g/h	Ref.		1	
Fiziksel aktivite				
<5 g/h	0,39	0,006	1,48	1,12-1,96
≥ 5 g/h	Ref.		1	

OR: Odds Ratio
GA: Güven Aralığı

azaldığı belirlenmiştir. Çalışmalardan elde edilen sonuçların örneklem seçiminden ve toplumların kültürel özelliklerinden dolayı farklılık gösterdiği düşünülmüştür.

Bu çalışmada, cinsiyetin günlük su tüketiminde etkili olduğu, erkeklerde kızlara günlük su tüketiminin belirgin bir şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 1, 3). Amerika'da gençlerde yapılan bir çalışmada ise günlük su tüketiminin cinsiyete göre farklılık göstermediği belirtilmiştir (12).

Bu çalışmadan elde edilen dikkat çekici sonuç ise lise ve üzerindeki ebeveyn eğitim düzeyinin adolesanların günlük su tüketiminde anlamlı yükselişe katkı sağlamasıdır (Tablo 1). Ebeveynlerin eğitim düzeyinin yüksek olması sıvı alımına ilişkin bilgi düzeyinin yeterli olmasına katkı sağlayarak adolesanın su tüketimi üzerinde bilinç ve farkındalık oluşturabilir. Nitekim, Malezya'da yapılan bir çalışmada, ebeveynlerin sıvı tüketimine yönelik bilgilerinin çocukların hidrasyon durumu ile ilişkili olduğu, ebeveynlerdeki bilgi yetersizliğinin çocukta yetersiz hidrasyona yol açtığı gösterilmiştir (32). İsveç'te yapılan başka bir çalışmada ise düşük düzeyde ebeveyn eğitiminin çocuklarda daha az su tüketimi ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (33). Su alımının gençler arasında kilo yönetimini kolaylaştırabildiğine dair sınırlı kanıt olmasına rağmen, içme suyunun enerji alımını azaltmada ve obezite insidansını önlemede önemli bir rolü olabilir (14,34). Aşırı kilolu ve obez ergenlerin normal kilolu ergenlere kıyasla %50-60 oranında daha düşük düzeyde su tükettikleri raporlanmıştır (12,24). Yapılan çalışmalardan farklı olarak bu çalışmada, Beden Kitle İndeksinin (BKİ)'nin günlük su tüketiminde etkili olduğu, hafif şişman/şişman adolesanlarda günlük su tüketiminin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 1,3). Hafif şişman/şişman adolesanlar vücut ağırlıklarını kontrol altında tutabilme arayışı içinde şekerli içecekleri sınırlayarak daha fazla su tüketme eğiliminde olabilirler.

Bu çalışmadan elde edilen diğer önemli bir sonuç

ise adolesanların sağlık algılarının iyi hale gelmesiyle günlük su tüketiminin artış göstermesidir (Tablo 1). Yeterli sıvı alımı sağlık ve genel iyilik hali için hayati önem taşımaktadır (35,36). Sağlıkla ilgili olumlu algılar günlük su tüketiminde bireyleri motive edici olabilir.

Gençlerde su tüketimi ile beslenme ve davranışsal faktörler arasındaki ilişkilerin incelendiği çalışmalarda ,düşük düzeyde su tüketimi daha yüksek düzeyde kafeinli içecek ile daha düşük düzeyde meyve ve sebze tüketimi ile ilişkili bulunmuştur (12,23, 37). Nitekim bu çalışmada da kafeinli içeceklerin, meyve ve sebzelerin tüketim sıklığı arttıkça günlük su tüketiminin arttığı belirlenmiştir (Tablo 2, 3).

Bu çalışmada, televizyon karşısında abur/cubur tüketenlerde su tüketiminin daha düşük olduğu saptanmıştır (Tablo 2). Televizyon karşısında uzun zaman geçiren gençlerin daha az sebze ve meyve, daha fazla atıştırmalık, soda ve gazlı içecek tükettikleri belirtilmektedir (38,39). Ekran karşısında atıştırmalıklarla zaman geçirmek susuzluk hissinin su dışındaki diğer içeceklerle giderilmesine yol açabilir.

Amerika (23,37) ve Kore'de (24) yapılan çalışmaların sonuçları ile uyumlu olarak bu çalışmada da fiziksel aktivite sıklığı fazla olan adolesanlarda günlük su tüketiminin daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 2,3). Fiziksel açıdan aktif bireylerin aktivite esnasında susuzluk hissetmesi ve daha fazla su tüketmesi beklenen bir sonuçtur.

Sonuç olarak çalışmamızda, adolesanların günlük içme suyu tüketimi düşük düzeyde bulundu. Sağlıklı yaşam biçiminin bir parçası olarak okul sağlığı programları kapsamında su tüketimini teşvik edici halk sağlığı mesajları adolesanların içme suyu tüketimi davranışlarını olumlu yönde değiştirmeye katkı sağlayabilir. Adolesanların günlük içme suyu tüketimi üzerinde etkili olabilecek faktörlerin ortaya çıkarılması için daha fazla çalışma yapılması önerilebilir.

KAYNAKLAR

1. Monteiro CA, Gomes FS, Cannon G. The snack attack. *Am J Public Health*, 2010;100:975-981.
2. Monteiro CA. Nutrition and Health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutr*, 2009;12: 729-731.
3. Popkin BM, D'Anci KE, Rosenberg IH. Water, hydration and health. *Nutr Rev*, 2010;68: 439-58.
4. Popkin BM. Nutrition transition and the global diabetes epidemic. *Curr Diab Rep*, 2015;15(9):64.
5. Popkin BM. Global nutrition dynamics: the world is shifting rapidly toward a diet linked with noncommunicable diseases. *Am J Clin Nutr* ,2006;84:289-98.
6. Popkin BM, Adair LS, Ng SW. Global nutrition transition: the pandemic of obesity in developing countries. *Nutr Rev* 2012; 70(1): 3-21.
7. Aurino E, Fernandes M, Penny ME. The nutrition transition and adolescents' diets in low- and middle-income countries: a cross-cohort comparison. *Public Health Nutr* 2017;20(1):72-81.
8. World Health Organization 2017. Adolescent obesity and related behaviours: trends and inequalities in the WHO European Region, 2002-2014. p.68. Erişim: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/339211/WHO_ObesityReport_2017_v3.pdf?ua=1. Erişim tarihi: 10.09.2019.
9. Chen L, Appel LJ, Loria C et al. Reduction in consumption of sugar-sweetened beverages is associated with weight loss: the PREMIER trial. *Am J Clin Nutr* 2009; 89: 1299-1306. doi: 10.3945/ajcn.2008.27240.
10. Ebbeling CB, Feldman HA, Chomitz VR, Tracy AA, Gortmaker SL, Stavroura KO, et. al. A randomized trial of sugar-sweetened beverages and adolescent body weight. *N Engl J Med*, 2012; 367: 1407-16.
11. Ranjit N, Evans MH, Byrd-Williams C, Evans AE, Hoelscher DM. Dietary and activity correlates of sugar-sweetened beverage consumption among adolescents. *Pediatrics*, 2010; 126: e754-61.
12. Park S, Blanck HM, Sherry B, Brener N, O'Toole T. Factors associated with low water intake among US high school students—national youth physical activity and nutrition study, 2010. *J Acad Nutr Diet* ,2012; 112(9): 1421-7.
13. Increasing Access to Drinking Water in Schools. USA: Centers for Disease Control and Prevention. <http://www.cdc.gov/healthyyouth/npao.>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
14. Daniels MC, Popkin BM. Impact of water intake on energy intake and weight status: a systematic review. *Nutr Rev*, 2010; 68(9):505-21.
15. Akers JD, Cornett RA, Savla JS, Davy KP, Davy BM. Daily self-monitoring of body weight, step count, fruit/vegetable intake, and water consumption: a feasible and effective long-term weight loss maintenance approach. *J Acad Nutr Diet*, 2012;112:685-92.
16. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA): Scientific Opinion on Dietary reference values for water. *EFSA J*, 2010; 8(3):1459.
17. Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015. Yayın No: 1031. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı. 2016.

18. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı, Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü. <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/kitaplar/diger-kitaplar/TBSA-Beslenme-Yayini.pdf>, /Erişim tarihi: 10.09.2019).
19. Teixeira AM, Philippi ST, Leal GV, Araki EL, Estima CC, Guerreiro RE. Substituição de refeições por lanches em adolescentes. *Rev Paul Pediatr*, 2012;30 (3): 330-7.
20. Perales-García A, Ortega RM, Urrialde R, López-Sobaler AM. Physical activity and sedentary behavior impacts on dietary water intake and hydration status in Spanish schoolchildren: A cross-sectional study. *PLoS One*, 2018;13(12):e0208748.
21. An R, McCaffrey J. Plain water consumption in relation to energy intake and diet quality among US adults, 2005-2012. *J Hum Nutr Diet*, 2016; 29(5):624-32.
22. Centers for Disease Control and Prevention 2019. <https://www.cdc.gov/healthyweight/assessing/bmi/childrensbmi/aboutchildrensbmi>, (Erişim tarihi: 15.09.2019):
23. Park S, Sherry B, O'Toole T, Huang Y. Factors associated with low drinking water intake among adolescents: the Florida youth physical activity and nutrition survey, 2007. *J Am Diet Assoc* 2011;111(8):1211-7.
24. Lee HS, Park S, Kim MH. Factors associated with low water intake among South Korean adolescents - Korea NHANES, 2007-2010. *Nutr Res Pract* 2014;8(1):74-80.
25. Vieux F, Maillot M, Constant F, Drewnowski A. Water and beverage consumption among children aged 4-13 years in France: analyses of INCA 2 (Étude Individuelle Nationale des Consommations Alimentaires 2006-2007) data. *Public Health Nutr*, 2016; 19(13): 2305-14.
26. Piernas C, Barquera S, Popkin BM. Current patterns of water and beverage consumption among Mexican children and adolescents aged 1-18 years: Analysis of the Mexican National Health and Nutrition Survey 2012. *Public Health Nutr*, 2014; 17: 2166-75.
27. Vieux F, Maillot M, Constant F, Drewnowski A. Water and beverage consumption patterns among 4 to 13-year-old children in the United Kingdom. *BMC Public Health*, 2017; 17: 479.
28. Sui Z, Zheng M, Zhang M, Rangan A. Water and beverage consumption: Analysis of the Australian 2011-2012 National Nutrition and Physical Activity Survey. *Nutrients*, 2016; 8: 678.
29. Doegah PT, Amoateng AY. Water intake among Ghanaian youth aged 15-34 years: quantitative and qualitative evidence. *J Health Popul Nutr*, 2018; 37: 3.
30. Drewnowski A, Rehm CD, Constant F. Water and beverage consumption among adults in the United States: cross-sectional study using data from NHANES 2005-2010. *BMC Public Health* ,2013;13:1068.
31. Goodman AB, Blanck HM, Sherry B, Park S, Nebeling L, Yaroch AL. Behaviors and attitudes associated with low drinking water intake among US adults, food attitude and behaviours survey, 2007. *Prev Chronic Dis*, 2013;10:E51.
32. Kaur S, Tung S, Maykanathan D, Lim Y. The association of the hydration status and parental knowledge on fluid consumption with children's weight status in Malaysia. *Sri Lanka J Child Health*, 2017; 46(3): 222-9.
33. Ebenegger V, Marques-Vidal PM, Nydegger A, Laimbacher J, Niederer I, Bürgi F, et al. Independent contribution of parental migrant status and educational level to adiposity and eating habits in preschool children. *Eur J Clin Nutr*, 2011;65(2):210-8.

34. Muckelbauer R, Sarganas G, Grüneis A, Müller-Nordhorn J. Association between water consumption and body weight outcomes: a systematic review. 2013; 98(2): 282-99.
35. Gandy J. Water intake: validity of population assessment and recommendations Eur J Nutr ,2015;54(6):1031.
36. Jequier E, Constant F. Water as an essential nutrient: the physiological basis of hydration. 2010;64: 115-23.
37. Kant AK, Graubard BI. Contributors of water intake in US children and adolescents: associations with dietary and meal characteristics-- National Health and Nutrition Examination Survey 2005-2006. Am J Clin Nutr, 2010;92:887-96.
38. Ng C, Young TK, Corey PN Associations of television viewing, physical activity and dietary behaviours with obesity in aboriginal and non-aboriginal Canadian youth. Public Health Nutr, 2010;13: 1430-37.
39. Rey-López JP, Vicente-Rodríguez G, Répásy J, Mesana MI, Ruiz JR, Ortega FB, et al. Food and drink intake during television viewing in adolescents: the Healthy Lifestyle in Europe by Nutrition in Adolescence (HELENA) study. Public Health Nutr 2011;14(9):1563-69.

Malatya ili Akçadağ ilçesinde yaşayan 15 yaş üstü bireylerin içme suyu tüketim davranışlarının incelenmesi

Investigation of drinking water consumption behavior of individuals over 15 years old living in Akçadağ district of Malatya

Aslı Ayça ÖZYAZGAN-TOKAY¹, Serdar DENİZ², Erkan PEHLİVAN³

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, Malatya ili Akçadağ ilçesinde 15 yaş üstü bireylerin kullandıkları suları, su tüketimlerini, su tüketim davranışlarını ve etkileyen faktörleri incelemek amaçlanmıştır.

Yöntem: Akçadağ ilçesinde toplum sağlığı merkezine bağlı aile sağlığı merkezlerine Ağustos ayında başvuran, 15 yaş üstü 303 bireye sosyodemografik ve içme suyu bilgi formu, su ve sıvı tüketim sıklığı formu ve su tüketim davranışları ölçeği içeren bir anket formu içeren dört bölümden oluşan bir anket formu uygulandı. Veriler SPSS 22.0 programı ile analiz edildi. Verilerin analizinde; Mann Whitney-U ve Kruskal-Wallis testleri kullanıldı. Tüm değerlendirmelerde, p<0,05 düzeyi anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular: Çalışmaya katılan bireylerin %49,8'i erkek, %64,4'ü evlidir. Bireylerin günlük su tüketimi ortancası 2000 mL (320 mL-1000 mL), günlük sıvı tüketimi ortancası 3300 mL (718 mL- 17001 mL)'dir. Yaş grupları, medeni durum ve eğitim düzeyi ile günlük su, diğer sıvı ve toplam sıvı tüketimleri arasında anlamlı bir fark yoktur. Bireylerin %48,8'i su tasarrufu yaptıklarını, en önemli tasarruf sebebi olarak da su faturasının yüksekliği olduğunu belirtmişlerdir.

ABSTRACT

Objective: In this study, it is aimed to examine the water used by individuals, water consumption, water consumption behaviors and the factors affecting them in Akçadağ district of Malatya province.

Methods: In August, a 4-part questionnaire consisting of sociodemographic and drinking water information form, water and fluid consumption frequency form and a questionnaire containing water consumption scale of behavior was applied to 303 individuals over 15 years of old who applied to family health centers in Akçadağ district. Data were analyzed using SPSS 22.0 statistical software. Mann Whitney-U and Kruskal-Wallis tests were used for the analysis of the data. In all evaluation, the p-value of less than 0.05 considered significant.

Results: 49.8% of the participants were male and 64.4% were married. The median daily water consumption of the individuals was 2000 mL (320 mL-1000 mL) and the median daily liquid consumption was 3300 mL (718 mL-17001 mL). There was no significant difference between age groups, marital status and education level and daily water, other fluid and total fluid consumption of participants. 48.8% of individuals stated that they save water and the most important reason for

¹Akçadağ Şehit Gökhan Aslan Devlet Hastanesi, Malatya

²Akçadağ Toplum Sağlığı Merkezi, Malatya

³İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Malatya

İletişim / Corresponding Author : Erkan PEHLİVAN

Bulgurlu Mah. Hasbi Sok. No: 13/1 Battalgazi 44100 Malatya - Türkiye

E-posta / E-mail : erkan.pehlivan@inonu.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.97105

Özyazgan-Tokay AA, Deniz S, Pehlivan E. Malatya ili Akçadağ ilçesinde yaşayan 15 yaş üstü bireylerin içme suyu tüketim davranışlarının incelenmesi.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 149-158

Bireylerin su tüketim davranışları orta düzeydedir. Araştırmamızda cinsiyet, yaşanan yer ve aile üye sayısı ile ölçek toplam puanı ve alt ölçek puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur. Evli bireylerin ve su kullanımını azaltmak için evde herhangi bir çalışma yaptığını söyleyen bireylerin ölçek toplam puanı ve alt ölçek puanları, bekarlardan anlamlı olarak daha yüksektir. Bireylerin su ve sıvı tüketimleri iyi düzeydedir.

Sonuç: Su tasarrufunun yapılmasında en önemli etkenin, su faturalarının yüksekliği olduğu görülmektedir. Doğru su tüketiminin sağlanabilmesi için toplum bilgilendirilmeli, davranışlara yansımaları için de gereken hassasiyet gösterilmeli, önlemler alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: İçme suyu, su içme davranışı, su tüketimi

this is the high water bill. Water consumption behaviors of individuals are moderate. In our study, there was no significant difference between gender, place of residence and number of family members and total scale score and subscale scores. Total scale score and subscale scores of the married individuals and those who stated that they did any work at home to reduce the use of water were significantly higher than the single individuals. Water and fluid consumption of individuals are at good levels.

Conclusion: When the most important factors in saving water are examined, the high water bills were noteworthy. In order to ensure correct water consumption, the society should be informed, the necessary sensitivity should be performed to behavioral change and measures should be taken.

Key Words: Drinking water, drinking behavior, water consumption

GİRİŞ

Temiz ve yeterli su, insanların ve diğer tüm canlıların yaşamını sürdürebilmesinin en önemli şartıdır (1). Nüfus artışı, sanayileşme, küresel ısınma ve kirlilik sebebi ile kullanılabilir su miktarı azalmakta ve su ihtiyacı artmaktadır (2,3). Bu yüzden son yıllarda insan hakkı olarak insanların temiz ve güvenilir su hakkı, devletlerin de temiz ve güvenli su sağlama görevi üzerinde durulmaktadır. Temel erişim düzeyinde içme suyu, yemek pişirme, temel kişisel ve evsel ihtiyaçlar için gereken kişi başına günlük su 20 litre olarak belirlenmiştir (1). Yaşamın ve beslenmenin temeli olarak su, vücudun sıvı dengesinin korunmasında önemlidir (4). Sıvı ihtiyacı yiyecek ve içeceklerin içeriğindeki sudan ve içme suyundan karşılanmaktadır. Yetişkin bireylerde günlük sıvı tüketimi erkeklerde 3.7, kadınlarda 2.7; bunun da günlük 1.5-2.0 litresinin su olması önerilmektedir (5,6).

Dünya üzerinde insanların yaklaşık %40'ının yeterli kadar suya ulaşamadığı, %20'sinin sağlıklı içme ve

kullanma suyuna ulaşamadığı, artan dünya nüfusu ile su kullanımının daha çok arttığı gözlemlenmektedir. Gelecekte su sorunlarından etkilenen kişilerin sayısının artacağı öngörülmektedir. Etkilenmeyi azaltmak, suları daha etkin kullanabilmek için sürdürülebilir su yönetimi oluşturmak ve verimli bir şekilde uygulamak gerekmektedir. Bunun için etkin devlet politikalarının oluşturulması, halkın eğitimi ve duyarlılığı çok önemlidir (7,8). Çalışmanın amacı, Malatya ili Akçadağ ilçesinde 15 yaş üstü bireylerin kullandıkları suları, su tüketimlerini, su tüketim davranışlarını ve etkileyen faktörleri incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Akçadağ ilçesinde toplum sağlığı merkezine bağlı beş aile sağlığı merkezine Ağustos ayında başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden, 15 yaş üstü 303 bireye sosyodemografik ve içme suyu bilgi

formu, su ve sıvı tüketim sıklığı formu ve su tüketim davranışları ölçeğinin (STDÖ) yer aldığı dört bölümden oluşan bir anket formu gönüllük esası ile araştırmacılar tarafından yüzüze uygulandı. Çalışmanın örneklem büyüklüğü hesaplanırken evren büyüklüğü ilçe nüfusuna kayıtlı olan 15 yaş ve üzeri 21659 kişi arasından Epi Info programı kullanılarak, bilinçli içme suyu tüketim davranışı sıklığı bilinmediğinden beklenen sıklık %50 alındığında, %95 güven aralığında %5 hata ile örneklem büyüklüğü 377 olarak hesaplandı. 2018/15-30 karar numaralı etik kurul izni ve Sağlık Müdürlüğünden izin alındı. Bilgi formunda, bireylerin yaş, cinsiyet, öğrenim düzeyi, medeni hali, yaşadığı yer, hanede yaşayan birey sayısı ve içme suyu tüketim bilgileri sorgulandı. Bireylerin su tüketim davranışlarını saptamak için STDÖ kullanıldı. STDÖ'nün geçerliliği ve güvenilirliği Çankaya ve İşçen (9) tarafından yapılmıştır. Ölçek beşli Likert tipinde olup, 16 sorudan oluşmaktadır. Ölçek; su tüketimi alt boyutu, su bilinci alt boyutu, su kirliliği alt boyutu, evde su yönetimi alt boyutu ile kişisel ve toplumsal sorumluluk taşıma alt boyutu olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 16, en yüksek puan 80'dir. Ölçekten alınan puan arttıkça, su tüketim davranışları açısından daha bilinçli bir tutuma sahip olduğu gözlenir.

Veriler SPSS 22.0 programı ile analiz edildi. Verilerin analizinde; Mann Whitney-U ve Kruskal- Wallis testleri kullanıldı. Tüm değerlendirmelerde $p < 0,05$ düzeyi anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin %49,8'i erkek, %50,2'si kadındır. Bireylerin %28,4'ü 15 ve 25 yaşları arasında, %41,9'u 26 ve 40 yaşları arasında, %29,7'si ise 41 yaş ve üzerindedir. Çalışmaya katılan bireylerin %64,4'ü evli, %35,6'sı bekar olup; bireylerin %11,9'unun 2 ve daha az, %54,8'inin 3-4, %33,3'ünün 5 ve daha fazla aile üyesi ile yaşamaktadır. Bireylerin %57,8'i apartmanda, %17,8'i bahçesiz müstakil evde, %24,4'ü bahçeli evde yaşamaktadır. (Tablo 1).

Çalışmaya katılan bireylerin günlük su tüketimi ortancası 2000 mL (320 mL-10000 mL), günlük diğer sıvı tüketimi ortancası 1386 mL (0 mL-7001 mL), günlük toplam sıvı tüketimi ortancası 3300 mL (718 mL-17001 mL)'dir. Erkek bireylerin günlük su, diğer sıvı ve toplam sıvı tüketimleri, kadınlardan anlamlı olarak yüksektir. Erkek bireylerin günlük diğer sıvı, su ve toplam sıvı tüketim ortancaları, kadınlardan anlamlı olarak yüksektir. Yaş grupları, medeni durum ve öğrenim düzeyi düzeyi ile günlük su, diğer sıvı ve toplam sıvı tüketimleri arasında anlamlı bir fark yoktur (Tablo 2).

Hanelere musluk suyu sağlamada eksiklik olmayan ilçede, çalışmaya katılan bireylerin %72,6'sı içme suyu olarak en sık musluk suyu kullanmaktadır. Bireylerin %39,9'u içme suyuna 61 TL ve üzeri ödemektedir. Bireylerin %7,6'sı kullandıkları içme suyunun çok iyi, %16,8'i iyi, %53,5'i orta, %15,2'si kötü, %6,9'u çok kötü olduğunu belirtti (Tablo 3). Çalışmaya katılan bireylerin %48,8i su kullanımını azaltmak için birtakım çalışmalar yaptığını bildirdi. Bireyleri su tasarrufu yapmaya yönelten en önemli sebebin su faturasının yüksekliği olduğu belirlendi (%54,2). Bireylerin yaşadığı bölgelerde su kesintisi sıklığı sorgulandığında bireylerin %3,0'ı her gün, %21,5'i haftada birkaç kez, %45,5'i ayda birkaç kez, %22,1'i yılda birkaç kez su kesintisi olduğunu, % 7,9'un kesinti olmadığını ifade etti. (Tablo 3).

Yapılan çalışmada, 15-25 yaş aralığındaki bireylerin STDÖ toplam ve alt ölçek puanları, diğer yaş grubundaki bireylerin puanlarından anlamlı olarak daha yüksektir. Kadınların su tüketimi alt ölçek puan ortancaları, erkeklerden anlamlı olarak daha yüksektir. Öğrenim düzeyi ve içme suyuna aylık ödenen miktar ile su tüketimi, su bilinci, evde su yönetimi, kişisel ve toplumsal sorumluluk taşıma alt ölçek puanları ve STDÖ toplam puanı arasında anlamlı bir ilişki yoktur. Üniversite ve üzeri öğrenim düzeyine sahip olan bireylerin su kirliliği alt ölçek puanları anlamlı olarak daha yüksektir. Evli bireylerin STDÖ toplam ve alt ölçek puanları, bekarlardan anlamlı olarak daha yüksektir. Su kullanımını azaltmak için evde herhangi

Tablo 1. Araştırmaya katılan bireylerin sosyodemografik özellikleri

Sosyodemografik Özellikler	n	%
Cinsiyet		
Erkek	151	49,8
Kadın	152	50,2
Öğrenim Düzeyi		
Ortaokul ve altı	92	30,4
Lise	104	34,3
Üniversite ve üstü	107	35,3
Yaş		
15-25 yaş	86	28,4
26-40 yaş	127	41,9
41 yaş ve üzeri	90	29,7
Medeni hal		
Evlü	195	64,4
Bekar	108	35,6
Aile üyelerinin sayısı		
2 veya daha az	36	11,9
3-4	166	54,8
5 ve daha fazla	101	33,3
Yaşadığı yer		
Apartman	175	57,8
Bahçesiz müstakil ev	54	17,8
Bahçeli ev	74	24,4
Meslek		
Çiftçi	13	4,3
Esnaf-tacir	28	9,2
Memur	74	24,4
Emekli	16	5,3
İşçi	52	17,2
Ev hanımı	100	33,0
Öğrenci	20	6,6
Toplam	303	100,0

Tablo 2. Bazı sosyodemografik özelliklerine göre su, diğer sıvı ve toplam sıvı tüketim durumları (mL)

	n	Diğer sıvılar		Su		Toplam sıvı	
		Ortanca (min-max)	p	Ortanca (min-max)	p	Ortanca (min-max)	p
Cinsiyet							
Erkek	151	1664(240-7001)	<0,001	2000(320-10000)	<0,001	3916 (718-17001)	<0,001
Kız	152	1156 (0-3900)		1500(500-5000)		2834 (1406-7180)	
Yaş							
15-25	86	1400 (520-7001)	0,718	2000(500-10000)	0,523	3273(1520-17001)	0,709
26-40	127	1500 (0-3900)		2000(600-1000)		3350(1516-10889)	
41≤	90	1230 (200-6320)		2000(320-5000)		3310 (718-17001)	
Medeni hal							
Evlü	195	1371 (0-6320)	0,380	2000(320-10000)	0,667	3300 (718-11320)	0,751
Bekar	198	1423 (240-7001)		2000(500-10000)		3328(1520-17001)	
Öğrenim düzeyi							
Ortaokul ve altı	92	1473 (0-6320)	0,293	2000(600-5000)	0,276	3438(1406-11320)	0,185
Lise	104	1486 (198-3606)		2000(320-10000)		3351 (718-10889)	
Üniversite ve üstü	107	1302 (200-7001)		2000(600-10000)		3150(1520-17001)	

Tablo 3. Çalışmaya katılan bireylerin içme suyu ve su kullanım bilgileri

İçme suyu bilgileri	n	%
İçme suyu temini		
Damacana suyu	40	13,2
Şişelenmiş su	24	7,9
Musluk suyu	220	72,6
Arıtma cihazlı musluk suyu	14	4,6
Kuyu suyu	3	1,0
Mahalle/köy çeşmesi	2	0,7
İçme suyuna aylık ödenen tutar		
20 TL veya daha az	59	19,5
21-40 TL	62	20,5
41-60 TL	61	20,1
61 TL ve üzeri	121	39,9
Kullandıkları içme suyunun kalitesi hakkındaki düşünceleri		
Çok iyi	23	7,6
İyi	51	16,8
Orta	162	53,5
Kötü	46	15,2
Çok kötü	21	6,9
Su kullanımını azaltmak için herhangi bir çaba gösterme		
Evet	148	48,8
Hayır	155	51,2
Su tasarrufu yapmaya yönelten sebepler (n=249)		
Su faturasının yüksekliği	135	54,2
Tasarruf konusuna ilgi	66	26,5
Barajlardaki su doluluk oranının düşmesi	40	16,1
Diğer (dini, ahlaki)	8	3,2
Yaşanılan bölgede su kesintisi sıklığı		
Her gün	9	3,0
Haftada birkaç kez	65	21,5
Ayda birkaç kez	138	45,5
Yılda birkaç kez	67	22,1
Kesinti olmuyor	24	7,9
Toplam	303	100,0

bir çalışma yaptığını söyleyen bireylerin STDÖ toplam ve alt ölçek puanları, yapmayanlardan anlamlı olarak daha yüksektir. Yaşanılan yer ve aile üye sayısı ile STDÖ ve alt ölçek puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur (Tablo 4).

TARTIŞMA

Bu çalışmada bireylerin günlük ortalama su tüketimi 2000 mL (320 mL-10000 mL), günlük ortalama sıvı tüketimi 3300 mL (718 mL- 17001 mL)'dir. Malatya'da

yapılan bir çalışmada, %49,6 bireyin günlük su tüketimleri 1,5 litreden az, %43,6'sının 1,5-2,5 litre su tükettiği belirtildi (10). Ankara'da yapılan bir çalışmada, bireylerin günlük ortalama sıvı tüketiminin 2081,5±543,77 mL, su tüketiminin 1980,2±849,68 mL olduğu bildirildi (11). Ankara'da yapılan başka bir çalışmada bireylerin yarısından fazlasının günlük su tüketimlerinin önerilen miktarların altında olduğu belirtilmiştir (12). Avustralya'da Mayıs-Haziran aylarında yapılan bir çalışmada, yetişkin erkek bireylerin günlük su tüketiminin, kadınlardan

Tablo 4. Sosyodemografik özelliklere göre STDÖ ve alt ölçek puanlar

	n	Su tüketimi		Su bilinci		Su kirliliği		Evde su yönetimi		Kişisel ve toplumsal sorumluluk taşıma		STDÖ Toplam	
		Ortanca (min-max)	P	Ortanca (min-max)	P	Ortanca (min-max)	P	Ortanca (min-max)	P	Ortanca (min-max)	P	Ortanca (min-max)	P
Yaş													
15-25	86	13(4-20) ^a	0,031	8,5(3-15) ^a	<0,001	10(3-15) ^a	0,006	10(3-15) ^a	0,001	7(3-15) ^a	<0,001	49(16-80) ^a	<0,001
26-40	127	15(4-20)		11(3-15)		11(3-15)		11(3-15)		8(3-15)		57(16-80)	
41≤	90	15(4-20)		11(3-15)		11,5(3-15)		11(5-15)		7(3-15)		56,8(26-80)	
Cinsiyet													
Erkek	151	14(4-20)	0,030	11(3-15)	0,419	11(3-15)	0,197	11(3-15)	0,348	7(3-15)	0,258	55(16-80)	0,178
Kadın	152	15(4-20)		11(3-15)		12(3-15)		11(-15)		7(3-15)		55(16-80)	
Medeni durum													
Evlü	195	15(4-20)	<0,001	11(3-15)	<0,001	12(3-15)	0,01	11(3-15)	<0,001	8(3-15)	<0,001	57(17-80)	<0,001
Bekar	108	13(4-20)		9(3-15)		10,5(3-15)		10(3-15)		7(3-15)		52(16-76)	
Yaşanılan yer													
Apartman	175	14(4-20)		11(3-15)		11(3-15)		11(3-15)		7(3-15)		55(16-80)	
Bahçesiz müstakil ev	54	16(4-20)	0,058	11(3-15)	0,972	11(3-15)	0,481	11(3-15)	0,784	7(3-15)	0,504	55(16-77)	0,518
Bahçeli müstakil ev	74	15,5(4-20)		10(3-15)		12(3-15)		11(3-15)		7(3-15)		57(16-80)	
Aile üye sayısı													
2 ve daha az	36	15(4-20)		11(3-15)		11(5-15)		11(4-15)		7(3-15)		55(23-80)	
3-4	166	15(4-20)	0,763	11(3-15)	0,598	11(3-15)	0,925	11(3-15)	0,783	7(3-15)	0,897	57(16-80)	0,558
5 ve daha fazla	101	15(4-20)		10(3-15)		11(3-15)		11(3-15)		7(3-15)		53(16-80)	
Öğrenim düzeyi													
Ortaokul ve altı	92	14(4-20)		11(3-15)		11(3-15)		11(3-15)		7(3-15)		54(16-80)	
Lise	104	14(4-20)	0,411	11(3-15)	0,525	11(3-15)	0,014	11(3-15)	0,294	7(3-15)	0,794	56(16-80)	0,237
Üniversite ve üstü	107	15(4-20)		11(3-15)		12(3-15) ^a		11(3-15)		7(3-15)		57(16-80)	
Su kullanımını azaltmak için evde herhangi bir çaba gösterme													
Evet	148	16(4-20)	<0,001	11(3-15)	<0,001	13(3-15)	<0,001	11(3-15)	<0,001	8(3-15)	<0,001	59(19-80)	<0,001
Hayır	155	13(4-20)		9(3-15)		9(3-15)		10(3-15)		7(3-15)		52(16-79)	

daha yüksek olduğu; bireylerin su tüketimlerinin önerilenlerin altında olduğu bildirildi (13). Kanada’da yapılan bir çalışmada, günlük su tüketim ortancasının bir litre olduğu, kadınların erkeklerden daha fazla su tükettiği belirtildi (14). Yapılan bir çalışmada, Avrupa ülkelerinde suyun en çok tüketilen içecek olduğu bildirildi (15). Çalışma yaz aylarında, yörenin tarımsal faaliyetlerinin yüksek olduğu bir dönemde yapıldığından, bireylerin su ve sıvı tüketimlerinin diğer çalışmalara göre yüksek olduğu düşünülmektedir. Erkek bireylerin su ve sıvı tüketimlerinin kadın bireylerden anlamlı olarak yüksek olması erkeklerin; fizyolojik ihtiyaçlarından, daha fazla güç gerektiren işlerde çalışmasından, kırsal bölgede yaz aylarında daha fazla ev dışı işlerde bulunmasından dolayı kadınlara göre daha fazla suya ihtiyaç duydukları söylenebilir.

Çalışmaya katılan bireylerin %72,6’sının içme suyu olarak, musluk suyunu tercih ettiği görülmektedir. Bireylerin %53,5’i içme suyunun orta kalitede, %16,8’i iyi kalitede, %15,2’si kötü kalitede, %7,6’sı çok iyi kalitede, %6,9’u çok kötü kalitede olduğunu düşünmektedir. Bursa’da yapılan bir çalışmada, bireylerin içme suyu tercihleri sorgulandığında %28,3’ünün sadece musluk suyu, %20,0’ının arıtma cihazlı musluk suyu, %6,8’inin şişelenmiş su, %45,1’inin musluk suyu veya şişelenmiş su kullandıkları belirtildi. Bireylerin %68,3’ü musluk suyunun orta kalitede, %23,0’ının kötü kalitede olduğunu düşündüğü bildirildi (16). Niğde’de yapılan bir çalışmada, bireylerin %71,3’ünün musluk suyunun kalitesinin kötü olduğunu düşündüğü, %57,2’sinin içme suyu olarak damacana suyu kullanmayı tercih ettikleri belirtildi (10). Kayseri’de yapılan bir çalışmada, bireylerin %18,1’inin her zaman, %64,7’sinin bazen ambalajlı su tükettiği, Konya’da yapılan bir çalışmada, bireylerin %36,7’sinin damacana suyu, %23,4’ünün şebeke suyu, %22,8’inin tatlı su çeşmesi, %15,8’inin ambalajlı su kullandığı; her iki çalışmada da bireylerin şebeke suyunu güvenilir bulma oranlarının düşük olduğu tespit edildi (17,18). Malatya’da yapılan bir çalışmada, bireylerin %60,7’sinin içme suyu olarak musluk suyu, %39,3’ünün şişe suyu kullandıkları belirtildi (19). Kanada’da

yapılan bir çalışmada, bireylerin %25’inin içme suyu olarak çoğunlukla şişelenmiş su kullandığı, %48,6’sının evde arıtma yöntemleri kullanarak musluk suyu içtiği bildirildi (20). Kanada’da yapılan başka bir çalışmada ise halkın içme suyu hakkında endişeleri bulunduğu dönemlerde içme suyu olarak bireylerin yaklaşık %40’ının şişe suyu, %50’sinin musluk suyu tükettiği; içme suyu dağıtım ünitesi kurulmasından sonra bireylerin yaklaşık %67’sinin dağıtımdan sağlanan suyu, %17’sinin musluk suyu tükettiği görüldü. Bireylerin su kalitesi hakkındaki düşünceleri sorgulandığında, musluk suyu kalitesi hakkında bireylerin %21’i çok iyi, %50’si iyi; dağıtım ünitesi suyunun kalitesi hakkında bireylerin %55’i çok iyi, %42’si iyi kalitede olduğunu düşündüğü bildirildi (14). ABD’de yapılan bir çalışmada, bireylerin içme suyu hakkında algıladıkları tehditlerin, onları şişe suyu tüketimine yönlendirdiği rapor edildi. (21). Benzer şekilde bu çalışmada, bireylerin büyük çoğunluğunun içme suyu olarak musluk suyunu tercih etmesi, yine bireylerin büyük çoğunluğunun musluk suyu kalitesinin orta ve iyi olduğunu düşündüğünden kaynaklanıyor olabilir. Musluk suyu kalitesi hakkındaki görüşlerin olumlu olması, içme suyu olarak musluk suyu tüketimi ile ilişkilidir.

Antalya’da yapılan bir çalışmada, bireylerin %79’u su tasarrufunun çok önemli olduğunu düşündüğünü; %43’ü her zaman, %27’si bazen ve %22’si çoğunlukla su tasarrufuna dikkat ettiğini belirtti (7). Ankara’da kadınlar ile yapılan bir çalışmada, bireylerin genel olarak su tasarrufu davranışını benimsedikleri görüldü (22). Bulgaristan’da yapılan bir çalışmada, bireylerin suyun korunmasında olumlu tutumlara sahip olduklarını ancak davranışsal olarak görülmediği ve bilgi eksikliğinin uygulamadaki en önemli eksiklerden biri olduğu belirtildi (23). Benzer şekilde çalışmamızda, bireylerin %48,8’i su kullanımını azaltmak için çaba gösterdiği, su tasarrufu yapan bireylerin en önemli tasarruf sebebinin yüksek su faturası olduğu belirtildi. Tasarruf tedbiri olarak tüketilen su fiyatlandırmasındaki birtakım düzenlemeler yapılmasının, su israfının önlenmesine katkısı olabileceği söylenebilir.

Bursa’da yapılan bir çalışmada, bireylerin %40,5’i evlerinde hiç su kesintisi olmadığını, %54,4’ü az sıklıkla kesinti olduğunu belirtti (16). Bu çalışmada, bireyler, yaşadığı bölgelerde %3,0’ı her gün, %21,5’i haftada birkaç kez, %45,5’i ayda birkaç kez, %22,1’i yılda birkaç kez su kesintisi yaşandığını belirtirken, %7,9’u kesinti olmadığını bildirdi. Çalışmaya göre ilçede su kesintilerinin fazla olduğu görülmektedir. Hükümetlerin temel görevlerinden biri topluma kaliteli, temiz ve kesintisiz su ulaşımı sağlamaktır (24). Su kesintileri sonrasında suyun kalitesinin düşmesi ve temizliğini kaybetmesi, sağlığı bozucu etki yaparak diyare görülme riskini arttırmaktadır (12,25). Halkın güvenli suya ulaşımını sağlamada, su kesintilerinin azaltılması veya hiç olmaması için ilgili kişi ve kurumların gereken tedbirleri alması, gerekli çalışmaları yapmaları gerekir.

Erzurum’da üniversite öğrencileri üzerinde yapılan bir çalışmada, yaş ve cinsiyet ile bilinçli su tüketimi davranışı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görüldü (22). Antalya’da yapılan bir çalışmada, su tasarrufuna verilen önemin cinsiyet ve hanede yaşayan birey sayısı arasında anlamlı bir ilişki olmadığı belirtildi (7). Malatya’da yapılan bir çalışmada, su tüketimi, su bilinci ve su tüketim davranışları bakımından kadınların erkeklerden daha iyi olduğu, ancak evde su yönetimi bakımından erkeklerin kadınlardan daha iyi olduğu, su kirliliği ile kişisel ve toplumsal sorumluluk taşıma bakımından kadın ve erkekler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı rapor edildi (19). Tekirdağ’da ilköğretim öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, ailede yaşayan fert sayısı ile çevre bilgi, duyarlılık ve tutumları arasında anlamlı ilişki olmadığı görüldü (26). Üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada, kız öğrencilerin ve 21 yaş üzeri öğrencilerin çevresel tutumlarının daha iyi olduğu bildirildi (27). Ankara’da yapılan bir çalışmada, üniversite öğrencilerinin çevre dostu olarak görünmelerine karşın davranışlarına yansımadağı, %72,3’ünün çevre sorunlarıyla uğraşmanın sadece hükümetin sorunu olarak gördüğü ifade etti (28). Bu çalışmada, yaşanan yer ve aile üye sayısı ile STDÖ ve alt ölçek puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Çalışmaya katılan bireylerin yaşı arttıkça STDÖ ve alt ölçek puanları artmaktadır. Bireylerin yaşları ilerledikçe farkındalıklarının arttığı, bilgilerinin daha fazla davranışa dönüştüğü söylenebilir. Kadınların su tüketimi alt ölçek puan ortancaları, erkeklerden anlamlı olarak daha yüksektir. Kadınların temizlik, yemek gibi su kullanımının zorunlu olduğu konularda erkeklerden daha etkin olduğu, bu sebeple kadın bireylerin su tüketimlerinin erkeklerden daha fazla olduğu söylenebilir. Evli bireylerin STDÖ ve alt ölçek puanları, bekarlardan anlamlı olarak daha yüksektir. Evli bireylerin ev idaresinde daha etkili ve sorumlu oldukları düşünülerek, su tasarrufu konusunda bekarlardan daha dikkatli oldukları söylenebilir. Su kullanımını azaltmak için evde herhangi bir çalışma yaptığını söyleyen bireylerin STDÖ toplam ve alt ölçek puanları, diğerlerinden anlamlı olarak daha yüksektir. Su kullanımına dikkat ettiğini söyleyen bireyler, beklendiği gibi ölçekten daha yüksek puan almış olup; su tüketim davranışları açısından daha bilinçli bir tutuma sahiptirler.

ABD’de yapılan bir çalışmada, üniversite öğrencilerinin çevre ve çevresel sorunlarla ilgili kavramsal yanılgılarının olduğu; Erzurum’da üniversite öğrencileri ile yapılan bir çalışmada da çevre eğitimi alan öğrencilerin %69,2’sinin, aldıkları çevre eğitiminin yetersiz olduğunu düşündükleri belirtildi (29,30). ABD’de yapılan başka bir çalışmada ise bireylerin musluk suyu florizasyonu ile ilgili bazı kavram yanılgılarının varlığının, musluk suyuna olan güveni ve içme suyu olarak musluk suyu tüketimini etkilemekte olduğu bildirildi (21). Kanada’da yapılan bir çalışmada içme suyu hakkında bilgi sahibi olmanın, su tüketim davranışını etkilediği belirtilmiştir (31). Avrupa’da yapılan bir çalışmada, azalan tatlı su kaynaklarını korumak için su tasarrufu yapılması gerektiği, bu amaçla da toplumun eğitiminin ve tasarruf uygulamalarına katılımının izlenmesinin faydalı olacağı rapor edildi (32). Benzer şekilde bu çalışmada, öğrenim düzeyi ile su kirliliği alt boyutu hariç, diğer alt boyutlar ve STDÖ toplam ölçek puanı arasında anlamlı bir ilişkinin olmaması; alınan eğitimde su tüketimi ile ilgili yeterli eğitim

almadıklarından veya eğitimlerinin davranışlarına yansımamasından kaynaklanıyor olabilir.

Bireylerin toplam sıvı tüketimleri içerisinde su, en büyük bölümü oluşturmaktadır. Yarı kırsal bir bölgede yapılan bu çalışmaya katılan bireylerin çoğunluğu musluk suyunun kalitesinin iyi ve orta olduğunu düşünmektedir. Buna bağlı olarak bireylerin içme suyu olarak musluk suyu tüketimleri yüksektir. Su faturalarının yüksekliği, bireylerin su tüketim davranışlarını etkileyen önemli bir faktör olarak saptandı. Hanelere sağlanan suyun uygun çalışmalar

yapılarak ücretlendirilmesi, su israfının önlenmesine ve tasarrufuna önemli katkı yapabilir. Doğru su tüketiminin sağlanabilmesi için birinci basamakta halk sağlığı hizmetleri kapsamında toplumun bilinçlendirilmesi ve bu konudaki farkındalığın artırılmasına yönelik eğitim faaliyetlerine daha fazla önem verilmesi gerekebilir. İlgili kurumlara su kesintilerinin halk sağlığı üzerinde yapacağı olumsuz etkiler kapsamlı bir şekilde anlatılarak, alt yapısal olarak gerekli tedbirlerin alınması yönünde bilgilendirme yapılması önerilir.

KAYNAKLAR

1. Çakar T. Suya erişim hakkı suyun maliyeti fiyatlandırılması ve belediye uygulamaları. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Mart, 259-71, Ankara-Türkiye. 2008.
2. Kılıç S. Küresel iklim değişikliği sürecinde su yönetimi. İ. Siy Bilg Fak Derg, 2008; 39: 161-86.
3. Firidin E. Su sorununun, su hakkı ve su etiği çerçevesinde değerlendirilmesi. Aksaray Üni İkt İdari Bil Fak Derg, 2015; 7(2): 43-55.
4. Gıda, Su ve Beslenme Konusunda Sık Sorulan Sorular (I). Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü. 1. Baskı. Ankara: Klasmat Matbaacılık, 2008: 29.
5. Baysal A, Aksoy A, Besler T, Bozkurt N, Keçecioglu S, Mercangil SM, et al. Diyet El Kitabı. 5. Baskı. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi, 2008: 592.
6. Sawka MN, Cheuvront SN, Carter R. Human water needs, nutrition reviews. 2005; 63(6), 30-9.
7. Gezer A, Erdem A. Su stresi, su kıtlığı ve su tasarrufu hakkında halkın farkındalığının belirlenmesi: akdeniz üniversitesi örnek çalışması. Artvin Çoruh Üni Doğa Afet Uyg Araş Merk Doğa Afet Çev Derg, 2018; 4(2): 113-22.
8. Ergin Ö. "Su farkındalığı" üzerine bir eğitim projesi. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Mart, 20-22, Ankara-Türkiye. 2008.
9. Cankaya C, Iscen CF. Water behavior scale towards pre-service science teachers: validity and reliability. NWSA, 2014; 9(3): 341-52.
10. Çiner F. Su kullanımında tüketici davranışları ve farkındalık-Niğde örneğinde bir alan çalışması. Pamukkale Üni Müh Bil Derg, 2017; 23(9): 1019-26.
11. Erçim RE, Bulut S, Turnagöl H. Yetişkin bireylerin sıvı tüketim durumu ve vücut kompozisyonlarının incelenmesi. <http://www.bingol.edu.tr/documents/Yeti%C5%9Fkin%20Bireylerin%20S%20B1v%C4%B1%20t%C3%BCketim%20Durumu%20ve%20V%C3%BCcut%20Kompozisyonlar%C4%B1n%C4%B1n%20C4%B0ncelenmesi.pdf>, (Erşim Tarihi: 28 Ocak 2020).
12. Özkan S, Tüzün H, Görer N, Ceyhan MN. Su kesintilerinin ve su tüketim alışkanlıklarının diyare oluşumu üzerine etkileri: Gölbaşı örneği. TSK Kor Hek Bült, 2007; 6 (1): 17-26..

13. Sui Z, Zheng M, Zhang M, Rangan A. Water and beverage consumption: analysis of the Australian 2011-2012 national nutrition and physical activity survey. *Nutrients*, 2016; 8(11): 678.
14. Wright CJ, Sargeant JM, Edge VL, Ford JD, Farahbakhsh K, Shiwak I, et al. How are perceptions associated with water consumption in Canadian Inuit? A cross-sectional survey in Rigolet, Labrador. *Sci Total Environ*, 2018; 618: 369-78.
15. Elmadfa I, Mayer AL. Patterns of drinking and eating across the European Union: implications for hydration status. *Nut Rev*, 2015; 73(2): 141-7.
16. Yalılı M, Solmaz ASK, Kestioğlu K. Bursa su kaynakları potansiyeli ve kullanıcı faktörü. *Uludağ Üni Müh-Mimar Fak Derg*, 2006; 11(2): 1-13.
17. Borlu A, Balcı E, Öztürk A. Kayseri il merkezinde aile sağlığı merkezlerine başvuranların hazır su kullanımına ilişkin görüş ve davranışları. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(EK-1): 113-8.
18. Durduran Y, Uyar M, Boyraz YK, Demir LS, Tekin Ö, Şahin TK. Konya ili Meram ilçesine bağlı aile sağlığı merkezlerine başvuran kadınlarda içme suyu kullanım tercihleri. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(EK-1): 125-30.
19. Pehlivan E, Mete B, Bektaş D, Bayat S, Kart A. Malatya ilinde yaşayan genç yetişkinlerin su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74(EK-1): 135-42.
20. Roche SM, Jones AQ, Majowicz SE, McEwen SA, Pintar KDM. Drinking water consumption patterns in Canadian communities. *J Water Health*, 2012; 10(1): 69-86.
21. Family L, Zheng G, Cabezas M, Cloud J, Hsu S, Rubin E, et al. Reasons why low-income people in urban areas do not drink tap water. *J Am Dent Assoc*, 2019; 150(6): 503-13.
22. Hablemitoğlu S, Özmete E. Sustainable water management: a case study on saving behaviour of Turkish women for domestic water usage. *Eur J Soc Sci*, 2010; 12(3): 447-56.
23. Clark WA. Obstacles and opportunities for water conservation in Blagoevgrad, Bulgaria. Doctor of Thesis, The Pennsylvania State University Forest Resources, 2005.
24. L24. Türkiye'nin Su Riskleri Raporu. http://awsassets.wwftr.panda.org/downloads/turkiyenin_su_riskleri_raporu_web.pdf, (Erişim Tarihi: 30 Haziran 2020).
25. Bylund J, Toljander J, Lysén M, Rasti N, Engqvist J, Simonsson M. Measuring sporadic gastrointestinal illness associated with drinking water - an overview of methodologies. *J Water Health*, 2017; 15 (3): 321-40.
26. Taycı F. İlköğretim öğrencilerinin çevresel tutum, bilgi, duyarlılık ve aktif katılım düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.
27. Ek HN, Kılıç N, Öğdüm P, Düzgün G. Adnan Menderes Üniversitesi'nin farklı akademik alanlarında öğrenim gören ilk ve son sınıf öğrencilerinin çevre sorunlarına yönelik tutumları ve duyarlılıkları. *Kastamonu Eğitim Derg*, 2009; 17(1): 125-36.
28. Vaizoğlu S, Altıntaş H, Temel F, Ahrabi AF, Aydoğan D, Bostancı S, et al. Bir Tıp fakültesi son sınıf öğrencilerinin çevre bilincinin değerlendirilmesi. *TSK Koruyucu Hek Bül*, 2005; 4(4): 151-71.
29. Khalid T. Pre-service teachers' misconceptions regarding three environmental issues. *Canadian J Environ Edu*, 2001; 6: 102-20.
30. Gürbüz H, Kışoğlu M, Erkol M. Biyoloji öğretmen adaylarının çevreye yönelik tutumlarının informal ve formal eğitim ortamları açısından değerlendirilmesi. *AÜ. Bayburt Eğitim Fak Derg*, 2007; 2(3): 74-84.
31. Rodriguez J. Perception of tap water quality: assessment of the factors modifying the links between satisfaction and water consumption behavior. *Sci Total Environ*, 2020; 722.
32. Seelen LMS. Saving water for the future: public awareness of water usage and water quality. *J Environ Manag*, 2019; 242: 246-57.

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi 1. ve 6. sınıf öğrencilerinin su kullanımı tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi

Evaluation of water usage attitudes and behaviors of the 1st and 6th grade students of Gaziantep University Faculty of Medicine

Neriman AYDIN¹, Can DEMİREL², Erkan BÜLBÜL³

ÖZET

Amaç: Dünyada su potansiyelinin sabit olduğu düşünüldüğünde, tüm insanların su kaynaklarını etkileyen durumların farkında olmaları ve su tüketim alışkanlıkları çok önemlidir. Su ve sağlık ilişkisi nedeniyle de hekim ya da hekim adaylarının konu hakkındaki duyarlılıkları ayrı bir öneme sahiptir. Bu çalışmanın amacı, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi birinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin su kullanımıyla ilgili tutum ve davranışlarının su kullanım ölçeği aracılığıyla değerlendirilmesidir.

Yöntem: Bu çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi birinci ve altıncı sınıf öğrencilerinde yapılan tanımlayıcı kesitsel tipte yapılmıştır. Tıp Fakültesi birinci sınıftan 129 altıncı sınıftan 113 kişiye ulaşılmıştır. Birinci sınıflarda anket <http://tipdekanlik.gantep.edu.tr/news.php> linki üzerinden elektronik olarak uygulanmıştır. Altıncı sınıflarda ise öğrencilere anket formu verilmiş kendileri doldurduktan sonra teslim alınmıştır. Çalışmada, öğrencilerin suyla ilgili tutum ve davranışlarının ölçülmesine yönelik Su Kullanım Anketi Tutum-Davranış Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen veriler SPSS 22 programında analiz edilmiştir. $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

ABSTRACT

Objective: Considering that the water potential in the world is constant, it is very important for all people to be aware of their water consumption habits and the situations affecting water resources. Because of the relationship between water and health, the sensitivity of physicians or candidate physicians to this subject has a special importance. The aim of this study is to evaluate the attitudes and behaviors of the first and sixth grade students of Gaziantep University Medical Faculty, regarding their water usage through the water usage scale.

Methods: This study is a descriptive cross-sectional study conducted in the first and sixth grade students of Gaziantep University Medical Faculty in the 2018-2019 academic year. While in the first grades the questionnaire was applied electronically via <http://tipdekanlik.gantep.edu.tr/news.php> link, in the sixth grades, the students were given a questionnaire and received after completing them. In the research, Water Usage Questionnaire Attitude-Behavior Scale was used to measure students' attitudes and behaviors about water. The data obtained were analyzed in SPSS 22 program. $p < 0.05$ was considered significant.

¹Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı, Gaziantep

²Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Ana Bilim Dalı, Gaziantep

³Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıp Eğitimi ve Bilişimi Ana Bilim Dalı, Gaziantep

İletişim / Corresponding Author : Neriman AYDIN

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı AD 27100 Gaziantep - Türkiye

E-posta / E-mail : naydin@gantep.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.01700

Aydın N, Demirel C, Bülbül E. Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi 1. ve 6. sınıf öğrencilerinin su kullanımı tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 159-164

Bulgular: Çalışmaya, %54,1'i kadın ve %45,9'u erkek olmak üzere toplam 242 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin %53,3'ü birinci sınıf, %46,7'si altıncı sınıfta öğrenim görmektedir. Çalışmaya katılan tüm öğrenciler birlikte değerlendirildiğinde tutum ölçek puanları ortalama $23,1 \pm 6,5$, davranış ölçeği ortalama puanları $37,5 \pm 10,1$ olarak bulunmuştur ($p=0,000$). Hem tutum hem de davranış alt ölçek puan ortalamaları arasında cinsiyete göre anlamlı sonuç bulunmamıştır ($p>0,05$). Altıncı sınıf öğrencilerinin tutum ölçek puan ortalaması birinci sınıf öğrencilerinden yüksek tespit edilmiş ($p<0,05$), davranış ölçek puan ortalamalarında ise sınıflar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$). Anne eğitiminin lisans ve üstü olmasının tutum puan ortalamalarını anlamlı olarak arttırdığı, davranış puan ortalamalarını ise etkilemediği saptanmıştır. Baba eğitim düzeyinin ise her iki ölçekte de puan ortalamalarında anlamlı fark yaratmadığı görülmüştür.

Sonuç: Çevre ve onun bir parçası olarak su ile ilgili farkındalık açısından tıp fakültesi öğrencileri gibi eğitilmiş bir grupta yaptığımız çalışmada, uyguladığımız ölçek puanlarının çok da yüksek çıkması düşündürücü olmuştur. Öncelikle hekim adaylarının su ile ilgili tutum ve davranışlarının iyileştirmesi için konunun sürekli gündemde tutulması, yeni çalışmalarla elde edilecek sonuçlara göre çözümler üretilmesi ve uygulanması gelecek için zorunlu gibi görünmektedir.

Anahtar Kelimeler: Su farkındalığı, tıp öğrencisi, çevre bilinci

Results: A total of 242 students participated in the research. 54.1% of the students participating in the research were women and 45.9% were men. 53.3% of the students study in the first grade, 46.7% in the sixth grade. All students participating in the study, the mean scores were found to be as 23.1 ± 6.5 for attitude scale, and 23.1 ± 6.5 for behavior scale. No significant results were found between the attitude and behavior subscale mean scores by gender ($p>0.05$). The attitude scale mean score of the sixth grade students was found higher than the first grade students ($p<0.05$), and there was no significant difference between the classes in the behavior scale mean scores ($p>0.05$). It was determined that maternal education being undergraduate and above significantly increases the mean scores of attitude scale and it does not affect the mean scores of behavior scale.

Conclusion: It is thought-provoking that the scale scores we applied in our research in an educated group, such as students of the Medical Faculty, are not very high in terms of awareness about the water. It seems necessary for the future to keep the subject on the agenda in order to improve the attitudes and behaviors of the physician candidates regarding water, to produce and implement solutions according to the results obtained researches.

Key Words: Water awareness, medical student, environmental consciousness

GİRİŞ

Su güvenliği ve kalitesi insani gelişme için esastır. Güvenli suya erişim sağlanması, sağlığı geliştirme ve yoksulluğu azaltmada en etkili araçlardan biridir (1). Var olan su tüketim alışkanlıklarının devamı, hayat standardının yükselmesi ve modern sanayinin gelişmesi ile her gün kişi başına düşen su ihtiyacı biraz daha artmakta, buna karşın mevcut kullanılabilir su

potansiyeli sabit kalmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 2025 itibarıyla dünya nüfusunun yarısı su sıkıntısı çeken bölgelerde yaşıyor olacaktır (2). Bu nedenlerle, tüm insanların su kaynaklarını etkileyen durumların farkındalıkları ve su tüketim alışkanlıkları çok önemlidir. Su ve sağlık ilişkisi düşünüldüğünde, hekim ya da hekim adaylarının konu hakkındaki

duyarlılıklarının ayrı bir öneme sahip olduğu kabul edilmelidir.

Bu çalışmanın amacı, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi birinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin su kullanımıyla ilgili tutum ve davranışlarının su kullanım ölçeği aracılığıyla değerlendirilmesidir. Çevre-sağlık ilişkisinden yola çıkarak tıp fakültesi eğitiminin genel olarak su farkındalığına etkisinin olabileceği varsayımıyla birinci ve son sınıf öğrencilerinin çalışmaya alınması planlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, 2018-2019 eğitim öğretim yılında Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi birinci ve altıncı sınıf öğrencilerinde yapılan tanımlayıcı kesitsel tipte bir araştırma olmuştur.* Tıp Fakültesi birinci sınıftan 129 ve altıncı sınıftan 113 kişiye ulaşılmıştır. Evrene ulaşma hızı % 64,5 olarak bulunmuştur. Birinci sınıflarda anket elektronik olarak tek bir ders saatinde derse gelen öğrencilere uygulanmıştır. Elektronik anket <http://tipdekanlik.gantep.edu.tr/news.php> linki üzerinden yapılmış olup yanında telefonu bulunmayanlara ise eş zamanlı olarak basılı anket formu dağıtılmış ve doldurulan formlar toplanmıştır. Altıncı sınıflarda ulaşılan öğrencilere anket formu verilmiş kendileri doldurduktan sonra hemen teslim alınmıştır. Çalışmada, öğrencilerin suyla ilgili tutum ve davranışlarının ölçülmesine yönelik Su Kullanım Anketi Tutum-Davranış Ölçeği kullanılmıştır (3). Beşli likert tipi bu ölçek iki bölümden oluşmakta olup tutum alt ölçeği 12, davranış alt ölçeği 13 sorudan oluşmuştur. Tutum ölçeğinde her bir madde için 'tamamen katılıyorum' 5 puan, 'katılıyorum' 4 puan, 'kararsızım' 3 puan, 'katılmıyorum' 2 puan ve 'kesinlikle katılmıyorum' 1 puan olarak değerlendirilmiştir. Davranış ölçeğinde ise her bir madde için 'çok sık' 5 puan, 'sıkça' 4 puan, 'ara sıra' 3 puan, 'oldukça az' 2 puan, 'hiçbir zaman' 1 puan olarak değerlendirilmiştir. Tutum alt ölçeğinden en az 12, en çok 60 puan; davranış alt ölçeğinden en az 13 en fazla 65 puan alınmıştır. Her öğrenci için sorulara verdiği cevaplara göre verilen puanlar toplanmış

* Bu çalışma için 06/03/2019 tarihinde, Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesinin İlaç ve Tıbbi Cihaz Dışı Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır.

ve her iki ölçek için ayrı olmak üzere ölçek puanı olarak kaydedilmiştir. Daha sonra tüm öğrencilerin puanları için aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 22 programında yüklenmiş, analizlerde frekans dağılımları, t testi ve varyans analizi kullanılmıştır. Ortalamalar, standart sapma ile birlikte verilmiştir. $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya toplam 242 öğrenci katılmıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin bazı sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin %54,1'i kadın, %45,9'u erkek olup öğrencilerin, Öğrencilerin %53,3'ü birinci sınıf, %46,7'si altıncı sınıfta öğrenim görmektedir. Çalışmaya katılan tüm öğrenciler birlikte değerlendirildiğinde tutum ölçek puanları ortalama $23,1 \pm 6,5$, davranış ölçeği ortalama puanları $37,5 \pm 10,1$ olarak bulunmuştur ($p=0,000$). Çalışmaya katılan öğrencilerin bazı özelliklerine göre ortalama ölçek puanları Tablo 2'de verilmiştir. Tutum ve davranış ölçek puanları sırasıyla erkeklerde $23,8 \pm 6,7$ ve $38,2 \pm 9,9$, kadınlarda $22,5 \pm 6,3$ ve $36,9 \pm 10,3$ olup, hem tutum hem de davranış alt ölçek puan ortalamaları arasında cinsiyete göre anlamlı sonuç bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Altıncı sınıf öğrencilerinin tutum ölçek puan ortalaması; birinci sınıf öğrencilerinden yüksek tespit edilmiş ($p < 0,05$), davranış ölçek puan ortalamalarında ise sınıflar arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$). Anne eğitiminin lisans ve üstü olmasının tutum puan ortalamalarını anlamlı olarak arttırdığı, davranış puan ortalamalarını ise etkilemediği belirlenmiştir. Baba eğitim düzeyinin ise her iki ölçekte de puan ortalamalarında anlamlı fark yaratmadığı görülmüştür.

TARTIŞMA

Hekim adaylarının su kullanımı ile ilgili tutum ve davranışlarının ortaya konulduğu bu çalışmaya katılan öğrencilerin davranış ölçeği ortalama

Tablo 1. Çalışmaya katılanların bazı sosyo-demografik özelliklerine göre dağılımı

Özellik	Sayı	%	
Cinsiyet	Kadın	131	54,1
	Erkek	111	45,9
Baba eğitim durumu	Okuryazar değil	7	2,9
	Okuryazar	11	4,5
	İlköğretim	31	12,8
	Ortaöğretim(lise)	67	27,7
	Lisans	102	42,1
	Yüksek lisans/ doktora	24	9,9
Anne eğitim durumu	Okuryazar değil	14	5,8
	Okuryazar	24	9,9
	İlköğretim	60	24,8
	Ortaöğretim(lise)	77	31,8
	Lisans	59	24,4
	Yüksek lisans/ doktora	8	3,3

Tablo 2. Çalışmaya katılan öğrencilerin bazı sosyo-demografik özelliklerine göre ortalama ölçek puanları

		Tutum Ölçek Puanı Ortalama±Standart Sapma	Davranış Ölçek Puanı Ortalama±Standart Sapma
Cinsiyet	Erkek	23,8±6,7	38,2±9,9
	Kadın	22,5±6,3	36,9±10,3
p		0,111	0,314
Sınıf	1	21,8±7,3	37,7±11,6
	6	24,5±5,1	37,2±8,0
p		0,01	0,727
Anne Eğitim Durumu	Okur yazar değil/Okur yazar	21,2±4,9	38,3±10,0
	İlköğretim	22,0±5,1	36,1±8,7
	Orta öğretim/Lise	23,5±6,0	36,6±11,0
	Üniversite	24,7±8,4	39,1±10,1
p		0,024	0,310
Baba Eğitim Durumu	Okur yazar değil/Okur yazar	20,6±11,4	36,4±13,6
	İlköğretim	21,5±5,5	36,6±9,8
	Orta öğretim/Lise	23,2±5,6	36,4±10,6
	Üniversite	23,8±6,2	38,4±9,3
p		0,110	0,507

puanları, tutum ölçek puan ortalamalarından yüksek bulunmuştur. Tutum olarak benimsememiş olsalar da davranışlarındaki daha yüksek puan olumlu bir durum olarak kabul edilebilir. Ancak her iki alt ölçekte de puan ortalamalarının düşük olduğu söylenebilir ki bu durum su farkındalığının sağlanması için pek çok çalışmaya ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızda, su kullanımı tutum ve davranış ortalama puanları erkeklerde biraz daha yüksek olsa da aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Farklı yerlerde yapılan çalışmalarda; su farkındalığı, su tasarrufu, su tüketim davranışları, genel olarak çevre ve hijyen konusundaki duyarlılıkları açısından kadınların erkeklere göre daha olumlu tavırlar sergiledikleri bulunmuştur (4-8). Bununla birlikte su farkındalığında cinsiyetin etkisinin olmadığı saptandığı araştırmalar da bulunmaktadır (9). Çalışmamızdaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmaması gözönüne alınmalıdır. Çalışmaya katılanların sayısı da sonucu etkilemiş olabilir. Ayrıca çalışmalardan elde edilen sonuçlar değerlendirilirken konu aynı olsa da sorgulama biçiminde farklılıklar olduğu dikkate alınmalı, farklılıkların bunlara bağlı olabileceği hatırlanmalıdır.

Altıncı sınıf öğrencilerinin tutum ölçek puan ortalamasının birinci sınıf öğrencilerinden yüksek tespit edilmiş olmasında, aldıkları sağlık eğitiminin etkisi olduğu düşünülebilir ancak bu durum davranışlarında görünmemektedir. Her iki durum için de etkileyen faktörlerin ayrıntılı sorgulandığı bir çalışma, su farkındalığını arttırmaya yönelik çalışmalar için yol gösterici olacaktır. Yapılan başka çalışmalar da su farkındalığının artırılması, tasarruf bilincinin yaygınlaştırılması, kurumların çeşitli kampanyalar ve seminerler düzenleyerek halkın su bilincini artırması için çalışmalar yapılması gerekliliğini ortaya koymuştur (10, 11).

Yapılan çalışmalar; çevresel farkındalık, bilgi düzeyi, kadın olmak, kuraklık yaşamış olmak gibi etkilerin suyun korunması ile ilgili olumlu tutumlara katkısı olduğunu ancak tutumların gerçek davranışa

dönüşmediğini göstermektedir. Yani su korumaya yönelik olumlu tutum ile gerçek su koruma davranışı arasındaki ilişkiyi zayıf bulmaktadır (12).

Anne eğitiminin lisans ve üstü olmasının tutum puan ortalamalarını anlamlı olarak arttırdığının saptanmış olması, çocukların eğitiminde önemli bir role sahip olan annelerin etkisini göstermesi açısından önemlidir. Ancak davranış puanlarına etkili olmadığı görülmesi düşündürücüdür. Ortaokul öğrencilerinde yapılan bir çalışmada, anne ve baba eğitim düzeyinin su kullanımı ile ilgili tutumlara pozitif yönde bir etkisi olduğu görülmüştür (8). Hane halkı reisinin eğitiminin etkisinin değerlendirildiği bir başka çalışmada, eğitimin farkındalıkla ilişkili olduğu söylenmiştir(13). İnsan yaşamı için elzem olan su ile ilgili tüm toplumun bilgi, tutum ve davranışının önemli olduğu bilinen bir gerçektir. Çalışmalar, çevre ve onun bir parçası olarak su ile ilgili farkındalığı arttırmada eğitimin önemli bir rolü olmakla birlikte farkındalıkların tutum ve davranışa dönüşmesinde başka faktörlerin de etkisinin olduğunu göstermektedir (14). Tıp Fakültesi öğrencileri gibi eğitilmiş olduğu kabul edilebilecek bir grupta yaptığımız çalışmada, uyguladığımız ölçek puanlarının çok da yüksek çıkmaması bu konuda çalışmaların yapılması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Hekim adaylarının su kullanımı ile ilgili tutum ve davranışlarının ortaya konulduğu bu çalışmada çalışmanın kısıtlaması olarak evrene ulaşma hızı %64,5 olarak bulunmuştur. Bu oran biraz düşük kabul edilebilir. Bunun nedeni birinci sınıflarda anketin tek bir ders saatinde derse gelen öğrencilere uygulanmış olması ve altıncı sınıfların ise hastane ve sahada dağınık halde bulunması görülmüştür.

Toplumun sağlık eğitiminde önemli role sahip olan hekimlerin ve hekim adaylarının tutum ve davranışları aynı zamanda toplum için rol model olmaları nedeniyle büyük öneme sahiptir. Öncelikle hekim adaylarının su ile ilgili tutum ve davranışlarının iyileştirmesinin toplumsal değişimi de beraberinde getirmesi mümkündür. Yeni yapılacak çalışmalarda, açıklayıcı değişken sayısının ve örneklem

büyükliğünün arttırılması düşünülmelidir. Konunun sürekli gündemde tutulması, yeni çalışmalarla elde

edilecek sonuçlara göre çözümler üretilmesi ve uygulanması gelecek için zorunlu gibi görünmektedir.

KAYNAKLAR

1. Water Safety and Quality. https://www.who.int/water_sanitation_health/water-qualityien, (Erişim tarihi:20.08.2019).
2. Drinking-Water, Keyfacts. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>, (Erişim tarihi: 20.08.2019).
3. Yıldız Fevzioğlu E, Akpınar E, Ünal Çoban G, Capellaro E, Ergin Ö. Yetişkinlere yönelik su kullanımı anketi'nin geliştirilmesi. Aile Toplum, T2010; 11(6): 92-104.
4. Gezer A, Erdem A. Su stresi, su kıtlığı ve su tasarrufu hakkında halkın farkındalığının belirlenmesi-Akdeniz Üniversitesi örnek çalışması. Doğal Afet Çev Derg, 2018; 4(2): 113-22.
5. Gündüz Ş, Bilir A. Kıbrıs'ın kuzeyindeki öğrencilerin çevre eğitimi ve su tasarrufu konusundaki tutum düzeylerinin araştırılması. Hacettepe Üni Eğit Fak Derg, 2012; (Özel Sayı 1): 225-32.
6. Hançer Aydemir D. Türkiye'deki bazı üniversite öğrencilerinin kişisel hijyen alışkanlıkları. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(1): 87-96.
7. Pehlivan E, Mete B, Bektaş D, Bayat S, Kart A. Malatya ilinde yaşayan genç yetişkinlerin su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(EK-1): 135-42.
8. Aydoğdu B, Çakır A. An investigation of middle school students' attitudes and awareness of water use. IJESE, 2016; 11(16): 9520-36.
9. Seelen LMS, Flaim G, Jennings E, De Senerpont Domis LD. Saving water for the future: public awareness of water usage and water quality. Environ Manage, 2019; Volume (242): 246-57.
10. Çabuk B, Karacaoğlu C. Üniversite öğrencilerinin çevre duyarlılıklarının incelenmesi. Ankara Üniv Eğit Bil Fak Derg, 2003; 36(1-2): 189-98 .
11. Çiner F. Su kullanımında tüketici davranışları ve farkındalık - Niğde örneğinde bir alan araştırması. Pamukkale Üni Müh Bil Derg, 2017; 23(9): 1019-26.
12. Dolnicar S, Hurlimann A, Grün B. Water conservation behavior in Australia. J Environ Manage, 2012; 30;105: 44-52 .
13. Anderson BA, Romani JH, Phillips H, Wentzel M, Tlabela K. Exploring environmental perceptions, behaviors and awareness: water and water pollution in South Africa. Popul Environ, 2007; 28:133-61.
14. Cappellaro E, Ünal Çoban G, Akpınar E, Yıldız E, Ergin Ö. Yetişkinler için yapılan uygulamalı çevre eğitimine bir örnek: su farkındalığı eğitimi. Türk Fen Eğit Derg, 2011.

Bir üniversitenin bazı fakültelerinde okuyan öğrencilerin su tüketimi konusundaki bilgi, tutum ve davranışları

Knowledge, attitude and behaviors of students about water consumption in some faculties of the university

Derya ÇAMUR¹, Fatma Sena KONYALIOĞLU¹, Gamze KETREZ¹, İbrahim Sefa GÜNEŞ¹, Metin HASDE¹

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nin bazı fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerin su tüketimi konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Çalışma tanımlayıcı tiptedir. 2019 yılı Mayıs ve Haziran aylarında Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nin bazı fakültelerinde öğrenim gören toplam 938 öğrenciye ulaşılmıştır (katılım oranı %95,0). Veriler araştırmacılar tarafından oluşturulan anket formu kullanılarak gözlem altında toplanmıştır.

Bulgular: Öğrencilerin %51,5'i "su ayak izi" kavramını daha önce duymuştur. Çevre ile ilgili haberleri en fazla takip ettikleri kaynaklar internet (%80,1) ve sosyal medya olmuştur. (%77,8). Öğrencilerin %54,4'ünün duş alma süresi 16-30 dakika olup, %18,0'ı günlük yaşamda ne kadar su harcadığına dikkat etmemektedir. Buna dikkat edenlerin en fazla söylediği gerekçe "su kaynakları sınırlı ve bir gün bitecek, o nedenle su savurganlığı yapmam" olmuştur (%66,8). "Sanayileşmenin artması kullanılabilir su kaynaklarının azalmasına yol açar" önermesine tüm grubun %93,5'i, "tarımsal uygulamalar su kaynaklarını kirletir" önermesine tüm grubun %61,7'si doğru yanıt vermiştir.

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to evaluate the knowledge, attitudes and behaviors on water consumption of students studying in some faculties of Health Sciences University.

Methods: This is a descriptive study. Total of 938 students studying in some faculties of the Health Sciences University were reached in May and June 2019 (participation rate 95.0%). The data were collected under observation using the questionnaire created by the researchers.

Results: 51.5% of the students heard the concept of "water footprint" before. The most of the sources they follow the news about the environment are internet (80.1%) and the social media (77.8%). The shower time of 54.4% of the students is 16-30 minutes, and 18.0% do not pay attention to how much water they spend in daily life. The most reason given by those who pay attention "water resources are limited and one day will be over, so I do not waste water" (66.8%). To the proposition "Increasing industrialization leads to a decrease in usable water resources" 93.5% of the whole group, to the proposition "agricultural practices pollute water resources" 61.7% of the whole group were responded correctly. 73.7% of

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Ankara

İletişim / Corresponding Author : Derya ÇAMUR

Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Etlik Ankara - Türkiye

E-posta / E-mail : drderyacamur@yahoo.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.97992

Çamur D, Konyalıoğlu FS, Ketrez G, Güneş İS, Hasde M. Bir üniversitenin bazı fakültelerinde okuyan öğrencilerin su tüketimi konusundaki bilgi, tutum ve davranışları. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 165-178

“Evlere su tasarruflu araçlar, musluklar, makineler satın almak için masraf yapmayı gereksiz buluyorum” önermesine öğrencilerin %73,7’si katılmamıştır. “Tuvaleti kullanmadan önce sifona basarım” önermesine grubun %29,0’ı, “dişlerimi fırçalarken/ tıraş olurken musluğu kapatırım” önermesine grubun %86,5’i “sıkça/ her zaman” yanıtını vermiştir.

Sonuç: Çalışmaya katılan öğrencilerin su kaynakları ve su tüketimi konusunda bilgi eksikliğinin olduğu, bireysel su savurganlığına neden olabilecek tutum ve davranışlarının bulunduğu görülmektedir. Su ayak izi kavramını daha önce duymuş olan öğrencilerin bilgiyi değerlendirmeye yönelik soruları daha fazla bildikleri, tutumu değerlendirmeye yönelik önermelerde de olumlu yanıtları daha fazla verdikleri saptanmıştır. Su savurganlığını önlemeye yönelik uygulamaların eğitim müfredatlarında yer alması ve bu konuda farkındalık yaratılması su kaynaklarının korunması ve gelecek nesillerin susuzluktan korunabilmesi için son derece önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Su ayak izi, su savurganlığı, su tüketim davranışları

the students disagree with the proposition that “I find it unnecessary to make expense for purchasing water-saving vehicles, taps and machines on homes”. To the proposition “I press to the flush before I use the toilet” 29.0% of the group and to the proposition “I close the tap while brushing teeth / having a shave”, 86.5% of the group responded “frequently/always”.

Conclusion: It is seen that the students participating in the study have a lack of knowledge about water resources and water consumption besides they have attitudes and behaviors that can cause wasting water. It has been determined that students who have previously heard the concept to water footprint know more to the questions aimed at evaluate the information and give positive answers of more at the propositions aimed at evaluating the attitude. Being included in education curricula of the practices aimed at prevent to individual water splurge and on this subject to creating awareness is extremely important for protecting water resources and to be protected future generations from thirst.

Key Words: Wasting water, water consumption behaviors, water footprint

GİRİŞ

Su, yaşamın devamı ve sağlık için vazgeçilmezdir. Temel insan hakları arasında sayılan yeterli ve temiz suya erişim, toplum sağlığının korunması açısından da halk sağlığının temel konuları arasındadır (1). Dünyanın yaklaşık %70’i su olmakla birlikte, kullanılabilir tatlı su dünyadaki suyun %1’inden daha azını oluşturmaktadır (2-4). Var olan su kaynakları bir yandan azalmakta, bir yandan da kirlenmektedir. Küresel iklim değişikliği nedeniyle beklenen kurak dönemler de su kaynaklarındaki azalmayı artıracaktır (5). Nüfus artışı ve sanayileşmenin yanı sıra, insanların var olan su kullanım alışkanlıkları da gerek dünyada gerekse ülkemizde su tüketiminin gün geçtikçe artmasında

önemli rol oynamaktadır (6).

Ülkelerin sahip oldukları su varlığına göre yapılan sınıflamaya göre; Türkiye 1,350 m³ kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarı ile su azlığı çeken bir ülkedir (3,7). Bu miktarın 2030 yılında 1,120 m³ civarına düşeceği tahmin edilmektedir. Kişi başına düşen yıllık kullanılabilir su miktarının 1000 m³’ün altına düşmesi ise su kıtlığı anlamına gelmektedir (3). Dolayısıyla önümüzdeki yıllar düşünüldüğünde ülkemizin sahip olduğu su kaynaklarının kirleticilere karşı korunmasının yanı sıra verimli kullanımının sağlanması da son derece önemlidir (8).

Dünyada suyun %71’i tarımsal uygulamalarda, %18’i

sanayide ve %11'i evsel kullanımda tüketilmektedir. Türkiye'de ise bu dağılım %73 tarım sektörü, %11 sanayi ve %16 evsel kullanım şeklindedir (9,10). Nüfus artışıyla birlikte 2025 yılında tarımsal su kullanımının 1,3, endüstriyel su kullanımının 1,5, evsel su kullanımının 1,8 kat artması beklenmektedir. Toplam artışın %18'inin gelişmiş ülkelerde, %50'sinin ise gelişmekte olan ülkelerde olacağı öngörülmektedir (10).

Evsel amaçlı su kullanımı kişi başına günlük su tüketimi üzerinden değerlendirilmektedir. Gelişmiş ülkelerde ortalama kişi başı günlük su tüketimi (500-800 litre), gelişmekte olan ülkelerdeki su tüketiminin yaklaşık on katıdır. Su kıtlığı çekilen bölgelerde bu miktar kişi başı günlük 20-60 litreye kadar düşebilmektedir (11). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre ülkemizde belediyeler tarafından içme suyu şebekesine çekilen kişi başı günlük ortalama su miktarı 224 litredir (12).

Evde kullanılan suyun yaklaşık %24'ü tuvaletlerde, %20'si duşta, %20'si musluklarda, %16'sı çamaşır makinelerinde, %3'ü banyo küvetlerinde, %2'si bulaşık makinelerinde ve %3'ü diğer alanlarda kullanılmaktadır; %13'lük kısmı ise ev içi tesisatlardaki sızıntılardan kaybedilmektedir (13).

Sahip olduğumuz suyun miktarsal olarak korunması anlamında bireysel su savurganlığının önlenmesi son derece önemlidir. Bireysel su savurganlığını önlemeye yönelik toplum eğitimi ve farkındalığı artırma çabaları gelişmiş ülkelerde uzun zamandır sürdürülmektedir (2). Arjen Hoekstra tarafından 2002 yılında oluşturulan ve çevresel ayak izi ailesine dahil olan "su ayak izi" kavramı da su kullanımı konusunda farkındalığı artırmayı amaçlamaktadır. Su ayak izi kavramı, kullandığımız mal ve hizmetlerin her birini üretmek için kullanılan su miktarını ölçen ve aslında fark ettiğimizden daha fazla suyu kullandığımızı ortaya koyan bir değerlendirme aracıdır (14).

Evsel su kullanım miktarının ülkemizde dünya ortalamasına göre %5 daha fazla olması ülkemizde bireysel su savurganlığının önlenmesi için yapılacak müdahalelerin önemine işaret etmektedir. Bu alanda

yapılacak çalışmalar için bireylerin su tüketim davranış özelliklerinin bilinmesi yararlı olacaktır.

Bu çalışma, Sağlık Bilimleri Üniversitesi'nin bazı fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerin su tüketimi konusundaki bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmada elde edilecek sonuçların azalan su kaynaklarının korunması anlamında önemli bir müdahale alanı olan bireysel su savurganlığının önlenmesi çalışmaları için yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma tanımlayıcı tiptedir. Araştırmacının evrenini Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Eczacılık Fakültesi ve Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi 1. sınıf öğrencileri ile Gülhane Tıp Fakültesi 1. ve 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Sağlık Bilimleri Üniversitesi yeni bir üniversite olduğundan Tıp Fakültesi dışındaki fakültelerde sadece 1. sınıfta öğrenci bulunmaktadır. Bu nedenle 1. sınıf öğrencileri, kontrol grubu olarak da Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencileri çalışmaya alınmıştır. Çalışma evreninin tamamına ulaşılması planlanmış, bu nedenle örneklem seçilmemiştir. Gülhane Eczacılık Fakültesi'nde 75, Gülhane Sağlık Bilimleri Fakültesi'nde 481, Gülhane Tıp Fakültesi 1. sınıfta 255, Gülhane Tıp Fakültesi 5. sınıfta 127 olmak üzere toplam 938 öğrenciye ulaşılmıştır. Katılım oranı sırasıyla %96,2, %94,3, %95,1 ve %96,9, toplamda %95,0 olmuştur.

Veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından oluşturulan anket formu kullanılmıştır. Anket formu, sosyo-demografik özellikler ile su tüketimine ilişkin bilgi, tutum ve davranışları belirlemeye yönelik 43 sorudan oluşmaktadır. Veriler 2019 yılı Mayıs ve Haziran aylarında, ders saatlerinde gözlem altında toplanmıştır.

Çalışma için Sağlık Bilimleri Üniversitesi Gülhane Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Onayı ve ilgili fakülte dekanlıklarından yazılı izin alınmıştır. Öğrenciler anket uygulamasından önce bilgilendirilmiş ve çalışmaya katılmayı kabul edenler çalışmaya alınmıştır.

Fakülte, yaş, cinsiyet, bitirilen lise türü, fakülteye başlamadan önce yaşanan yer, aile tipi, şu an yaşanan yer, ebeveynlerin eğitim seviyeleri ve gelir getiren bir işte çalışma durumları gibi sosyo-demografik özellikler çalışmanın bağımsız değişkenlerini, su tüketimi konusundaki bilgi düzeyleri, tutum ve davranış özellikleri ise çalışmanın bağımlı değişkenlerini oluşturmaktadır.

Verilerin analizi SPSS 25.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde sayı ve yüzde dağılımları, gruplar arası karşılaştırmalarda ki-kare testi kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan öğrencilerin su tüketim davranışlarını etkileyebileceği düşünülen bazı sosyo-demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir. Çalışmaya katılan öğrencilerin %63,0’ı kadın, %70,7’si 19-23 yaş aralığındadır (Tablo 1). Cinsiyet, yaş ve şu an yaşadığı yer değişkenleri açısından grupların hepsi diğerlerine göre farklılık göstermiştir. Uyruk açısından ortaya çıkan farklılık ise Sağlık Bilimleri Fakültesi ve Eczacılık Fakültesi’nden kaynaklanmıştır.

Çalışmaya katılan öğrencilerin %85,2’sinin aile tipi çekirdek ailedir. Geniş aile en fazla Eczacılık Fakültesi’nde (%21,3) bildirilmiştir ve aile tipi açısından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=17,90$, $p=0,006$). Anne ve baba eğitim düzeyinin lise ve üzerinde olma durumu en az Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerindedir (sırasıyla $\chi^2=76,72$, $p<0,001$; $\chi^2=50,31$, $p<0,001$). Çalışmaya katılan öğrencilerin %65,9’u annelerinin gelir getiren bir işte çalışmadığını ifade etmiştir (Tablo 2).

Çalışmaya katılan öğrencilerin %54,4’ü duş alma süresinin 16-30 dakika arasında olduğunu ifade etmiştir. Duş süresinin 30 dakikadan uzun olduğunu söyleyenler en az Tıp Fakültesi öğrencileridir (1. sınıf %7,1, 5. Sınıf %7,0). Duş alma süresi açısından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($\chi^2=90,67$, $p<0,001$) (Tablo 3). Duş alma süresini etkileyebileceği düşünülen faktörler değerlendirildiğinde, öğrenci

evinde yaşayanların %5,1’inin, yurttan yaşayanların %12,3’ünün ortalama duş süresi 30 dakikadan uzunken, evde (aile, akraba yanı) yaşayanlarda bu sıklık %19,5 olarak saptanmıştır. Yaşanılan yere göre duş alma süresindeki farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır ($\chi^2=24,40$, $p<0,001$)

“Su ayak izi” kavramını daha önce duymayanlar tüm grubun %51,5’ini oluşturmaktadır. Bu kavramı duyanlar en fazla Eczacılık Fakültesi öğrencileri olmuştur ($\chi^2=72,90$, $p<0,001$) (Tablo 3).

Çalışmaya katılan öğrencilerin en çok kullandıkları içme suyu kaynağının ambalajlı su (%88,1) olduğu saptanmıştır. Ambalajlı su kullanımı açısından gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($\chi^2=8,87$, $p=0,03$) (Tablo 4). Gruplar arasında ortaya çıkan fark Eczacılık Fakültesi ve Tıp Fakültesi 5. sınıftan kaynaklanmıştır.

Çalışmaya katılan Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin %1,0’ı, Tıp Fakültesi 1. sınıf öğrencilerinin %2,0’ı ve Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinin %2,4’ü çevre ile ilgili haberleri takip etmediğini Eczacılık Fakültesi öğrencilerinin tamamı bu haberleri takip ettiğini ifade etmiştir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin çevre ile ilgili haberleri en fazla takip ettikleri kaynaklar internet (%80,1) ve sosyal medya (%77,8) olmuştur. Haber kaynağı olarak sosyal medya ve televizyon en az Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencileri tarafından söylenmiştir (sırasıyla %64,6 ve %33,1). Sosyal medya ve televizyon için gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır (sırasıyla $\chi^2=18,01$, $p<0,001$; $\chi^2=30,54$, $p<0,001$) (Tablo 5).

Çalışmaya katılan öğrencilerin %18,0’ı, Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin %17,7’si, Eczacılık Fakültesi öğrencilerinin %16,0’ı, Tıp Fakültesi 1. sınıf öğrencilerinin %14,9’u ve Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinin %26,8’i “günlük yaşamda ne kadar su harcadığına dikkat etmediğini” ifade etmiştir. Günlük yaşamda ne kadar su harcadığına dikkat edenlerin en fazla söylediği gerekçe “su kaynakları sınırlı ve bir gün bitecek, o nedenle su savurganlığı yapmam”

Tablo 1. Çalışmaya katılan öğrencilerin bazı sosyodemografik özellikleri

	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		x ²	p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Cinsiyet												
Kadın	419	87,3	57	76,0	97	38,0	17	13,4	590	63,0	329,09	<0,001
Erkek	61	12,7	18	24,0	158	62,0	110	86,6	347	37,0		
<i>Toplam</i>	480	100,0	75	100,0	255	100,0	127	100,0	937	100,0		
Yaş												
≤18	76	16,8	13	17,8	125	51,0	-	-	214	24,0	309,67	<0,001
19-23	369	81,6	57	78,1	120	49,0	85	69,7	631	70,7		
≥24	7	1,6	3	4,1	-	-	37	30,3	47	5,3		
<i>Toplam</i>	452	100,0	73	100,0	245	100,0	122	100,0	892	100,0		
	Ort±SS= 19,50 ± 1,4 Ortanca=19,0 min=17 mak=34		Ort±SS= 19,59 ± 1,3 Ortanca=19,0 min=18 mak=24		Ort±SS= 18,54 ± 0,8 Ortanca=18,0 min=17 mak=22		Ort±SS= 23,18±0,8 Ortanca=23,0 min=22 mak=26		Ort±SS= 19,75±1,8 Ortanca=19,0 min=17 mak=34			
Uyruk												
TC	448	95,5	60	85,7	231	92,0	115	91,3	854	93,2	11,51	0,009
TC dışı	21	4,5	10	14,3	20	8,0	11	8,7	62	6,8		
<i>Toplam</i>	469	100,0	70	100,0	251	100,0	126	100,0	916	100,0		
Bitirdiği lise türü												
Fen, Anadolu, Sosyal Bilimler Lisesi	402	83,6	68	93,2	250	99,6	126	99,2	846	90,8	-	-
Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	51	10,6	-	-	-	-	-	-	51	5,5		
Anadolu İmam Hatip Lisesi	28	5,8	5	6,8	1	0,4	1	0,8	35	3,7		
<i>Toplam</i>	481	100,0	73	100,0	251	100,0	127	100,0	932	100,0		
Üniversiteden önce yaşadığı yer												
Şehir	342	71,1	55	73,3	201	79,4	100	78,7	698	74,6	7,44	0,05
İlçe ve köy	139	28,9	20	26,7	52	20,6	27	21,3	238	25,4		
<i>Toplam</i>	481	100,0	75	100,0	253	100,0	127	100,0	936	100,0		
Şu an yaşadığı yer												
Ev (aile/ akraba yanı)	149	31,0	15	20,0	76	29,9	27	21,3	267	28,5	390,23	<0,001
Yurt	316	65,7	51	68,0	169	66,5	17	13,4	553	59,0		
Öğrenci evi	16	3,3	9	12,0	9	3,6	83	65,3	117	12,5		
<i>Toplam</i>	481	100,0	75	100,0	254	100,0	127	100,0	937	100,0		

Tablo 2. Çalışmaya katılan öğrencilerin aileleriyle ilgili bazı özellikler

	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		x ²	p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Aile tipi												
Çekirdek aile	398	82,7	57	76,0	226	88,6	117	92,9	798	85,2	17,90	0,006
Geniş aile	68	14,1	16	21,3	27	10,6	8	6,3	119	12,7		
Parçalanmış aile	15	3,2	2	2,7	2	0,8	1	0,8	20	2,1		
<i>Toplam</i>	481	100,0	75	100,0	255	100,0	126	100,0	937	100,0		
Annenin öğrenim düzeyi												
Lise altı	288	60,6	32	42,7	70	27,7	73	57,9	463	49,8	76,72	<0,001
Lise ve üzeri	187	39,4	43	57,3	183	72,3	53	42,1	466	50,2		
<i>Toplam</i>	475	100,0	75	100,0	253	100,0	126	100,0	929	100,0		
Babanın öğrenim düzeyi												
Lise altı	184	39,1	16	21,6	37	14,6	41	32,5	278	30,1	50,31	<0,001
Lise ve üzeri	286	60,9	58	78,4	217	85,4	85	67,5	646	69,9		
<i>Toplam</i>	470	100,0	74	100,0	254	100,0	126	100,0	924	100,0		
Annenin çalışma durumu												
Çalışıyor	141	29,4	28	37,3	110	43,1	40	31,7	319	34,1	14,56	0,002
Çalışmıyor	338	70,6	47	62,7	145	56,9	86	68,3	616	65,9		
<i>Toplam</i>	479	100,0	75	100,0	255	100,0	126	100,0	935	100,0		
Babanın çalışma durumu												
Çalışıyor	423	89,6	68	91,9	234	92,5	109	85,8	834	90,1	4,59	0,204
Çalışmıyor	49	10,4	6	8,1	19	7,5	18	14,2	92	9,9		
<i>Toplam</i>	472	100,0	74	100,0	253	100,0	127	100,0	926	100,0		

Tablo 3. Çalışmaya katılan öğrencilerin su tüketimiyle ilgili bazı özellikleri

	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		x ²	p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Duş alma süresi (dk)												
≤15	95	19,8	18	24,0	127	49,8	59	46,5	303	32,1	90,67	<0,001
16-30	297	61,9	46	61,3	110	43,1	59	46,5	513	54,4		
>30	88	18,3	11	14,7	18	7,1	9	7,0	127	13,5		
<i>Toplam</i>	480	100,0	75	100,0	255	100,0	127	100,0	943	100,0		
	Ort±SS=26,88±12,70 Ortanca=25,0, min=2 mak=95		Ort±SS=24,55±10,46 Ortanca=20,0, min=10 mak=50		Ort±SS=19,40±10,32 Ortanca=16,0, min=5 mak=80		Ort±SS=19,70±11,91 Ortanca=18,0, min=7 mak=91		Ort±SS=23,68±12,32 Ortanca=20,0, min=2 mak=95			
"Su ayak izi" kavramı												
Duyanlar	186	38,8	62	82,7	154	61,1	51	40,2	453	48,5	72,90	<0,001
Duymayanlar	294	61,2	13	17,3	98	38,9	76	59,8	481	51,5		
<i>Toplam</i>	480	100,0	75	100,0	252	100,0	127	100,0	934	100,0		

Tablo 4. Çalışmaya katılanların kullandıkları içme suyu kaynakları¹

İçme suyu kaynağı	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		x ²	p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Ambalajlı su	415	86,3	71	94,7	221	86,7	119	93,7	826	88,1	8,87	0,03
Şebeke	106	22,0	12	16,0	55	21,6	18	14,2	191	20,4	4,94	0,17
Evsel arıtım cihazı	86	17,9	6	8,0	40	15,7	16	12,6	148	15,8	5,98	0,11
Kontrolsüz su kaynağı (kuyu, mahalle çeşmesi)	17	3,5	6	8,0	20	7,8	7	5,5	50	5,3	7,33	0,06

¹Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Tablo 5. Çevre ile ilgili haberlerin takip edildiği kaynaklar¹

	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		x ²	p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
İnternet	377	78,4	61	81,3	205	80,4	108	85,0	751	80,1	2,91	0,40
Sosyal medya	386	80,2	65	86,7	197	77,3	82	64,6	730	77,8	18,01	<0,001
Televizyon	281	58,4	32	42,7	120	47,1	42	33,1	475	50,6	30,54	<0,001
Yazılı basın	86	17,9	18	24,0	47	18,4	31	24,4	182	19,4	3,91	0,27
Radyo	21	4,4	2	2,7	17	6,7	3	2,4	43	4,6	4,65	0,20
Bilimsel toplantı (Konferans, kongre..)	21	4,4	5	6,7	9	3,5	3	2,4	38	4,1	2,55	0,46

¹Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

olmuştur (%66,8) (Tablo 6). Bu yanıtı etkileyebileceği düşünülen faktörler değerlendirildiğinde, erkeklerin %60,8'inin, kadınların %70,5'inin ($x^2=9,28$, $p=0,002$), daha önce su ayak izi kavramını duyanların %70,9'unun, duymayanların ise %63,2'sinin bu yanıtı verdiği görülmüştür ($x^2=6,18$, $p=0,013$). Etkili olabilecek faktörler değerlendirildiğinde, yurtda yaşayanların %21,2'si, ailenin, akrabasının yanında evde yaşayanların %26,2'si, öğrenci evinde yaşayanların da %33,3'ü "su faturasının çok gelmesini istemediğimden suyu tasarruflu kullanım" gerekçesini söylemiştir ($x^2=8,72$, $p=0,013$).

Çalışmaya katılan öğrencilerden bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik önermelere verdikleri doğru yanıtlar Tablo 7'de verilmiştir. "Sanayileşmenin artması kullanılabilir su kaynaklarının azalmasına yol açar" önermesine tüm grubun %93,5'i, erkeklerin %90,7'si kadınların %95,1'i doğru yanıt vermiştir. Cinsiyetler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($x^2=6,09$, $p=0,01$). "Dünya'daki toplam suyun %1'den azı kullanılabilir tatlı sulardan oluşur" önermesine tüm grubun %83,4'ü, erkeklerin %88,0'ı kadınların %80,6'sı ($x^2=8,46$, $p=0,004$), su ayak izi kavramını duyanların %90,7'si, duymayanların %76,2'si ($x^2=34,52$, $p<0,001$)

Tablo 6. Çalışmaya katılanların su tüketimine dikkat etme gerekçeleri¹

Su tüketimine dikkat etme gerekçesi	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		x ²	p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Su kaynakları sınırlı, bir gün bitecek, o nedenle su savurganlığı yapmam	321	66,7	49	65,3	177	69,4	80	63,0	627	66,8	1,68	0,63
İsraf günah olduğundan su savurganlığı yapmam	225	46,8	25	33,3	99	38,8	52	40,9	401	42,8	7,68	0,05
Su faturasının çok gelmesini istemediğimden su savurganlığı yapmam	112	23,3	16	21,3	55	21,6	43	33,9	226	24,1	7,99	0,04

¹Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Tablo 7. Çalışmaya katılan öğrencilerin bilgiyi değerlendirmeye yönelik önermelere verdikleri doğru yanıtların dağılımı

	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		x ²	p
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%		
Sanayileşme su kaynaklarının kirlenmesine yol açar	467	97,1	73	97,3	248	97,6	118	93,7	906	96,8	-	-
Dünyadaki kullanılabilir su kaynakları sınırsızdır	452	94,2	71	94,7	246	96,5	123	97,6	892	95,3	3,73	0,29
Sanayileşmenin artması kullanılabilir su kaynaklarının azalmasına yol açar	457	95,2	72	96,0	235	92,2	111	88,1	875	93,5	9,86	0,02
Bulaşıklar elde yıkandığında daha az su harcanır	447	93,1	74	98,7	241	94,5	124	97,6	886	94,6	6,71	0,08
Dünyadaki toplam suyun %1'den azı kullanılabilir tatlı sulardan oluşur	365	77,8	65	87,8	223	88,1	115	92,0	768	83,4	22,35	<0,001
Tarımsal uygulamalar su kaynaklarını kirlendirir	288	60,0	54	73,0	168	66,1	66	52,4	576	61,7	11,31	0,01
Türkiye su kaynakları açısından zengin bir ülkedir	157	32,6	43	57,3	88	34,6	47	37,3	335	35,8	17,49	0,001

doğru yanıt vermiştir. “Tarımsal uygulamalar su kaynaklarını kirletir” önermesine tüm grubun %61,7’si, erkeklerin %56,2’si, kadınların %65,0’ı ($\chi^2=7,02$, $p=0,008$), su ayak izi kavramını duyanların %70,1’i, duymayanların ise %53,7’si ($\chi^2=26,45$, $p<0,001$) doğru yanıt vermiştir. “Türkiye su kaynakları açısından zengin bir ülkedir” önermesine yanlış diyerek doğru yanıt verenler tüm grubun %35,8’ini oluşturmuştur. Bu önermeye en fazla doğru yanıt verenler Eczacılık Fakültesi öğrencileri olmuştur (%57,3) ($\chi^2=17,49$, $p=0,001$). Su ayak izi kavramını duyanların %58,5’i duymayanların %69,6’sı bu önermeye yanlış yanıt vermiştir ($\chi^2=12,45$, $p<0,001$).

Çalışmaya katılan öğrencilerin su tüketimi konusundaki tutumlarını belirlemeye yönelik önermelere verilen yanıtlar “tamamen katılıyorum/katılıyorum”, “kararsızım”, “katılmıyorum/hiç katılmıyorum” şeklinde birleştirilerek değerlendirilmiştir (Tablo 8). “Evlere su tasarruflu araçlar, musluklar, makineler satın almak için masraf yapmayı gereksiz buluyorum” önermesine öğrencilerin %73,7’si “katılmıyorum/hiç katılmıyorum” yanıtını vermiştir. Bu yanıtı en az verenler Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencileri olmuştur (%69,9) ($\chi^2=13,16$, $p=0,04$). Su ayak izi kavramını duyanların %77,1’i, duymayanların ise %70,6’sı, bu önermeye “Katılmıyorum/Hiç Katılmıyorum” yanıtını vermiştir ($\chi^2=7,87$, $p=0,02$). “Evlere evsel kullanımla oluşan katı ve sıvı atıklar, kimyasallar veya zehirli maddelerin lavaboya dökülmemesi gerektiğini düşünüyorum” önermesine “tamamen katılıyorum/katılıyorum” yanıtı en fazla Eczacılık Fakültesi öğrencileri tarafından, en az Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencileri tarafından verilmiştir ($\chi^2=19,89$, $p=0,003$). Su ayak izi kavramını duyanların %85,6’sı, duymayanların ise %80,4’ü bu önermeye katıldığını ifade etmiştir ($\chi^2=7,52$, $p=0,023$). “Kullanılmayan ilaçları bertaraf etmenin bir yolu onların tuvalet ve lavabolara atılması olabilir” önermesine “katılmıyorum/hiç katılmıyorum” yanıtı en fazla Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencileri tarafından verilmiştir ($\chi^2=28,55$, $p<0,001$). Su ayak izi kavramını duyanların %84,0’ü,

duymayanların ise %73,9’u bu önermeye katılmadığını belirtmiştir ($\chi^2=14,84$, $p=0,001$). “Bulaşıklar makineye dizmeden önce kabasını almak için akan sudan geçirilmelidir” önermesine çalışmaya katılan öğrencilerin %55,0’ı, erkeklerin %42,8’i, kadınların %62,5’i “Tamamen katılıyorum/Katılıyorum” yanıtını vermiştir. Cinsiyetler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır ($\chi^2=37,68$, $p<0,001$). Su ayak izi kavramını duyanların %23,6’sı, duymayanların ise %13,8’i bu önermeye katılmadığını belirtmiştir ($\chi^2=16,52$, $p<0,001$).

Çalışmaya katılan öğrencilerin su tüketim davranışlarını belirlemeye yönelik değerlendirmede yanıtlar “hiçbir zaman/nadiren/ara sıra”, “sıkça/her zaman” şeklinde birleştirilmiştir (Tablo 9). “Tuvaleti kullanmadan önce sifona basarım” önermesine “hiçbir zaman/nadiren/ara sıra” yanıtını verme sıklığı Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinde en yüksek (%88,2), Sağlık Bilimleri Fakültesi öğrencilerinde en düşük (%62,9) bulunmuştur ($\chi^2=37,66$, $p<0,001$). “Dişlerimi fırçalarken/tıraş olurken musluğu kapatırım” tümcesinin “sıkça/her zaman” şeklinde yanıtlanma sıklığı çalışmaya katılan tüm öğrenciler için %86,5 bulunmuştur. Bu yanıt en az Eczacılık Fakültesi öğrencileri tarafından verilmiştir (%80,0) ($\chi^2=12,53$, $p=0,006$). “Banyoda suyun ısınmasını veya soğumasını beklerken akan suyu başka işlerde kullanmak için kovada biriktirim” önermesinin “hiçbir zaman/nadiren/ara sıra” şeklinde yanıtlanma sıklığı en yüksek Tıp Fakültesi 5. sınıf öğrencilerinde (%78,7), en düşük Tıp Fakültesi 1. sınıf öğrencilerinde (%70,6) saptanmıştır ($\chi^2=14,20$, $p=0,003$). Su ayak izi kavramını daha önce duymuş olma durumuna göre bu tablodaki tümcelere verilen yanıtlar değerlendirildiğinde, sadece bir tümcede fark ortaya çıkmıştır. Su ayak izi kavramını duyanların %11,0’ı, duymayanların %16,7’si “Damlayan muslukları tamir ederim/ettiririm” önermesine “hiçbir zaman/nadiren/ara sıra” şeklinde yanıt vermiştir ($\chi^2=5,93$, $p=0,015$).

Tablo 8. Çalışmaya katılanların su tüketimi konusundaki tutumları (%)

	Sağlık Bilimleri Fakültesi			Eczacılık Fakültesi			Tıp Fakültesi 1. Sınıf			Tıp Fakültesi 5. Sınıf			Toplam			X ²	p
	Tamamen katılıyorum / Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum / Hiç katılmıyorum	Tamamen katılıyorum / Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum / Hiç katılmıyorum	Tamamen katılıyorum / Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum / Hiç katılmıyorum	Tamamen katılıyorum / Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum / Hiç katılmıyorum	Tamamen katılıyorum / Katılıyorum	Kararsızım	Katılmıyorum / Hiç katılmıyorum		
Evlere su tasarruflu araçlar, musluklar, makineler satın almak için masraf yapmayı gereksiz buluyorum	14,0	16,1	69,9	12,0	14,7	73,3	12,6	12,2	75,2	5,5	9,4	85,0	12,3	14,0	73,7	13,16	0,04
Okullarda su tasarrufu konusunda farkındalığı arttırmaya yönelik eğitimler verilmesi gerektiğini düşünüyorum	93,1	3,8	3,1	92,0	5,3	2,7	87,1	9,0	3,9	97,6	1,6	0,8	92,0	5,0	3,0	-	-
Az kirletilmiş sular balkon, teras ve tuvalet temizlemek için kullanılabilir	69,4	17,0	13,6	69,3	16,0	14,7	72,2	15,7	12,2	73,8	15,9	10,3	70,7	16,4	12,9	1,73	0,94
Beyaz eşyaları (çamaşır/ bulaşık makinesi) kullanırken eco (ekonomik) programları tercih edilmelidir	91,0	6,9	2,1	87,8	8,1	4,1	91,7	7,1	1,2	88,9	7,9	3,2	90,6	7,2	2,2	3,30	0,76
Evlere evsel kullanımla oluşan katı ve sıvı atıklar, kimyasallar veya zehirli maddelerin lavaboya dökülmemesi gerektiğini düşünüyorum	83,5	4,2	12,3	87,8	4,1	8,1	85,5	7,1	7,5	73,2	12,6	14,2	83,0	6,1	10,9	19,89	0,003
Kullanılmayan ilaçları bertaraf etmenin bir yolu onların tuvalet ve lavabolara atılması olabilir	13,7	13,9	72,4	4,1	9,5	86,5	7,9	8,7	83,4	2,4	8,7	89,0	9,8	11,4	78,8	28,55	<0,001
Bulaşık makineye dizmeden önce kabasını almak için akan sudan geçirilmelidir	61,1	23,4	15,6	57,3	21,3	21,3	49,8	31,4	18,8	41,7	31,5	26,8	55,0	26,5	18,5	21,78	0,001

Tablo 9. Çalışmaya katılan öğrencilerin su tüketim davranışları (%)

	Sağlık Bilimleri Fakültesi		Eczacılık Fakültesi		Tıp Fakültesi 1. Sınıf		Tıp Fakültesi 5. Sınıf		Toplam		χ ²	p
	Hiçbir Zaman/ Nadiren/ Ara Sıra	Sıkça / Her Zaman	Hiçbir Zaman/ Nadiren/ Ara Sıra	Sıkça / Her Zaman	Hiçbir Zaman/ Nadiren/ Ara Sıra	Sıkça / Her Zaman	Hiçbir Zaman/ Nadiren/ Ara Sıra	Sıkça / Her Zaman	Hiçbir Zaman/ Nadiren/ Ara Sıra	Sıkça / Her Zaman		
Tuvaleti kullanmadan önce sifona basarım	62,9	37,1	73,3	26,7	76,9	23,1	88,2	11,8	71,0	29,0	37,66	<0,001
Seçeneğim varsa tuvalet sifonlarındaki az su/ çok su tuşunu kullanmaya dikkat ederim	46,8	53,2	54,1	45,9	42,7	57,3	36,5	63,5	44,9	55,1	5,27	0,15
Dişlerimi fırçalararken/ tıraş olurken musluğu kapatırım	14,4	85,6	20,0	80,0	10,6	89,4	11,8	88,2	13,5	86,5	12,53	0,006
Banyoda suyun ısınmasını veya soğumasını beklerken akan suyu başka işlerde kullanmak için kovada biriktiririm	72,1	27,9	77,3	22,7	70,6	29,4	78,7	21,3	73,0	27,0	14,20	0,003
Açık kalmış bir musluk gördüğümde kapatırım	5,5	94,5	6,7	93,3	8,3	91,7	5,6	94,4	6,4	93,6	-	-
Çamaşır/bulaşık makinesini tam olarak dolmadan çalıştırmam	24,3	75,7	29,3	70,7	31,2	68,8	28,6	71,4	27,2	72,8	2,97	0,42
Damlayan muslukları hemen tamir ederim/ettiririm	35,8	64,2	33,8	66,2	42,1	57,9	35,2	64,8	37,3	62,7	7,00	0,07
Meyve sebzeleri akan su altında yıkarım	24,1	75,9	28,4	71,6	29,5	70,5	25,4	74,6	26,1	73,9	2,75	0,43
Etrafımdaki diğer insanları/ ailemi su tasarrufu yapmaları konusunda teşvik etmeye çalışırım	45,8	54,2	40,0	60,0	46,6	53,4	51,6	48,4	46,3	53,7	7,65	0,05
Çevremde su israf eden birini gördüğümde uyarırım	34,2	65,8	37,3	62,7	37,5	62,5	45,7	54,3	36,9	63,1	0,60	0,89
Suyu tasarruflu kullanmaya dikkat ederim	14,7	85,3	16,0	84,0	18,1	81,9	8,7	91,3	14,9	85,1	-	-

TARTIŞMA

Bu çalışmada, oldukça büyük bir üniversite öğrencisi grubunda su tüketimi konusundaki bilgi, tutum ve davranışlar değerlendirilmiştir. Su ayak izi kavramını daha önce duyanlar araştırmaya katılan öğrencilerin ancak %48'ini oluşturmuştur. Ancak bu noktada, bu kavramın Eczacılık Fakültesi'nde

%82,7 gibi yüksek sıklıkla duyulmuş olduğunu gözden kaçırmamak gerekir. Su ayak izi kavramı gerçek su tüketimimizi algılayabilmek için geliştirilmiş önemli bir değerlendirme aracıdır. 2002 yılından bu yana literatürde yerini almış olan bu kavram su konusunda farkındalık yaratmak için etkili bir araç olarak kullanılabilir. x2 x2

Su ayak izi kavramını daha önce duymuş olan öğrencilerin bilgiyi değerlendirmeye yönelik soruları daha fazla bildikleri, tutumu değerlendirmeye yönelik önermelerde de olumlu yanıtları daha fazla verdikleri görülmüştür. Bu durum almış oldukları bir eğitimden kaynaklanabilir ve toplumsal farkındalığı artırmaya yönelik faaliyetlerin yararına işaret edebilir.

Toplumun temel içme suyu kaynağının şebeke suyu olması gerektiği göz önüne alındığında öğrencilerin içme suyu olarak çok yüksek sıklıkla ambalajlı su kullanıyor olmaları düşündürücüdür. Bu bir ölçüde öğrenci olmaları nedeniyle günlük yaşamlarının büyük bölümünü ev dışında geçirmelerine ve ev dışında yaşamalarına bağlanabilir. Ancak evsel artırım cihazı kullanım sıklığı da dikkat çekici düzeyde olup şebeke suyu kullanımına oldukça yakındır.

Öğrencilerin tamamına yakınının çevre ile ilgili haberleri takip ediyor olması olumlu bir durumdur. Bu haberlerin yoğun olarak internet kaynakları ve sosyal medyadan takip ediliyor olması toplumsal farkındalığı artırmaya yönelik olarak bu araçların kullanılabilmesine işaret etmektedir. Van'da yetişkinlerin katılımıyla yapılan bir çalışmada, çevre sorunları ile ilgili haber kaynağı olarak en çok gazete (%83), televizyon (%77,8) ve internet (%77,8) söylenmiştir (15). Yaş bu tercihlerde önemli bir etken olabilir.

Öğrencilerin %95,3'ü dünyadaki su kaynaklarının sınırlı olduğunu düşünmesine karşın, ancak %66,8'i su kaynakları sınırlı olduğu için tükettiği su miktarına dikkat ettiğini ifade etmiştir. Bu durum bilginin davranışa dönüştürmediğini göstermesi bakımından önemlidir.

Öğrencilerin yaklaşık 2/3'ü ülkemizin su kaynakları açısından zengin bir ülke olduğunu düşünmüştür. Oysa Türkiye su azlığı çeken bir ülkedir ve bu durumun daha da kötüye gideceği öngörülmektedir (3,7). Bu yanlış düşüncenin varlığı, toplumda suyu kullanırken savurgan davranmanın önünde bir engel oluşturmaktadır.

Kullanılmayan ilaçların bertaraf edilmek için

tuvalet ve lavabolara atılmaması gerektiği Eczacılık ve Tıp Fakültesi öğrencileri tarafından daha fazla söylenmiştir. Bu durum almış oldukları mesleki eğitime bağlanabilir.

Çalışmaya katılan öğrencilerin yaklaşık 1/3'ü tuvalete girmeden önce sifona bastığını bildirmiştir. Bu konu bireysel su savurganlığının önlenmesinde önemli bir müdahale noktası olabilir.

Banyoda suyun ısınmasını veya soğumasını beklerken sıkça/her zaman akan suyu biriktirdiğini söyleyenlerin sıklığı %27 olarak saptanmıştır. Malatya'da yetişkinlerde yapılan bir çalışmada ise bu sıklık %37,4 olmuştur (16). Bu uygulamanın muhtemel uygulama gücüğü nedeniyle kabul görmediği düşünülmektedir.

Öğrencilerin %86,5'i sıkça/her zaman dış fırçalar/traş olurken musluğu kapatmaktadır. Malatya'da yetişkinlerde yapılan çalışmada ise bu sıklık %70,7 olarak bildirilmiştir (16). Her ne kadar bu çalışmadaki sıklık daha fazla olsa da su savurganlığını önlemek konusunda çok basit bir uygulama olan ve çoğu kişi tarafından bilindiği düşünülen bu uygulamanın herkes tarafından dikkate alınmaması düşündürücüdür.

Öğrencilerin %72,8'i "çamaşır/bulaşık makinesini tam olarak dolmadan çalıştırmam" demişken, Ankara'da yetişkinlerde yapılan bir çalışmada katılımcıların %35,5'i çamaşır makinesini, %37,1'i ise bulaşık makinesini dolmadan çalıştırmadıklarını belirtmiştir (17). Gençlerin bu konudaki yaklaşımı daha yüz güldürücüdür.

Bu çalışma ve literatürdeki başka çalışmalarda elde edilen bulgular bireysel su savurganlığının önlenmesi için toplumun farkındalığını artırmaya yönelik çalışmalara gereksinim olduğunu göstermiştir. Su tüketim alışkanlıklarını değiştirmeye ve su tüketimi bilinci oluşturmaya yönelik çalışmalar artırılmalıdır (18).

Muslukların tam kapatılması, damlatan muslukların tamir edilmesi, su tesisatlarındaki sızıntıların önlenmesi, tuvalet sifon hacimlerinin

azaltılması, çift hazneli sifonlara her iki seçenek için de su miktarının yazılması gibi birçok basit uygulama, bireysel su savurganlığının önlenmesinde önemli katkı sağlayacaktır (7,19).

Dört kişilik bir ailenin bir yılda tasarruf edilebileceği su miktarı; dış fırçalarken, tıraş olurken su kapatılırsa 48 ton, bulaşıklar elde değil makinede yıkanırca 26-46 ton, musluklar açık bırakılmazsa 18 ton, daha kısa duş alınırca (dört kişilik bir ailenin her bir ferdi duş süresini bir dakika azaltırca) 18 ton, gereksiz yere sifon çekilmezse 16 ton, tesisattaki kaçaklar engellenirse 10 ton, çamaşır makinesi tam dolu kullanılırsa 9 ton, düşük akımlı duş başlığı kullanılırsa 2-4 ton, sifon hacmini düşürmek için içerisine dolu pet şişe yerleştirilirse 1-3 ton, damlatan musluklar tamir edilirse bir ton olarak hesaplanmaktadır. Böylelikle günlük kişi başı ise 102 litre su tasarrufu yapılabilecektir. Bu miktar günlük ortalama kişi başı su çekiminin 224 litre olduğu ülkemizde yarıya yakın su tasarrufu anlamına gelmektedir (12,20).

İngiltere’de toplumu bilgilendirmeye yönelik olarak yapılan bir çalışmada, su tüketimi için tasarruf

önerilerinin uygulanması sonucunda bir ailenin yılda 300 Euro tasarruf edeceği belirlenmiştir. Bu kazancın, sebzeleri akan suda değil su dolu bir kaptaki yıkayarak, banyo suyunu bahçede kullanarak, dış fırçalarken bardak su kullanarak, musluk suyu soğusun diye suyu akıtırken bir kaba toplayıp değerlendirerek, bahçede fıskiye sulama yaparak, musluk damlamalarını önleyerek, arabayı iki haftada bir yıkayarak ve makineleri tam dolunca çalıştırarak sağlanacağı saptanmıştır (21).

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, çalışmaya katılan öğrencilerin su kaynakları ve su tüketimi konusunda bilgi eksikliğinin olduğunu, bireysel su savurganlığına neden olabilecek tutum ve davranışlarının bulunduğunu göstermiştir. Bu nedenle bireysel su savurganlığını önlemeye yönelik uygulamaların eğitim müfredatlarında yer alması, toplumla paylaşılması, su kullanım alışkanlıklarının değiştirilmesi yönünde çalışmalar yapılması ve bu konuda farkındalık yaratılması su kaynaklarının korunması ve gelecek nesillerin susuzluktan korunabilmesi için son derece önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Meinhardt PL. Water quality management and water-borne disease trends. In: Wallece RB, ed. Maxcy-Rosenau-Last, Public Health Preventive Medicine. 15th ed. USA: Mc Graw Hill, 2007:863-99.
2. Güler Ç, Vaizoğlu SA, Çobanoğlu Z. Su. In: Güler Ç, ed. Çevre Sağlığı (Çevre ve Ekoloji Bağlantısıyla). 1. Baskı. Ankara: Yazıt Yayıncılık, 2012:227-52.
3. Toprak ve Su Kaynakları. DSİ. <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
4. Why does water matter? UNEP (UN Environment Programme). <https://www.unenvironment.org/explore-topics/water/why-does-water-matter>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
5. Mishra AK, Singh VP. A review of drought concepts. J Hydrol, 2010; 391 (1-2): 202-16.
6. Final report of the 4th World Water Forum. Mexico, 2006. <http://www.worldwatercouncil.org/en/publications/final-report-4th-world-water-forum>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).

7. Güler Ç. Bireysel Su Savurganlığını Azaltmaya Yönelik Uygulamalar. Özgür Doruk Güler Çevre Dizisi No.2. 1. Baskı. Ankara: Yazıt Yayıncılık, 2008.
8. Karşılı C. Türkiye'nin su havzalarında kişi başına düşen su miktarının coğrafi bilgi sistemleri ile analizi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, 2011.
9. Annual freshwater withdrawals (% of total freshwater withdrawal). <https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.FWIN.ZS>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
10. Kırılğan Döngü. TEMA Vakfı. https://sutema.org/resources/Document/FileName/2015-12-01_22-13-34-521KırılğanDongu.pdf, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
11. Muluk ÇB, Kurt B, Turak A, Türker A, Çalışkan MA, Balkız Öet al. Türkiye'de Suyun Durumu ve Su Yönetiminde Yeni Yaklaşımlar: Çevresel Perspektif. İş Dünyası ve Sürdürülebilir Kalkınma Derneği- Doğa Koruma Merkezi. 2013.
12. Belediye Su İstatistikleri 2018. TÜİK. <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do;jsessionid=LGllldgyCb1rXg5LCqhRDcFyLK1kgVSVXQyJlv3JdnpWF1Fh7LxcF!-1407711289?id=30668>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
13. DeOreo WB, Mayer P, Kiefer J. Residential End Uses of Water, Version 2: Executive Report. Water Research Foundation. 2016. <http://www.waterrf.org/Pages/Projects.aspx?PID=4309>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
14. Water footprint. <https://waterfootprint.org/en/water-footprint/>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
15. Dağlı SÇ, Çokluk ST, Coşkun TD. Van İpekyolu İlçesi birinci basamak sağlık merkezlerinde çalışanların su tüketim davranışları. 2. Uluslararası Su ve Sağlık Kongresi. Şubat,13-17, Antalya-Türkiye. 2017.
16. Pehlivan E, Burak M, Bektaş D, Bayat S, Kart A. Malatya ilinde yaşayan genç yetişkinlerin su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi. Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74 (EK-1): 135-42.
17. Aksakal FNB, Medeni İ, Medeni V, Dikmen AU. Ankara'da bazı aile sağlığı merkezlerine başvuranlarda su tasarrufu bilincinin araştırılması. Ulusal Su ve Sağlık Kongresi. Ekim, 26-30, Antalya-Türkiye. 2015.
18. Ergin Ö. "Su farkındalığı" üzerine bir eğitim projesi. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Mart,20-22, Ankara-Türkiye. 2008.
19. Hayatın Her Noktasında Su ve Enerji Verimliliği. KOSKİ. Konya, 2011. https://www.koski.gov.tr/ekler/main/su_verimliliği_kitabi.pdf, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
20. Suyu Korumanın 10 Basit Yolu. TEMA Vakfı. <https://sutema.org/gelecegin-suyu/suyu-korumanin-10-basit-yolu.23.aspx>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).
21. Cornwall Rivers Project. <http://www.cornwallriversproject.org.uk/>, (Erişim Tarihi: 10.09.2019).

Bir tıp fakültesinde klinik öncesi eğitim alan öğrencilerin içme kullanma suyu tercihleri ve nedenleri

Water consumption preferences and reasons of pre-clinical students of a faculty of medicine

Ayşe TAŞ¹, Pelin BİLGİN-KAHVECİ², Emine Didem EVCI-KİRAZ²

ÖZET

Amaç: İyileştirilmiş kullanılabilir su kaynakları arasında şebeke suyu bulunmasına rağmen ambalajlı su tüketimi giderek artmaktadır. Mezun olduklarında su analizinde ve denetiminde aktif rol oynayan hekim adaylarının içme suyu tercihleri ve bu tercihlerin nedenleri önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Aydın ilinde okuyan klinik öncesi eğitim sürecinde olan tıp fakültesi öğrencilerinde şebeke ve ambalajlı su tercihlerini etkileyen faktörleri ve su kullanım profillerini saptamaktır.

Yöntem: Kesitsel tipteki bu çalışma, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi klinik öncesi eğitim almakta olan 200 öğrenciye Ekim 2018- Ocak 2019 tarihleri arasında hazırlanan anket formu kullanılarak yapılmıştır. Normal dağılıma uyan veriler, ortalama ve standart sapma ile uymayanlar ise ortanca ve minimum-maksimum değerleri ile birlikte verilmiştir. Bağımsız değişken olan su kaynağını güvenli bulma ve bağımlı değişken olan su kaynağını tüketim oranları arasındaki ilişki ki-kare testi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Günde tüketilen su ortancası yedi su bardağıdır. Katılımcıların sadece %16,0'sı içme suyu olarak şebeke suyunu kullandığını ve sadece %12,5'i

ABSTRACT

Objective: Despite the fact that tap water is one of the improved available water resources, bottled water consumption is increasing gradually. Drinking water preferences of the physician candidates who play an active role in water analysis and supervision upon graduation and the reasons for these preferences are important. The aim of this study is to determine the factors affecting water and bottled water preferences and water usage profiles of medical students in pre-clinical education in Aydın.

Methods: This cross-sectional study was carried out on 200 students who received pre-clinical education at Aydın Adnan Menderes University Faculty of Medicine between October 2018 and January 2019 using a questionnaire prepared. The data fitting to the normal distribution are given with the mean and standard deviation, and those that do not fit together with the median and minimum-maximum values. The relationship between finding the independent variable water source safe and the dependent variable water source consumption rates was evaluated by chi-square test.

Results: The median of water consumed per day is seven cups. Dispenser size bottled water is used most

¹Malatya Battalgazi İlçe Sağlık Müdürlüğü, Malatya

²Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Aydın

İletişim / Corresponding Author : Ayşe TAŞ

Battalgazi İlçe Sağlık Müdürlüğü, Çöşnük Mah. Mehmet Buyruk Cad. Yeşil Sokak No: 11 44320 Malatya - Türkiye
E-posta / E-mail : aysetas90@yahoo.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.45578

Taş A, Bilgin-Kahveci P, Evcı-Kiraz ED. Bir tıp fakültesinde klinik öncesi eğitim alan öğrencilerin içme kullanma suyu tercihleri ve nedenleri. Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 179-186

şebeke suyunu güvenilir bulduğunu bildirmiştir. İçme için en sık damacana daha sonra pet şişe su kullanılmaktadır. Su kaynağı seçiminde en çok dikkat edilen faktörler, suyun temizliği ve tadı olmuştur. Şebeke suyunun tercih edilmemesinde en önemli etken temiz olmadığının düşünülmesidir. Şebeke suyu katılımcıların %86,5'i tarafından son sırada güvenilir bulunmuştur. Şebeke suyu kullanmayanların yaklaşık yarısı suların temiz ve güvenilir olması ve sonuçlarının kurumlarca açıklanması durumunda şebeke suyu kullanabileceklerini belirtmiştir.

Sonuç: Gelecekte il/ilçe sağlık müdürlüklerinde çalışacak olan tıp fakültesi öğrencileri de suyu denetleme sürecinin bir parçası olarak su tüketim ürünlerinin özelliklerini bilmeli ve öğrencilerin şebeke suyu hakkındaki yanlış bilgileri düzeltilmelidir. Resmi kurumlar su denetim sonuçlarını tüketiciler ile paylaşarak güven sağlamalıdır.

Anahtar Kelimeler: Su tüketimi, içme suyu, su alımı

often then pet bottled water. Only 16.0% of the participants use the tap water as drinking water and only 12.5% find the tap water reliable. The most important factors in the selection of water source are the cleanliness and taste of the water. The most important factor in not choosing the tap water is that it is not considered hygienic. Tap water was found to be reliable in the last rank by 86.5% of the participants. Approximately half of those who do not use tap water stated that they can use tap water if the water is clean and reliable and the results are announced by the official institutions.

Conclusion: Medical faculty students who will work in the provincial/district health departments in the future should also know the features of water consumption as part of the water monitoring process and misinformation about the tap water of the students should be corrected. Official authorities should provide confidence by sharing tap water test results with consumers.

Key Words: Water consumption, drinking water, water intaken

GİRİŞ

Su; tüm canlıların yaşamı için temel öğedir. Yetişkin bir insanın vücut ağırlığının %50-70'ini su oluşturur. Su; ağız, göz, burun gibi dokuları nemlendirir, vücut ısısını dengede tutar, metabolizmayı hızlandırır, havayı nemlendirerek solunuma yardımcı olur, kan hacmini ve basıncını dengeler, kabızlığı önler, atık ve toksik maddelerin vücut dışına atılmasını sağlar (1).

Herkes için temiz su sağlanması ve sanitasyon uluslararası sağlık sözleşmesi niteliğinde olan Alma-Ata bildirisinin önemli bölümlerinden ve sürdürülebilir kalkınma hedeflerinden biridir (2). İyileştirilmiş kullanılabilir su kaynakları arasında şebeke suyu bulunmasına ve şebeke suyuna ulaşımın artmasına rağmen son on yılda ambalajlı suya olan talep giderek artmaktadır (3). Bu artış ülkeler arasında farklılık

göstermektedir. Doğu Avrupa ülkelerinde ambalajlı su tüketimi 1997- 2004 yılları arasında yaklaşık %13 artarken, Batı Avrupa ülkeleri arasında bu artış %6 civarındadır (4). Türkiye Nüfus Sağlık Araştırmaları verilerine göre ise Türkiye'de ambalajlı su tüketimi 2003'te %19,5 iken 2013'te %30,5'e çıkmıştır (5, 6). Türkiye'de insani tüketim amaçlı suların hijyenik şartlara uygunluğu, suların kalite standartlarının sağlanması ve denetlenmesi ile ilgili usul ve esasları düzenlemek üzere "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" 2005 yılında Resmi Gazete'de yayımlanmıştır (7). Şebeke suyunun artırımının belediyelere, temizliğinin denetiminin Sağlık Bakanlığı'na ait olmasına ve denetimlerin düzenli yapılmasına rağmen şebeke suyuna duyulan güvenin düşük olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (8,9).

Türkiye’de ve dünyada yapılan çalışmalarda, suyun tadının, temizliğinin ve sağlık etkilerine yönelik endişelerin ve suyun kalitesi gibi nedenlerin tüketilen suyun seçimini etkilediği gösterilmiştir (10-12).

İçme ve kullanma suyu hakkında toplum tercihlerinin bilinmesi temiz ve güvenilir su tüketimini arttırmaya yönelik çalışmalar için yararlı olabilir. Su tüketimi ve içme suyu tercihi konusunda mezun olduklarında su analizinde ve denetiminde aktif rol oynayan hekim adaylarının içme suyu tercihleri ve bu tercihlerin nedenleri önemlidir. Bu çalışmada, Aydın ilinde okuyan klinik öncesi eğitim sürecinde olan tıp fakültesi öğrencilerinde şebeke ve ambalajlı su tercihlerini etkileyen faktörleri ve su kullanım profillerini saptamak hedeflenmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Kesitsel tipteki bu çalışma; Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi’nde klinik öncesi eğitim almakta olan öğrencilere, Ekim 2018 - Ocak 2019 tarihleri arasında anket formu uygulanarak yapılmıştır. Çalışmaya klinik eğitime henüz başlamamış olan dönem 1, 2 ve 3 öğrencileri alınmıştır. Dönem 4, 5 ve 6 öğrencileri farklı klinik stajlarda eğitim almakta olup öğrencilere ulaşımın zor olması nedeni ile çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışmanın evreni; 3. sınıflar 233, 2. sınıflar 238 ve 1. sınıflar 301 olmak üzere toplam 772 öğrenciden oluşmuştur. Örneklem büyüklüğü Statcalc programı kullanılarak hesaplanmış olup Aydın ili öğrencilerinde içme ve kullanma suyu tüketim sıklığı bilinmediği için sıklık %50 alınmış, %95 güven aralığı ve %80 güçle ulaşılabilecek öğrenci sayısı 200 kişi bulunmuştur. Tıp fakültesi dönem 1, 2 ve 3 öğrencilerinden 200 kişiye ders gördükleri amfilerde yüz yüze görüşme tekniği ile anket uygulanmıştır. Öğrenciler sınıflarına göre tabakalandırıldıktan sonra sınıf listesinden kura ile basit rastgele yöntemle seçilmiştir. Araştırmacılar tarafından literatür taranarak hazırlanan anket formu 2 bölümden ve 26 sorudan oluşmuştur. İlk bölümde sosyodemografik

özellikleri inceleyen toplam sekiz adet soru, anketin ikinci kısmında içme suyu kaynağı ve içeriği hakkında bilgileri içeren toplam 18 adet soru yer almıştır. Bu sorular, içme suyu tercihleri ve kaynaklara göre nedenlerini detaylı bir şekilde sorgulamıştır. Çalışma öncesinde Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu’ndan 27.09.2018 tarihli 2018/1488 Protokol No ile gerekli onay alınmıştır. İstatistiksel analizler, SPSS 19 programı ile yapılmıştır. Normal dağılıma uygunluk Kolmogrov Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uyan veriler ortalama ve standart sapma ile uymayanlar ortanca ve minimum-maksimum değerleri ile birlikte verilmiştir. Bağımsız değişken olan su kaynağını güvenli bulma ve bağımlı değişken olan su kaynağını tüketim oranları arasındaki ilişki ki-kare testi ile değerlendirilmiştir. Tip 1 hata değeri 0,05 alınmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya 200 öğrenci katılmıştır. Öğrencilerin %59’u kadın, %41’i erkektir ve tüm katılımcılar bekarlıdır. Katılımcıların %36’sı evde tek başına, %26,5’i ev arkadaşları ile evde, %20’si ailesi ile ve %17,5’i yurttan yaşamaktadır. Katılımcıların %42,5’inin aylık geliri 1000 TL ve üzerindedir.

Katılımcıların günde tükettiği su miktarı ortancası yedi bardak (1-20)’tir. Günün her hangi bir anında kullandıkları su tercihleri sorgulandığında, katılımcıların %97,5’i pet şişe suyu, %76,5’i damacana suyu, %16’sı şebeke suyunu tercih ettiğini belirtmiştir. Katılımcıların evde, sokakta, okulda, otelde, yurt dışında ve su kesintisi sonrası içme suyu tercihleri ayrıntılı olarak sorgulanmıştır. Ankete katılan öğrencilerin farklı ortamlarda içme suyu tercihleri Tablo 1’de verilmiştir. Katılımcılar evlerinde en sık damacana suyunu (%76,5) kullandığını bildirmiştir. Sokakta, okulda, otelde, su kesintisi sonrasında ise en sık olarak pet şişe su kullanılmaktadır. Şebeke suyunun kullanım oranları evde %16 iken diğer ortamlarda kullanımı %5’in altında olmuştur.

Katılımcıların kaynaklarına göre içme suyu tercih nedenleri Tablo 2’de verilmiştir. Kolay ulaşılabilirlik nedeni ile şebeke suyu (%40,5) ve pet şişe su (%59,5) tercih edilmiştir. Kullanıcıların yaklaşık %60’ı damacanalardan ve pet şişe suların temiz ve güvenilir olduğu, tadının daha iyi olduğu ve kokusunun olmadığı gerekçesi ile bu suları tercih ettiğini bildirmiştir. Maliyet açısından ise şebeke suyu (%37) ve damacana suyun (%42,5) tercih edilmesi daha sık olmuştur.

Katılımcılardan suyun tadı, rengi, kokusu ve temizliği gibi özellikleri açısından, suyu hangi özelliklerine dikkat ederek kullandıkları sıralanması istenmiştir. Katılımcıların %65,5’i suyun temiz oluşunu, %29’u tadını, %18’i rengini ve %13,5’i kokusunu önemseydiğini söylemiştir, birden fazla seçeneği ilk

sırada belirten katılımcılar olmuştur.

Katılımcıların kaynaklarına göre içme ve kullanma suyu tercihleri Tablo 3’te verilmiştir. İçme için en sık damacana daha sonra pet şişe su kullanıldığı belirlenmiştir. Çay, kahve ve yemek pişirme gibi suyun kaynatılarak kullanıldığı durumlarda ise en sık tercih edilen şebeke suyu olmuştur.

Katılımcıların %9,5’i su arıtma cihazı kullandığını belirtmiş, su arıtma cihazının filtre bakımının ne sıklıkta yapıldığı sorgulandığında ise cihaz kullanan katılımcıların %55,6’sı altı ayda bir, %16,6’sı yılda bir, %11,1’i üç ayda bir filtre bakımını yaptığını belirtirken, katılımcıların %16,6’sı filtre bakımı yapmadığını veya bakımın ne kadar sürede bir yapıldığını bilmediğini belirtmiştir.

Tablo 1. İçme suyu tercihlerinin farklı ortamlara göre dağılımı

Ortam	Şebeke suyu		Damacana suyu		Pet şişe suyu	
	n	%	n	%	n	%
Ev	32	16,0	153	76,5	56	28,0
Sokak	12	6,0	8	4,0	186	93,0
Okul	3	1,5	9	4,5	193	96,5
Otel	2	1,0	20	10,0	179	89,5

Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Tablo 2. Kaynaklarına göre içme suyu tercih nedenleri

Tercih Nedenleri	Şebeke suyu		Damacana suyu		Pet şişe suyu	
	n	%	n	%	n	%
Kolay ulaşılabilirliği	81	40,5	53	26,5	119	59,5
Temiz ve güvenilir oluşu	11	5,5	128	64,0	130	65,0
Tadının daha iyi olması	15	7,5	126	63,0	129	64,5
Maliyetinin uygun olması	74	37,0	85	42,5	58	29,0
Kokusunun olmaması	14	7,0	124	62,0	135	62,5

Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Tablo 3. Kaynaklarına göre içme-kullanma suyu tercih nedenleri

İçme suyu tercihleri	Şebeke suyu		Damacana suyu		Pet şişe suyu	
	n	%	n	%	n	%
İçme Suyu	3	1,5	145	72,5	127	63,5
Çay/ Kahve vb. İçecek	137	68,5	69	34,5	27	13,5
Yemek Pişirme	163	81,5	42	21,0	14	7,0
Diş Fırçalama	194	97,0	3	1,5	3	1,5

Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Katılımcıların %53'ü şebeke suyunu güvenli bulmamış, %34,5'i şebeke suyu güvenilirliği bakımından emin olmadığını belirtmiş, %12,5'i ise şebeke suyunu güvenli bulmuştur. Şebeke suyunu güvenli bulmayan katılımcıların %52'si (n=55) şebeke suyunun temiz, güvenilir ve tadının iyi olması durumunda, %44'ü (n=47) güvenilirliği yerel yetkililerce kanıtlanırsa, %2'si (n=2) çevresindeki herkesin şebeke suyu kullanması durumunda ve %2'si (n=2) televizyon ve sosyal medyada şebeke suyu kullanımıyla ilgili teşvik olursa yeniden şebeke suyu kullanmaya başlayacağını söylemiştir. Şebeke suyunu güvenilir bulanlar bulmayanlara göre içme suyu olarak daha çok şebeke suyu tükettiklerini bildirmişlerdir (p=0,001).

Katılımcıların %50'si şebeke suyunda; suyu kullandırmaktan vazgeçirecek çamur, yabancı cisim vs. ile karşılaştıklarını belirtmiştir. Katılımcıların %16'sı şebeke suyunu kullanmadan önce bir işlem uyguladıklarını söylemiş, işlem uygulayanların %84,3'ü (n=27) suyu kullanmadan önce kaynatmış, %15,7'si (n=5) suyu kullanmadan önce beklettiğini, dinlendirdiğini ifade etmiştir. Ankete katılanların %84'ü herhangi bir işlem uygulamadan şebeke suyunu kullandıklarını bildirmiştir.

Damacana suyun güvenliği hakkında katılımcıların düşünceleri sorgulandığında, katılımcıların %51'i damacana suyu güvenilir bulduğunu, %8,5'i güvenilir bulmadığını, %40,5'i damacana suyun güvenilirliği hakkında emin olmadığını belirtmiştir. Damacana

suyu güvenilir bulmayanların ve emin olmayanların %45'i (n=44) güvenliği yerel yetkililerce kanıtlanırsa, %39'u (n=37) temiz, güvenilir ve tadının iyi olması durumunda, %10'u (n=10) damacana şişesinin cam olması durumunda, %4,5'i (n=5) televizyon ve sosyal medyada damacana suyunun kullanımıyla ilgili teşvik olursa, %1,5'i (n=2) çevredeki tüm insanların damacana suyu kullanması durumunda yeniden damacana suyu kullanmaya başlayacağını belirtmiştir. Damacana suyu kullanma ile damacana suyunu güvenilir bulma arasında istatistiksel anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p=0,08). Damacana pompasının ne sıklıkta değiştirildiği sorgulandığında ise katılımcıların %31'i hiç değiştirmediklerini, %19,5'i aylık değiştirdiklerini, %15'i yıllık değiştirdiklerini söylemiş, katılımcıların %34,5'i belli bir zaman gözetmeden pompanın kirlendiğini hissettiklerinde değiştirdiklerini belirtmişlerdir.

Katılımcılara pet şişe suyun güvenilirliği hakkındaki düşünceleri sorulduğunda ise katılımcıların %53,5'i pet şişe suyu güvenilir bulduğunu, %36,5'i bu konuda kesin bir fikri olmadığını, %10'u pet şişe suyu güvenilir bulmadığını belirtmiştir. Katılımcıların %65,5'i, damacana, şişe suyu tüketiminde pH, mineral miktarı, şişelenme tarihi, kaynak gibi su içeriğine dikkat ettiğini, %34,5'i dikkat etmediğini söylemiştir. Pet şişe suyu güvenilir bulanlar bulmayanlara göre içme suyu olarak daha çok pet şişede suyu tükettikleri görülmüştür (p=0,02).

Katılımcılardan su kaynaklarına göre şebeke, damacana ve pet şişe suyu güvenilirlik açısından sıralamaları istenmiştir ve yanıtları Tablo 4'de verilmiştir. Şebeke suyu katılımcıların %86,5'i tarafından son sırada güvenilir bulunmuştur. Damacana suyu katılımcıların %58'i tarafından ikinci sırada güvenilir görülmüştür. Pet şişe su ise katılımcıların %57,5'i tarafından birinci sırada güvenilir bulunmuştur.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, katılımcıların günde tükettiği su ortancası yedi su bardağı olup günlük yaklaşık olarak 1400 mL etmektedir. Günde alınması gereken sıvı miktarı Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi tarafından erkeklerde 2500 mL, kadınlarda 2000 mL, Amerika Birleşik Devletleri Ulusal Tıp Akademisi tarafından erkeklerde 3700 mL, kadınlarda 2700 mL olarak önerilmektedir (13,14). Ankara'da yapılan bir çalışmada ise ortalama günlük 9,3 bardak su tüketildiği bildirilmiştir (15). Tıp fakültesi öğrencileri olarak bu konuda eğitim almalarına rağmen öğrenciler bu bilgileri günlük hayatına yansıtamamıştır, hem önerilenden hem de tıp eğitimi almamış kişilerden daha az su tüketmiştir.

Şebeke suyunun ucuz, ulaşılabilir olmasıyla beraber plastik atık ortaya çıkarmaması nedeniyle çevre kirliliğine yol açmaması da ambalajlı sulara göre avantajlarıdır. Ancak çalışma sonuçlarına göre katılımcıların içme suyu olarak şebeke suyu kullanım oranları oldukça düşüktür. Katılımcıların sadece %16'sı içme suyu olarak çeşme suyunu kullandığını

bildirmiştir. Malatya'da (8), Kayseri'de (11), Erzurum'da (16), Adana'da (17) yapılan çalışmalarda, çeşme suyunun içme amaçlı kullanımı %15-60 arasında değiştiği rapor edilmiştir. Kanada (18), Malezya (19), İsveç (20) gibi ülkelerde çeşme suyundan su içme oranları %70-90 arasında değiştiği ifade edilmiştir.

Katılımcılar su tercihlerini yaparken sırası ile suyun temiz oluşuna, tadına, rengine ve kokusuna göre karar verdikleri görülmüştür. Erzurum'da yapılan bir çalışmada ise hijyen, tat ve mineral içeriği olarak tüketiciler içme suyu tercihini yaptıkları görülmüştür. (11). Bu iki çalışma da göstermektedir ki en önemli iki faktör suyun hijyeni ve tadıdır.

Türkiye'nin çeşitli illerinde yapılan çalışmalarda, şebeke sularının bir kısmının kimyasal veya mikrobiyolojik olarak tüketime uygun olmadığı gösterilmiştir (21,22). İçme suyu olarak şebeke suyu kullanım oranları ile korele şekilde katılımcıların sadece %12,5'i çeşme suyunu güvenli bulmuştur. Bu da çeşme suyu kullanım oranının niçin bu kadar düşük olduğunu açıklamaktadır. Benzer şekilde Türkiye'de yapılan başka çalışmalarda, şebeke suyunun kirliliği düşünme oranları %36-70 arasında belirlenmiştir (12,23). Bu çalışmanın sonuçlarına göre de şebeke suyunun tercih edilmemesinde en önemli etken şebeke suyunun temiz olmadığını düşünmekle beraber şebeke suyu tüketmeyenlerin yaklaşık yarısı suların temiz ve güvenilir olması ve sonuçlarının kurumlarca açıklanması durumunda şebeke suyu kullanabileceklerini belirtmiştir. Bu nedenle arıtma işlemi yapan belediyeler ve su numunelerini denetleyen Sağlık Bakanlığı şebeke

Tablo 4. Su Kaynaklarına göre güvenilirlik sıralaması

Kaynak	1. sırada		2. sırada		3. sırada	
	n	%	n	%	n	%
Şebeke suyu	13	6,5	14	7,0	173	86,5
Damacana suyu	72	36,0	116	58,0	12	6,0
Pet şişe suyu	115	57,5	70	35,0	15	7,5

suyunun kullanımını artırmak için tam temizliğini sağlamalı ve kullanıcılarla paylaşmalıdır.

Katılımcılar arasında birinci sırada tercih edilen su, damacanalardır. Ancak kullanıcıların daha sağlıklı olduğunu düşündüğü ambalajlı suların da uygun koşullarda saklanmaması durumunda sularda da kimyasal ve mikrobiyolojik değişiklikler meydana gelmektedir. Tüketime sunulan damacana suların ilk başta mikrobiyolojik olarak temiz olduğu gösterilse de kullanım süresi, pompa hijyeni ve kullanım koşullarına bağlı olarak kontaminasyon meydana geldiği gösterilmiştir (24). Ancak bu çalışmada katılımcıların %31'i hiç bir zaman damacana pompasını değiştirmediklerini belirtmiştir. Temiz olmadığına inandığı için şebeke suyu kullanmayan öğrencilerin bu şekilde uygun koşullarda tutulmayan damacana su ile kontamine su kullanma riski artmaktadır.

Sonuç olarak şebeke suyu ucuz, ulaşılabilir ve plastik atık ortaya çıkarmaması nedeniyle çevre dostudur. Sıfır atık açısından ambalajlı sulara göre avantajlıdır. Paketlenmiş hiçbir su kaynaktan kullanıcıya ulaşan suyun yerini alamaz. Güvenli ve sağlıklı su belediyeler ve Sağlık Bakanlığı güvencesi altındadır. İçme suyu ve kullanım suyu birbirinden ayırlamaz. Aydın çalışması, gelecekte yerel düzeyde suyun yönetiminden sorumlu sağlık personelinden

biri olacak hekimlerin yetiştirildiği tıp fakültesinde gerçekleştirilmiştir. Tıp fakültesi öğrencileri arasında şebeke suyuna güvensizlik yüksek görülmüş ve öğrenciler suların temiz ve güvenilir olduğuna dair yetkili makamlarca su analiz sonuçlarının açıklanması durumunda şebeke suyunu kullanabileceklerini belirtmiştir. Bu sonuç ışığında, yetkililerce şebeke suyunun güvenli ve sağlıklı olduğuna dair bilgi paylaşımının yapılmasının şebeke suyu tüketimini arttırabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle güvenli ve sağlıklı suyu sağlamakla yükümlü olan belediyeler ve denetleyen Sağlık Bakanlığı şebeke suyunun kullanımını artırmak için şebeke suyunun kalitesini yükseltmeli; şebeke suyunun kalitesine ait sonuçları tüketicilerle paylaşmalıdır. Öğrenciler şebeke suyu yerine kullandıkları suların sağlıklı ve güvenli tüketim şekillerine dikkat etmemişlerdir. Bu yönüyle çalışma; toplumun su tüketim bilincini arttıracak farkındalık ve eğitim programlarına ihtiyaç olduğuna bir örnektir. Tıp fakültelerinde su ve sağlık ilişkisini ele alan derslerde “yerelde su yönetimi, su kalite güvencesi, güvenli ve sağlıklı su tüketimi” konularında daha etkin eğitimler verilmelidir. Bu derslerde, çalışmada elde edilen sonuçların da gösterdiği gibi, doğru bilinen yanlışların üzerinde tartışılmasında; tutum ve davranış değişikliğini sağlayacak eğitim modelleri kullanılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Human hydration. https://www.europeanhydrationinstitute.org/human_hydration, (Erişim Tarihi: 05.07.2019).
2. Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri. <https://sustainabledevelopment.un.org/sdg6>, (Erişim Tarihi: 05.07.2019).
3. Doria MF. Bottled water versus tap water: understanding consumers' preferences. *J Water Health*, 2006, 4(2): 271-6.
4. The Australian Non-alcoholic Beverages Sector. Australian Soft Drinks Association Industry. 2004.

5. 2013 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. 2014.
6. 2003 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. 2004.
7. İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik. Ankara: Sağlık Bakanlığı, 2005.
8. Borlu A, Balcı E, Öztürk A. Opinions and behaviors on use of packaged water among the people applying to family health centers in Kayseri city center. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74: 113-8.
9. Durduran Y, Uyar M, Boyraz YK, Demir LS, Tekin Ö, Şahin TK. Konya ili Meram ilçesine bağlı aile sağlığı merkezlerine başvuran kadınlarda içme suyu kullanım tercihleri. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017, Ek(Su Kongresi): 125-30.
10. Ward LA, Cain OL, Mullally R.A, Holliday KS, Wernham AG, Baillie PD, et al. Health beliefs about bottled water: a qualitative study. *BMC Public Health*, 2009; 9(1): 196.
11. Uzundumlu AS, Fakioğlu Ö, Köktürk M, Temel T. Erzurum ilinde en uygun içme suyu tercihinin belirlenmesi. *Alinteri Ziraat Bil Derg*, 2016; 30(1):1-7.
12. Sayılı M, Ekmekçi Bal Z, Gilgener B. Tokat il merkezinde tüketicilerin ambalajlı su tüketimleri üzerine bir araştırma. 12. Ulusal Tarım Ekonomi Kongresi. Mayıs, 25-27, Isparta-Türkiye. 2016.
13. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA Journal* 2010; 8(3):1459.
14. Appel LJ, Baker D, Bar-Or O, Minaker KL, Morris RC, Resnick L, et al. Dietary Reference Intakes For Water, Potassium, Sodium, Chloride, And Sulfate. Washington, DC: Institute of Medicine. 2005.
15. Karagöz A, Karaalp E, Kulaklı F, Öncel L, Aslan D. Ankara'da yerel bir belediye'de çalışanların su tüketim sıklıklarının saptanması. *Den Klin Tıp Derg*, 2009; 21(4): 163-8.
16. Pehlivan E, Mete B, Bektaş D, Bayat S, Kart A. Evaluation of water consumption behaviors of young adults living in Malatya. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74: 135-42.
17. Bulut M, Seçer A. Bottled water consumption habits and purchase behaviours of consumers in the urban areas of Adana. *Türk J Agric-Food Sci Technol*, 2019; 7(5): 767-73.
18. Westrell T, Andersson Y, Stenström TA. Drinking water consumption patterns in Sweden. *J Water Health*, 2006; 4 (4): 511-22.
19. Roche SM, Jones AQ, Majowicz SE, McEwen SA, Pinta KDM. Drinking water consumption patterns in Canadian communities (2001-2007). *J Water Health*, 2012, 10(1): 69-86.
20. Azlan A, Khoo HE, Idris MA, Amin I, Razman MR. Consumption patterns and perception on intake of drinking water in Klang Valley, Malaysia. *Pakistan J Nutr*, 2012; 11(6): 584.
21. Tuluk B, Kayserili Orhan F, Kaşalı K. Erzurum ili şebeke sularının fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kaliteleri üzerine bir araştırma. *İnönü ÜniTurgut Özal Tıp Merk Derg*, 2017; 24(1):25-30.
22. Elal Muş T, Çetinkaya F. Bursa'da içme ve kullanma sularında indikatör ve bazı patojen bakterilerin varlığının araştırılması. *Toprak Su Derg*, 2017; 6(1): 6-1.
23. Çiner F. Su kullanımında tüketici davranışları ve farkındalık-Niğde örneğinde bir alan araştırması. *Pamukkale Üni Müh Bil Derg*, 2017; 23(9): 1019-26.
24. Demirci AŞ, Gümüş T, Demirci M. Damacana sularının mikrobiyolojik kalitesi üzerine pompa temizliğinin etkisi. *Tekirdağ Zir Fak Derg*, 2007; 4(3): 271-5.

Meslek yüksekokulu öğrencilerinde günlük su tüketimi

Daily water consumption among vocational high school students

Burcu DAYSAL¹, Gülay YILMAZEL²

ÖZET

Amaç: Bu çalışma, bir meslek yüksekokulu öğrencilerinde günlük su tüketiminin incelenmesi amacıyla yapıldı.

Yöntem: Bu Çalışma, Mayıs-Temmuz 2019 tarihleri arasında Hitit Üniversitesine bağlı bir meslek yüksekokulunda öğrenim gören 262 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirildi. Araştırma verilerinin toplanmasında öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerini, su tüketim alışkanlıklarını ve bazı sağlık davranışlarını sorgulayan 32 soruluk bir anket formu kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesi, SPSS 21 programı ile yüzdelik, ortalama, gruplar arası karşılaştırmalarda ki-kare testi kullanılarak yapıldı. Analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi.

Bulgular: Çalışma grubunun %61,1'i 18-20 yaş grubunda olup %67,6'sı kadındır. Günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde olanların oranı 18-20 yaş grubunda %55 ve erkek öğrencilerde %65'dir. Öğrencilerin yaş grupları ve cinsiyeti açısından günlük su tüketimi anlamlı farklılık göstermedi ($p = 0,272$; $p = 0,630$). Öğrencilerin %54,4'ü günde sekiz saatten az uyku uyuduğunu ve bu gruptaki öğrenciler arasında günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde olanların

ABSTRACT

Objective: This study was carried out to examine daily water consumption among vocational high school students.

Methods: This study was conducted between May and July 2019 with the participation of 262 students training at a vocational high school of Hitit University. To collect the data a 32-item questionnaire including the socio-demographic characteristics, water consumption habits and some health behaviors was used. Data was evaluated via SPSS 21 program using percentage, average and chi-square test. In the analysis, $p < 0.05$ value was considered statistically significant.

Results: Of the study group 61.1% were between the 18-20 age group and 67.6% were women. While the proportion of those with a daily water consumption of eight glasses or more was 55% in the 18-20 age group, it was 65% for male students. Daily water consumption did not differ significantly in terms of students' age groups and gender (respectively $p = 0.272$; $p = 0.630$). In the group, 54.4% stated that they slept less than eight hours a day and the ratio of students in this group with a daily water consumption of eight glasses and above was 61.7%. Daily water consumption did not differ

¹Hitit Üniversitesi, Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu, Çorum

²Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Çorum

İletişim / Corresponding Author : Gülay YILMAZEL

Hitit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, 19000 Çorum - Türkiye

E-posta / E-mail : dryilmazelgul@gmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.45556

Daysal B, Yilmazel G. Meslek yüksekokulu öğrencilerinde günlük su tüketimi.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 187-192

oranı %61,7 oldu. Öğrencilerin günlük uyku süresine göre günlük su tüketimi anlamlı farklılık göstermedi ($p=0,198$). Katılımcıların %53,1'i hiç sigara içmediğini/ bıraktığını belirtirken bu gruptaki öğrenciler arasında günlük su tüketimi yeterli olanların oranı %63,3 ve gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p=0,069$). Günlük sıvı ihtiyacını sudan karşıladığını ifade edenlerin oranı %54,2 olup bu grupta günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde olanların oranı %73,3'dür. Öğrencilerin günlük sıvı ihtiyacını karşıladığı kaynaklara göre günlük su tüketimi anlamlı farklılık gösterdi ($p=0,001$). Fast-food tüketim sıklığı açısından günlük su tüketimi anlamlı farklılık göstermedi ($p=0,089$).

Sonuç: Öğrencilerde günlük su tüketimi düşük oranda bulundu. Günlük su tüketimi üzerinde günlük sıvı alımının karşılandığı kaynakların etkili olduğu saptandı. Genç yetişkinlerde günlük sıvı alımı kaynakları incelenmeli, günlük su alımını teşvik etmeye yönelik stratejiler geliştirilmeli, farkındalık eğitimleri düzenlenmelidir.

Anahtar Kelimeler: Meslek yüksekokulu, öğrenci, günlük su tüketimi

significantly according to students' daily sleep time ($p=0.198$). In the study, 53.1% stated that they never smoked / quit smoking, and the rate of those with sufficient daily water consumption was 63.3% and there was no significant difference between the groups ($p=0.069$). The rate of those who stated that they met their daily liquid need from water was 54.2%, and in this group, the rate of those who had a daily water consumption of eight glasses and above was 73.3%. According to the sources of daily fluid needs, daily water consumption had shown a significant difference ($p=0.001$). Daily water consumption did not differ significantly in terms of the frequency of fast food consumption ($p=0.089$).

Conclusion: Daily water consumption was low in vstudents. Sources of daily fluid intake was differ in terms of daily water consumption. Daily sources of fluid intake should be examined in young adults, strategies should be developed to encourage daily water intake, awareness training should be organized.

Key Words: Vocational high school, student, daily water consumption

GİRİŞ

İnsan vücudunun ve yeryüzünün büyük bir çoğunluğunu oluşturan su tüm canlı varlıkların yaşamı için en temel kaynaktır (1). Su, bütün canlıların yaşayabilmesi için elzem olmasının yanı sıra insanların yaşamını sürdürebilmesi için gereklidir. Su vücutta hücrelere oksijen taşınması, besinlerin emilimi, organizmada oluşan artık ürünlerin uzaklaştırılması ve vücut sıcaklığının ayarlanması gibi hayati fonksiyonları düzenlemektedir (2). Vücuttaki bu fonksiyonların yerine getirilebilmesi için yetişkin kadınlar için günlük sıvı alımının 2 litre, erkekler için 2,5 litre olması gerekmektedir (3).

Yaş, cinsiyet, gebelik ve emzirme durumu günlük alınması gereken sıvı miktarını etkilemektedir. Uzun süreli fiziksel aktivite ve sıcağa maruz kalma gibi durumlar vücuttaki su kaybını artırarak günlük alınması gereken su miktarını arttırmaktadır (4). İnsan vücudunun ihtiyacı olan sıvı; içme suyu, çeşitli içecekler ve gıdaların içerdiği su ile karşılanmaktadır. Vücuda alınan su, doku ve organların işlevlerini yerine getirmesi sonucu kullanılır ve vücutta oluşan artık ürünlerin atılımını sağlar. İnsan vücudunun ihtiyaç duyduğu yeterli su miktarı beslenme yoluyla karşılanırken; idrar, dışkı ve buharlaşma yolu ile (akciğerler ve cilt) vücuttan su atılmaktadır (3).

Vücuda yeterli miktarda suyun alınmaması ya da vücuttan fazla miktarda sıvı kaybı olması sonucu yorgunluk, düşük konsantrasyon ve baş ağrısı (5); dehidratasyon (6); anksiyete, bilişsel performansta düşüş (7) ve bozulmuş ruh hali (5,7) ortaya çıkmaktadır. Yapılan çalışmalar, su alımının azalmasının sadece fiziksel rahatsızlıklar ve duygu durum değişikliğine değil depresyon gibi ruhsal problemlere (8) de sebep olabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu çalışmanın amacı, bir meslek yüksekokulu öğrencilerinde günlük su tüketiminin incelenmesidir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Mayıs-Temmuz 2019 tarihleri arasında Hitit Üniversite'sine bağlı Alaca Meslek Yüksekokulu'nda öğrenim gören 262 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirildi. Çalışmada, verilerin toplanmasında iki bölümden oluşan 32 soruluk bir anket formu kullanıldı. Anket formunda öğrencilerin sosyo-demografik özelliklerinin ve su tüketim alışkanlıklarının sorgulandı. Çalışmaya katılan öğrencilerden bilgilendirilmiş onam ve Hitit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan izin alınmıştır.

Öğrencilerin yaşları, cinsiyeti, sağlık algıları ile beslenme ve su tüketim alışkanlıkları, bazı sağlık davranışları (günlük uyku süresi, sigara içme durumu), boyları ve ağırlıkları sorgulandı. Günlük su tüketiminin sekiz bardak ve üzerinde olması beklenen düzey olarak kabul edildi (9).

Çalışma verileri Statistical Package for the Social Sciences (SPSS, version 21.0, Chicago, IL, USA) istatistik programı ile değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmelerde, yüzdeler ve ortalama kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalarda ise ki-kare testi uygulandı. Analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel açıdan anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma grubunun %61,1'i 18-20 yaş grubunda olup %67,6'sı kadındır. Katılımcıların bazı özelliklerine göre

günlük su tüketimi Tablo 1'de verildi.

Katılımcılar arasında günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde olanların oranı %22,9'dur. Günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde olanların oranı 18-20 yaş grubunda %55 ve erkek öğrencilerde %65'dir. Öğrencilerin yaş grupları ve cinsiyeti açısından günlük su tüketimi anlamlı farklılık göstermedi (sırasıyla $p=0,272$; $p=0,630$). Öğrencilerin %54,4'ü günde sekiz saatten az uyku uyuduğunu belirtmiştir ve bu gruptaki öğrenciler arasında günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde olanların oranı %61,7 bulundu. Öğrencilerin günlük uyku süresine göre günlük su tüketimi anlamlı farklılık göstermedi ($p=0,198$). Katılımcıların %53,1'i hiç sigara içmediğini/bıraktığını ifade etmiştir ve bu gruptaki öğrenciler arasında günlük su tüketimi yeterli olanların oranı %63,3 ve gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmadı ($p=0,069$). Günlük sıvı ihtiyacını sudan karşıladığını ifade edenlerin oranı %54,2 olup bu grupta günlük su tüketimi sekiz bardak ve üzerinde olanların oranı %73,3'dür. Öğrencilerin günlük sıvı ihtiyacını karşıladığı kaynaklara göre günlük su tüketimi anlamlı farklılık gösterdi ($p=0,001$). Fast-food tüketim sıklığı açısından günlük su tüketimi anlamlı farklılık göstermedi ($p=0,089$).

TARTIŞMA

Bu çalışmada günlük sekiz bardak ve üzerinde su tüketenlerin %55'inin 18-20 yaş grubunda olduğu ve %65'inin erkek olduğu belirlenmiştir. Ancak günlük su tüketimi ile yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. İrlanda'da yapılan bir çalışmada içme suyu tüketiminin hem erkeklerde hem de kadınlarda yaşla birlikte azaldığı, en düşük tüketimin yaşlı yetişkinlerde olduğu saptanmıştır (10). Başka bir çalışmada yetersiz su tüketiminin en fazla çocuk ve yaşlıları etkilediği, ergenler ve yetişkinlerin ruh halinde bozulma olsa da bilişsel performanslarını belli bir düzeye kadar koruyabildikleri belirlenmiştir (11). Bu çalışmaya katılanların yaş dağılımının dar olması su tüketim düzeyi açısından anlamlı farklılık oluşturmayabilir.

Tablo 1. Katılımcıların bazı özelliklerine göre günlük su tüketimi

Özellikler	Günlük su tüketimi						P
	<8 bardak (n=202)		≥8 bardak (n=60)		Toplam (n=262)		
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%	
Yaş grupları							
18-20 yaş	127	62,9	33	55,0	160	61,1	0,272
21 yaş ve üzeri	75	37,1	27	45,0	102	38,9	
Cinsiyet							
Erkek	138	68,3	39	65,0	177	67,6	0,630
Kadın	64	31,7	21	35,0	85	32,4	
Sağlık algısı							
İyi	154	76,2	42	70,0	196	74,8	0,328
Orta/kötü	48	23,8	18	30,0	66	25,2	
Günlük uyku süresi							
8 saatten az	105	52,2	37	61,7	142	54,4	0,198
8 saat ve üzeri	96	47,8	23	38,3	119	45,6	
Sigara içme durumu							
Hiç içmemiş/bırakmış	101	50,0	38	63,3	139	53,1	0,069
Halen içiyor	101	50,0	22	36,7	123	46,9	
Genellikle günlük sıvı ihtiyacının karşılandığı							
Su	98	48,5	44	73,3	142	54,2	0,001
Çay/kahve	50	24,8	4	6,7	54	20,6	
Gazlı ve alkollü içecekler	54	26,7	12	20,0	66	25,2	
Fast-food tüketim sıklığı							
Çoğunlukla	47	23,3	10	16,7	57	21,8	0,089
Ara sıra	109	54,0	28	46,7	137	52,3	
Hiç	46	22,8	22	36,7	68	26,0	

Kadınlar yetersiz su alımının etkilerine erkeklere göre daha duyarlı olmalarına rağmen (12, 13), su tüketimi ve beslenme seçimleri gibi konularda erkeklere göre daha dikkatli davranmaktadır (14). Çalışmamızda, kadınların yetersiz su tükettikleri görülse de su tüketimi ile cinsiyet arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı.

Öğrencilerin sağlık algısı olumlu hale geldikçe günlük su tüketimlerinin daha yüksek olduğu belirlendi. Olumlu sağlık algısı günlük su tüketimi konusunda motive edici bir kaynak olabilir.

Günlük uyku süresi sekiz saatten az öğrencilerin üçte ikisinden fazlasında günlük su tüketiminin istenen düzeyde olduğu belirlendi ($p>0,05$). Bununla birlikte bazı çalışmalarda, hafif sıvı yoksunluğunun ruh halini etkilediği, uyanıklığı, canlılığı, aktiviteyi azalttığı, yorgunluğu ve uyku halini arttırdığı saptandı (11,15).

Katılımcıların %53,1'i hiç sigara içmediğini/bıraktığını ifade etmiştir ve bu öğrenciler arasında günlük su tüketimi yeterli olanların oranının %63,3 olduğu belirlendi ($p>0,05$). Günlük su tüketimi ile

sigara içme davranışı arasındaki ilişki net olarak ortaya konulmadı. Ancak, Amerika Birleşik Devletleri'nde yapılan bir çalışmada, sigara içenlerin içmeyenlere göre daha fazla sıvı tükettikleri ve sigara içenlerin içmeyenlere göre daha fazla çay, kahve ve alkol tükettikleri görüldü (16). Çin'de 18 yaş üzeri 12.634 kişinin katılımıyla yapılan başka bir çalışmada ise katılımcıların çay ve şekerli içecek tüketimleri sigara içme durumları ve geçen yıl alkol tüketimi davranışı ile anlamlı derecede ilişkili bulundu (17).

Bu çalışmada, günlük sıvı ihtiyacını sudan karşıladığını belirtenlerde günlük su tüketiminin daha yüksek olduğu belirlendi ($p<0,05$). Günlük sıvı ihtiyacını karşılamada sudan sonra gazlı ve alkollü içeceklerin tercih edildiği görüldü. Bu sonuç, uluslararası düzeyde yapılan diğer çalışmaların sonuçları ile tutarlı olduğu görüldü. İrlanda'da 1500 yetişkin ile yapılan bir çalışmada, 18-35 yaş arası genç erkeklerde günlük sıvı ihtiyacının en fazla sudan karşılandığı bunu alkollü içeceklerin izlediği; kadınlarda ise sudan sonra en fazla çay tüketildiği tespit edildi (10). İspanya'da yapılan başka bir çalışmada, günlük toplam sıvı ihtiyacının tüm grupta en fazla sudan karşılandığı bunu sütün izlediği sonraki sırada ise erkekler için alkollü içecekler, kadınlar için ise sıcak içecekler olduğu görüldü (18). Günlük sıvı ihtiyacını karşılamada, farklı kaynakların kullanılması kültür farklılıkları, beslenme

alışkanlıkları, çeşitli içeceklerin bulunabilirliği gibi birçok faktörden etkilense de su, hemen hemen her toplumda günlük sıvı ihtiyacını karşılamada en temel kaynak olmaktadır. Bunu suyun sağlık için gerekli olmasının yanında her yerde bulunabilirliği ve maddi olarak diğer içeceklere göre daha kolay elde edilebilir olması sağlayabilir. Nitekim Çin'de (19), Avustralya'da (20) ve Güney Amerika (Meksika, Brezilya, Uruguay ve Arjantin), Avrupa (İspanya, Fransa, Belçika, İngiltere, Almanya, Polonya ve Türkiye) ve Asya'da (İran, Çin, Endonezya ve Japonya) birçok ülkeden farklı yaş gruplarından katılımcılar ile gerçekleştirilmiş bir çalışmada (21) da günlük sıvı ihtiyacının büyük bir kısmının sudan karşılandığı ortaya konuldu.

Bu çalışmada, fast-food tüketim sıklığının günlük su tüketimi üzerinde anlamlı farklılık oluşturmadığı saptandı ($p>0,05$). Yapılan diğer çalışmalarda, fast-food türü gıdaların genellikle şekerli ve gazlı içecekler ile birlikte tüketildiği ve bu durumun obezite ile ilişkili olduğu raporlandı (22, 23).

Sonuç olarak çalışmamızda öğrencilerin günlük sıvı ihtiyaçlarını en fazla sudan karşıladığı ancak günlük su tüketimlerinin istenen düzeyde olmadığı saptandı. Genç yetişkinlerde günlük sıvı alımının karşılandığı kaynaklar incelenerek günlük su alımını teşvik etmeye yönelik stratejiler geliştirilmeli, farkındalık eğitimleri düzenlenmelidir.

KAYNAKLAR

1. Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines. Geneva: World Health Organization (WHO) and the United Nations Children's Fund (UNICEF), 2017.

2. Krecar M, Kolega M, Kunac SF. The effects of drinking water on attention. *Procedia Soc Behav Sci*, 2014; 159: 577-83.

3. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for water. *EFSA J* 2010; 8(3): 1459.
4. Dietary Reference Intakes for Water, Potassium, Sodium, Chloride, and Sulfate. Institute of Medicine Panel on Dietary Reference Intakes for Electrolytes and Water, Standing Committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes. Washington DC: National Academies Press. 2005.
5. Armstrong LE, Ganio MS, Casa DJ, Lee EC, McDermott BP, Klau JF, et al. Mild dehydration affects mood in healthy young women. *J Nutr* ,2012; 142(2): 382-8.
6. Secher M, Ritz P. Hydration and cognitive performance. *J Nutr Health Aging*, 2012; 16: 325-329.
7. Fadda R, Rapinett G, Grathwohl D, Parisi M, Fanari R, Calò CM, et al. Effects of drinking supplementary water at school on cognitive performance in children. *Appetite*, 2012; 59(3): 730-7.
8. Haghghatdoost F, Feizi A, Esmailzadeh A, Rashidi-Pourfard N, Keshteli AH, Roohafza H, et al. Drinking plain water is associated with decreased risk of depression and anxiety in adults: results from a large cross-sectional study. *World J Psychiatry*, 2018; 8(3): 88.
9. Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER 2015. Yayın No:1031. Ankara: T.C. Sağlık Bakanlığı. 2016.
10. O'Connor L, Walton J, Flynn A. Water intakes and dietary sources of a nationally representative sample of Irish adults. *J Hum Nutr Diet*, 2014; 27(6): 550-6.
11. Pross N. Effects of dehydration on brain functioning: A life-span perspective. *Ann Nutr and Metab*, 2017; 70 (Suppl 1): 30-6.
12. Pross N, Demazières A, Girard N, Barnouin R, Santoro F, Chevillotte E, et al. Influence of progressive fluid restriction on mood and physiological markers of dehydration in women. *Br J Nutr*, 2013;109 (2): 313-21.
13. Pross N, Demazières A, Girard N, Barnouin R, Metzger D, Klein A, et al. Effects of changes in water intake on mood of high and low drinkers. *PLoS One*, 2014;9: e94754.
14. Malisova O, Athanasatou A, Pepa A, Husemann M, Domnik K, Braun H, et al. Water intake and hydration indices in healthy European adults: the European Hydration Research Study (EHRS). *Nutrients*, 2016; 8(4): 204.
15. Benton D, Young HA. Do small differences in hydration status affect mood and mental performance? *Nutr Rev*, 2015; 73 (Suppl 2):83-96.
16. de Castro JM, Taylor T. Smoking status relationships with the food and fluid intakes of free-living humans. *Nutrition*, 2008; 24(2): 109-19.
17. Lee YH, Wang Z, Chiang TC, Liu CT. Beverage intake, smoking behavior, and alcohol consumption in contemporary China—a cross-sectional analysis from the 2011 China Health and Nutrition Survey. *Int J Environ Res Public Health*, 2017; 14(5): 493.
18. Nissensohn, M, Sánchez-Villegas A, Ortega RM, Aranceta-Bartrina J, Gil Á, González-Gross M, et al. Beverage consumption habits and association with total water and energy intakes in the Spanish population: findings of the ANIBES study. *Nutrients*, 2016; 8(4): 232.
19. Zhang J, Zhang N, Liang S, Wang Y, Liu S, Liu S, et al. The amounts and contributions of total drinking fluids and water from food to total water intake of young adults in Baoding, China. *Eur J Nutr*, 2019; 58(7): 2669-77.
20. Sui Z, Zheng M, Zhang M, Rangan A. Water and beverage consumption: analysis of the Australian 2011-2012 National Nutrition and Physical Activity Survey. *Nutrients*, 2016; 8(11): 678.
21. Martinez H, Guelinckx I, Salas-Salvadó J, Gandy J, Kavouras SA, Moreno LA. Harmonized cross-sectional surveys focused on fluid intake in children, adolescents and adults: the Liq. In7 initiative. *Ann Nutr Metab*, 2016; 68 (Suppl 2): 12-8.
22. Luger M, Lafontan M, Bes-Rastrollo M, Winzer E, Yumuk V, Farpour-Lambert N. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review from 2013 to 2015 and a comparison with previous studies. *Obes Facts*, 2017; 10:674-93.
23. Malik VS, Pan A, Willett WC, Hu FB. Sugar-sweetened beverages and weight gain in children and adults: a systematic review and meta-analysis. *Am J Clin Nutr*, 2013; 98:1084-102.

Bir üniversite hastanesinde çalışan idari personelin ambalajlı su kullanımı hakkında bilgi, tutum ve davranışları

Knowledge, attitudes and behaviors of administrative staff working in university hospital about the use of bottled water

Esra ÇELİK¹, Emine Didem EVCİ KIRAZ¹

ÖZET

Amaç: Artan nüfus, kentleşme, sanayileşme ve iklim değişikliği ile birlikte insanların içme suyu tercihleri farklılaşmıştır. Çeşme suyuna yönelik sağlık kaygıları ambalajlı su tüketimini artırmaktadır. Bu çalışmada; Aydın il merkezi üniversite hastanesi idari personelin içme suyu tercihi olarak ambalajlı su kullanım oranlarının, ambalajlı su kullanımıyla ilgili bilgi, tutum ve davranışlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Tanımlayıcı tipte olan bu çalışma, 2018 yılı Eylül-Ekim aylarında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hastanesi'nde çalışan 223 idari personele yüz yüze anket uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Normal dağılıma uyan veriler ortalama ve standart sapma ile uymayanlar ortanca ve minimum-maksimum değerleri ile birlikte verilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve analitik değerlendirmede ki kare testi kullanılmıştır.

Bulgular: Katılımcıların %78,5'i ambalajlı su kullandığını belirtmiştir. Her zaman ambalajlı su kullanma oranı %18,4 olarak saptanmıştır. Ambalajlı suyun tercih edilmesinde en sık üç neden sırasıyla; ambalajlı suyun çeşme suyundan daha temiz ve sağlıklı olması, ambalajlı suyu taşımanın kolay olması, çeşme suyunun tadını beğenmeme olarak belirtilmiştir.

ABSTRACT

Objective: With the increasing population, urbanization, industrialization and climate change, drinking water preferences of people have differentiated. Health concerns about tap water increase bottled water consumption. In this study; It is aimed to determine the pre-bottled water usage rates and the knowledge, attitudes, and behaviors of the bottled water use as the drinking water preference of university hospital administrative staff in Aydın.

Methods: This descriptive study was carried out by applying face-to-face questionnaires to 223 administrative staff working at Aydın Adnan Menderes University hospital in September-October 2018. The data fitting to the normal distribution is given with the mean and standard deviation, and those that do not fit together with the median and minimum-maximum values. Descriptive statistics and chi-square test in the analytical evaluation was used.

Results: 78.5% of the participants stated that they use bottled water. The rate of using always bottled water is 18.4%. The three most reasons for preferring bottled water are respectively; bottled water is cleaner and healthier than tap water, it is easy to carry bottled

¹Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Aydın

İletişim / Corresponding Author : Esra ÇELİK

Hasan Efendi Mah. Dış Hekimliği Fak. Bahçesi Saymanlık Binası Halk Sağlığı AD 2. Kat Efeler 09100 Aydın - Türkiye

E-posta / E-mail : esracelik090@outlook.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.02700

Çelik E, Evcı Kiraz ED. Bir üniversite hastanesinde çalışan idari personelin ambalajlı su kullanımı hakkında bilgi, tutum ve davranışları.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 193-200

Ambalajlı su kullananların ambalajlı su seçerken dikkat ettikleri özelliklerin başında ilk üç sırada; tat, marka ve pH yer almıştır. Hangi suyu seçeceklerini etkileyen faktörün ise en fazla suyun içeriği (mineral, pH değeri, tat, koku vb.) olduğu saptanmıştır. Lise üstü eğitilmiş olanlarda ambalajlı su tüketim oranı lise ve altı eğitilmiş olanlara göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Çeşme suyunun temiz olduğuna inananların ambalajlı su kullanma oranının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışmada, çeşme suyunu temiz bulma düzeyi düşük bulunmuştur. Ambalajlı suyun tercih edilmesinde en sık neden ambalajlı suyun çeşme suyundan daha temiz ve sağlıklı olması olarak belirtilmiştir. İçilebilir sular ile ilgili yapılan analiz sonuçlarının halka duyurulması gerektiği ve sonuç olarak bu durumun kişilerin su tercihlerini etkileyeceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Ambalajlı su, içme suyu, tüketici tercihi

water, and dislike the taste of tap water. The top three of the features that those who use bottled water pay attention when choosing bottled water are; flavor, brand, and pH were included. It was determined that the most factor affecting which water to choose is the content of water (mineral, pH, taste, smell, etc.). The bottled water consumption rate varied according to the level of education. It was observed that those who did not believe that the tap water was clean had higher use of bottled water.

Conclusion: In this study, the level of finding tap water clean was found low. The most common reason for preferring bottled water is that bottled water is cleaner and healthier than tap water. It is thought that the results of the analysis of potable water should be announced to the public and as a result, this will affect the water preferences of the people.

Key Words: Bottled water, drinking water, consumer preference

GİRİŞ

Su, insan yaşamında hayati bir öneme sahiptir (1). 12 Eylül 1978 Alma-Ata'da toplanan "Uluslararası Temel Sağlık Hizmeti Konferansı"nda, temiz içme suyu sağlanması önemli bir gündem maddesi olmuştur (2). Günümüzde gittikçe yaygın hale gelen kentleşme, nüfus artışı, sanayileşme, iklim değişikliği ve benzeri nedenlerden, insanların içme suyu tercihleri farklılaşmıştır (3). İnsanlar, içme amaçlı çeşme suyu, ambalajlı su, arıtılmış su ve artezyen su tüketmektedirler (4). Çeşme suyuna yönelik sağlık kaygıları, ambalajlı suların temiz ve sağlıklı olduğu düşüncesi, ambalajlı su tüketimini artırmaktadır (5).

İçme suyunun kalitesi halk sağlığı açısından önemlidir. Bu nedenle Türkiye'de tüketim amaçlı suların teknik ve hijyenik şartlara uygunluğu, suların kalite standartlarının sağlanması, içme sularının

ambalajlanması, etiketlenmesi, satışı, denetlenmesi "İnsani Tüketim Amaçlı Sular Hakkında Yönetmelik" ile belirlenmiştir (6). Tüketime sunulan doğal mineralli suların teknik ve hijyenik şartlara olan uygunluğu ise "Doğal Mineralli Sular Hakkında Yönetmelik" ile düzenlenmiştir (7). Kalitesiz su, gelişmekte olan ülkelerde hastalıkların %80'inin, küresel ölümlerin % 4,0'unun ve dünya genelinde toplam hastalık yükünün (DALY) % 5,7'sinin nedenidir (8,9).

Ambalajlı suya olan talep, son yıllarda sürekli olarak artmış ve ambalajlı suyu dünya çapında alkolsüz içecek pazarının en hızlı büyüyen bölümü haline getirmiştir (10). Türkiye'de de benzer biçimde içme suyu olarak ambalajlı suların tüketimi artmaktadır. Mevcut verilere göre Türkiye'de 2015'te yıllık kişi başına düşen ambalajlı su tüketimi ortalama 144 litre,

2018'de 150 litre olarak belirlenmiş, 2019 yılında ise 152 litre olması beklenmektedir (1).

İçme suyu tercihleri çeşitlilik gösterdiği için bu çeşitliliği oluşturan kişisel, ekonomik, sosyal ve çevresel faktörleri saptamak, bu konuda üretici, sağlayıcı kuruluşlarda ve kullanıcılarda farkındalık yaratmak önemlidir. Bu çalışmada; Aydın il merkezinde üniversite hastanesi idari personelinin içme suyu tercihi olarak ambalajlı su kullanım oranları, tercih sebeplerinin ve sular hakkında bilgi düzeylerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Tanımlayıcı tipte olan bu çalışma, 2018 yılı Eylül-Ekim aylarında Aydın Adnan Menderes Üniversitesi hastanesinde çalışan idari personele yüz yüze anket uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Sağlık çalışanı olmayan, idari hizmetlerde çalışan personelin seçilmesindeki amaç gelir ve bilgi düzeyi bakımından toplumun her kesiminin temsil edilebilmesinin istenilmesidir. Çalışmanın evreni, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde idari personel olarak çalışan temizlik bölümünde 351, büro bölümünde 278, teknik servis bölümünde 79 olmak üzere toplam 708 kişiden oluşmuştur. Örneklem büyüklüğü StatCalc programı ile Türkiye Nüfus Sağlık Araştırması (TNSA) 2013'te belirtildiği üzere ambalajlı su kullanım prevalansı %30,5 alınarak %95 güven aralığında ($\alpha=0,05$), %5 hata payı ile 223 kişi olarak hesaplanmıştır (11). Hesaplanan bu 223 kişi, hastane yönetiminden alınan kişi listesi üzerinden çalıştıkları bölümlere göre tabakalandırılarak listeden basit rastgele örnekleme yöntemi ile seçilmiştir. Temizlik bölümünden 110 kişi, büro bölümünden 88 kişi, teknik servis bölümünden 25 kişi olmak üzere toplam 223 kişi çalışmaya dahil edilmiştir. Anket uygulanma esnasında çalışmaya katılanların sözlü onamları alınmıştır. Ankette toplam 34 soru mevcut olup ilk 11 soruda kişilerin sosyo-demografik özellikleri, kalan 23 soruda ambalajlı su kullanımı hakkındaki bilgileri, tutumları ve davranışları sorgulanmıştır. Aydın Adnan Menderes

Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesi'nde temizlik, büro ve teknik servis bölümlerinde çalışan personele, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 28.09.2018 tarihli 2018/1492 protokol no ile gerekli onay alındıktan sonra hastaneye gidilerek ulaşılmıştır. Veri analizi SPSS 19.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM) programı kullanılarak yapılmıştır. Normal dağılıma uygunluk Kolmogrov Smirnov testi ile değerlendirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler; normal dağılan veriler için ortalama \pm standart sapma, normal dağılmayan veriler için ortanca (minimum-maksimum), sayım verileri ise sayı (n) ve yüzde (%) olarak sunulmuştur. Analitik değerlendirmede ise ki kare testi kullanılmıştır. Tip-1 hata düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmamız, 223 kişinin katılımıyla tamamlanmıştır. Katılımcıların %50,2'si erkek olup, %65,9'unun çocuk sahibi ve yaş ortalamalarının $35,3\pm 8,7$ yıl olduğu saptanmıştır. Evde yaşayanların ortancası 4 kişi (1-10)'dir. Katılımcıların %5,8'inin ilkökul, %10,8'inin ortaokul, %33,2'sinin lise, %39,0'ünün ön lisans, %10,3'ünün lisans, %0,9'unun yüksek lisans/doktora eğitilmiş olduğu saptanmıştır. Katılımcıların %10,8'inin geliri giderinden fazla, %52,9'unun geliri giderine denk, %36,3'ünün geliri giderinden eksik olduğu bulunmuştur (Tablo 1).

Katılımcılara içme suyu olarak ne kullandıkları sorulduğunda sırasıyla %78,5'i ambalajlı su, %63,2'si diğer (arıtma suyu, damacana su, kaynak suyu), %23,8'i çeşme suyu kullandığını belirtmiştir (Tablo 2). Diğer olarak tercihini belirtenlerin (n:141) %44,7'sinin arıtma suyu, %41,1'inin damacana su, %14,2'sinin kaynak suyu kullandığı saptanmıştır.

Katılımcıların %20,2'si ambalajlı suyu hiçbir zaman kullanmadığını, %22,0'ı ara sıra kullandığını, %14,8'i bazen kullandığını, %24,7'si sıklıkla kullandığını, %18,4'ü her zaman kullandığını söylemiştir (Tablo 3).

Tablo 1. Katılımcıların bazı sosyo-demografik özelliklerinin dağılımı

		n	%
Cinsiyet	Erkek	112	50,2
	Kadın	111	49,8
Eğitim düzeyi	İlkokul	13	5,8
	Ortaokul	24	10,8
	Lise	74	33,2
	Ön Lisans	87	39,8
	Lisans	23	10,3
	Yüksek Lisans/ Doktora	2	0,9
Gelir düzeyi	Geliri giderinden fazla	24	10,8
	Geliri giderine denk	118	52,9
	Geliri giderinden eksik	81	36,3
Çocuk sahibi olma durumu	Var	147	65,9
	Yok	76	34,1
Toplam		223	100,0

Tablo 2. Katılımcıların içme suyu tercihleri

İçme suyu tercihleri*	n	%
Ambalajlı su	175	78,5
Çeşme suyu	53	23,8
Diğer (arıtma suyu, damacana su, kaynak suyu)	141	63,2

*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların içme suyu olarak ambalajlı su tercih etme durumları

Ambalajlı su tercih etme durumu	n	%
Her zaman kullananlar	41	18,4
Sıklıkla kullananlar	55	24,7
Bazen kullananlar	33	14,8
Ara sıra kullananlar	49	22,0
Hiçbir zaman kullanmayanlar	45	20,2
Toplam	223	100,0

Hiçbir zaman ambalajlı su kullanmayanlara neden kullanmadıkları sorulduğunda en sık beyan edilen sebepler sırasıyla; plastik şişenin zararlı olduğunu düşünme (%60,0), ambalajlı suların temizliğine güvenmeme (%40,0), ambalajlı suyu pahalı bulma (%31,1), çeşme suyunun temizliğine güvenme (%17,8), ambalajlı suyun tadını beğenmeme (%15,6) olarak belirtilmiştir.

Ambalajlı su kullananlara neden kullandıkları sorulduğunda ise söylenen sebepler; ambalajlı suyun çeşme suyundan daha temiz ve sağlıklı olması (%52,2), ambalajlı suyu taşımının kolay olması (%37,6), çeşme suyunun tadını beğenmeme (%25,8), çocukları için sağlıklı olduğunu düşünme (16,3), sular kesildiği zaman kullanabilme (%8,4), ev dışında suya ihtiyaç halinde ulaşma (%6,7), çay yaparken kullanma (%5,6) ve yemek yaparken kullanma (%3,9) olarak belirtilmiştir (Tablo 4).

Ambalajlı su kullananların % 53,9'u ambalajlı su fiyatlarını pahalı bulurken, %43,8'i uygun, %2,2'si ucuz bulmuştur. Ambalajlı su kullananların ambalajlı su seçerken dikkat ettikleri özellikler; tat (%56,7), marka (%47,2), pH (%38,8) fiyat (%36,0), kaynak (%28,7), koku (%21,9), son kullanma tarihi (%19,1), kimyasal içerik (%16,3) ve ambalaj (%10,7) olarak belirtilmiştir. Ambalajlı su kullananların ambalajlı suyu içme suyu

olarak kullanmanızı ne etkiler sorusuna verdikleri yanıtlar ise suyun içeriği (mineral, pH değeri, tat, koku vb.) (%78,7), kolay bulunur olması (%25,8), yerel bir firma olması (%20,8), suyun depolanma şeklinin uygunluğu (%18,5), çevresindeki insanların öneri ve yönlendirmeleri (%12,9), televizyon ve internet reklamları (%8,4), ambalaj görünümünün estetik olması (% 5,1) olarak belirtilmiştir. Ambalajlı su kullananların %11,8'i ambalajlı suların üzerindeki etiket bilgilerini hiç okumadığını, %27,5'i ara sıra okuduğunu, %36'sı bazen okuduğunu, %11,2'si sıklıkla okuduğunu, %13,5'i de her zaman okuduğunu belirtmiştir. Ambalajlı su kullanmayanların %35,4'ünün, ambalajlı su kullananların %19,4'ünün çeşme suyunun temiz olduğuna inanırken; tüm katılımcıların %22,9'unun çeşme suyunun temiz olduğuna inandığı saptanmıştır.

Katılımcıların günde tükettikleri su miktarı ortancası 10 bardak (2- 30)'tır. Katılımcıların %63,2'si ambalajlı suların içeriği ile ilgili bilgi sahibi olduğunu belirtmiştir. Ambalajlı sularla ilgili bilgisi olanların (n=140) bilgi edindikleri kaynaklar arasında birinci sırayı %54,6 ile internet almıştır. Diğer bilgi kaynakları ise sırasıyla; ambalajlı suların üzerinde bulunan etiket (%52,5), televizyon (%27,0), sosyal çevre (%27,0), firmaların reklamları (%17,7) ve gazete (%5,7) olarak belirtilmiştir.

Tablo 4. İçme suyu olarak ambalajlı su kullananların tercih nedenlerine göre dağılımları (n=175)

Ambalajlı su kullanma nedenleri*	n	%
Ambalajlı suyun çeşme suyundan daha temiz ve sağlıklı olması	93	52,2
Ambalajlı suyu taşımının kolay olması	67	37,6
Çeşme suyunun tadını beğenmeme	46	25,8
Çocukları için sağlıklı olduğunu düşünme	29	16,3
Sular kesildiği zaman kullanabilme	15	8,4
Ev dışında suya ihtiyaç halinde ulaşma	12	6,7
Çay yaparken kullanma	10	5,6
Yemek yaparken kullanma	7	3,9

*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.

Katılımcıların %76,2'sinin su yoluyla bulaşan hastalığın olduğunu, %89,2'sinin depo halde bulunan suların yanında deterjan ve kimyasal maddelerin yer almaması gerektiğini, %61,0'ının bütün ambalajlı suların doğal kaynak suyu olmadığını, %48,9'unun suların ambalajlanma tarihinden başlayarak bir yıl içinde tüketilmesi gerektiğini, %72,6'sının suyun güneş ışığı görmeyen kuru ve serin bir yerde muhafaza edilmesi gerektiğini, %87,9'unun ambalajlı su üretim izni için Sağlık Bakanlığı tarafından onay verilmesi gerektiğini bildiği saptanmıştır.

Katılımcıların %49,3'ü önceden damacana su kullandığını ancak bir süre önce basında çıkan tahlil sonucu temiz çıkmayan damacana su haberlerinin, içme suyuyla ilgili tercihlerini etkilediğini ve bu sebeple kullanmayı bıraktıklarını belirtmiştir. Damacana su kullanmayı bırakanların %52,0'ı arıtıcı cihaz kullanmaya, %26,7'si en fazla beş litrelik ambalajlı su almaya, %13,3'ü çeşme suyu tüketmeye, %8,0'ı ise kaynak

suyu kullanmaya başladığını belirtmiştir. Katılımcıların %78,5'i uygun olmayan koşullarda su depolayıp pazarlayan bir satış yeri gördüklerinde, satış yerine bu durumun yanlış olduğunu belirteceklerini söylemiştir.

Katılımcıların içme suyu olarak ambalajlı su kullanımına etki eden faktörler incelendiğinde; cinsiyetle, yaş gruplarıyla, medeni durumla, çocuk sahibi olma durumuyla, gelir düzeyiyle ve evde yaşayan kişi sayısı ile ambalajlı su kullanımı arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Katılımcıların lise ve altı/ lise üstü eğitimi olma durumuyla ambalajlı su kullanımı arasında ise, anlamlı ilişki bulunmuştur ($p=0,021$). Lise üstü eğitimi olanlarda ambalajlı su kullanma oranı, lise ve altı eğitimi olanlardan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (Tablo 5).

Çeşme suyunu temiz bulmayla ambalajlı su kullanımı arasındaki ilişki incelendiğinde, çeşme suyunun temiz olduğuna inanmayanların ambalajlı su kullanma oranının daha yüksek olduğu görülmüştür ($p=0,019$).

Tablo 5. Katılımcıların içme suyu olarak ambalajlı su kullanımına etki eden faktörler

		Ambalajlı su kullanma durumu		p
		Kullanıyor	Kullanmıyor	
		n (%)	n (%)	
Cinsiyet	Erkek	88 (%79,3)	23(%20,7)	>0,05
	Kadın	87(%77,7)	25(%22,3)	
Yaş grubu	20-25	25(%78,1)	7(%21,9)	>0,05
	26-40	107(%81,7)	24(%18,3)	
	41 ve üzeri	43(%71,7)	17(%28,3)	
Medeni durum	Evli	116(%78,9)	31(%21,1)	>0,05
	Bekar	59(%77,6)	17(%22,4)	
Çocuk sahibi olma durumu	Var	119(%81,0)	28(%19,0)	>0,05
	Yok	56(%73,7)	20(%26,3)	
Evde yaşayan kişi sayısı	1-2	31(%75,6)	10(%24,4)	>0,05
	3-5	136(%78,6)	37(%21,4)	
	6 ve üzeri	8(%88,9)	1(%11,1)	
Gelir düzeyi	Geliri giderinden fazla	17(%70,8)	7(%29,2)	>0,05
	Geliri giderine denk	99(%83,9)	19(%16,1)	
	Geliri giderinden eksik	59(%72,8)	22(%27,2)	
Eğitim düzeyi	Lise ve altı	80(%72,1)	31(%27,9)	0,021
	Lise üstü	95(%84,8)	17(%15,2)	

TARTIŞMA

Erzurum il merkezinde yapılan bir çalışmada, ambalajlı suyu her zaman kullanma oranı %21,5, Kayseri ilinde yapılan bir çalışmada ise %18,1 olarak bulunmuş olup bu oran çalışmamızda %18,4 olarak belirlenmiştir (12, 13). Edirne ilinde yapılan bir çalışmada; ambalajlı su tercih etme oranı %63,6, Kayseri il merkezinde yapılan bir çalışmada da %82,8 olarak bulunmuş ve bu çalışmadaki toplamda ambalajlı su kullanma oranı %78,5 tespit edilmiştir (4, 13). Çalışmamızda bulunan bu oranlar diğer çalışmalarla paralellik göstermiştir. Çalışmamızda; ambalajlı su kullananların hangi suyu seçeceklerini etkileyen faktörün en fazla suyun içeriği (mineral, pH değeri, tat, koku vb.) olduğu saptanmıştır. Edirne ve Tokat illerinde yapılan çalışmalarda da bu çalışmaya benzer olarak ambalajlı su tercihini, en fazla su içeriğinin (mineral, pH) etkilediği bulunmuştur (4, 14). Cornell Üniversitesi'nde yapılan bir çalışmada ise ambalajlı su seçimini en fazla etkileyen faktörün reklam olduğu gösterilmiştir (15). Ancak bu çalışmada, televizyon ve internet reklamlarının katılımcıların tercihlerinde çok etkili olmadığı saptanmıştır. Bu çalışmada, ambalajlı su kullananların ambalajlı su seçerken dikkat ettikleri özelliklerde birinci sırada tat (%56,7) ve ambalajlı suyu tercih nedenlerinde ilk üçte çeşme suyunun tadını beğenmeme yer almıştır. Bu çalışmaya benzer olarak tadın içme suyu seçiminde etkili bir faktör olduğu yapılan çalışmalarda da gösterilmiştir (8, 10, 16). Çalışmamızda, katılımcıların ambalajlı su seçerken dikkat ettikleri özelliklerde tattan sonra marka (%47,2) gelmiştir. Gana'da ve Surinam'da su tüketim tercihleri üzerine yapılan çalışmalarda; tatta olduğu gibi markanın da tüketicilerin ambalajlı su seçiminde etkili olduğu vurgulanmıştır (17, 18). Bu çalışmada; cinsiyetin, yaşın, medeni durumun, çocuk sahibi olma durumunun, gelir düzeyinin ve evde yaşayan kişi sayısının ambalajlı su kullanımı üzerine bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. Eğitim durumlarının lise ve altı lise üstü eğitilmiş olma durumu ile ambalajlı su kullanımı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde ise lise üstü eğitilmiş olanların daha çok ambalajlı su kullanmakta olduğu görülmüştür. Bu çalışmayla uyumlu olarak Tokat ilinde yapılan bir çalışmada, cinsiyetin ve gelir durumunun içme suyu tercihlerini etkilemediği, yine Surinam'da

yapılan çalışmada, cinsiyet ve yaşın ambalajlanmış su kullanımını etkilemediği bulunmuştur (14, 18). Türkiye'de yapılan başka bir çalışmada, hane halkı gelir düzeyiyle ambalajlı su kullanımı arasında bir ilişki olmadığı belirlenmiştir (19). Gana'da yapılan çalışmada, bu çalışmayla uyumlu olarak yüksek eğitim düzeyine sahip olanların daha çok ambalajlı su kullandıkları bulunmuştur (17). Bu çalışmadan farklı olarak Gana'da ve Surinam'da yapılan çalışmalarda, gelir düzeyinin ambalajlı su kullanımını etkilediği görülmüştür (17, 18). Çalışmaya katılan katılımcıların kadın ve erkek cinsiyeti olarak her iki grupta da günde tükettiği su miktarı ortanca 10 su bardağı olup günlük yaklaşık olarak 2000 mL belirlenmiştir. Günde alınması gereken su miktarı, erkeklerde 2500 mL, kadınlarda 2000 mL olarak önerilmektedir (20). Buna göre erkeklerde yeterli su miktarının alınmadığı görülmüştür. Katılımcılara sorulan ambalajlı sularla ilişkin bilgi sorularına katılımcıların cevaplarında, ambalajlı su hakkında bazı eksikliklerinin olduğu belirlenmiştir. Çeşme suyuna yönelik sağlık kaygıları ambalajlı su tüketimini artırmaktadır (5). Bu çalışmada, ambalajlı su kullanımındaki en sık neden; ambalajlı suyun çeşme suyundan daha temiz ve sağlıklı olması bulunmuştur (%52,2). Ambalajlı su kullanmayanların %35,4'ü ambalajlı su kullananların %19,4'ü, çeşme suyunun temiz olduğuna inanırken, tüm katılımcıların %22,9'u çeşme suyunun temiz olduğuna inandığı görülmüştür. Beklenildiği gibi ambalajlı su kullananların çeşme suyunun temiz olduğuna inanma oranı, hiçbir zaman kullanmayanlara göre daha düşük bulunmuştur. Bu çalışmaya benzer şekilde Niğde'de yapılan bir çalışmada da çeşme suyunu temiz bulma oranı %27,2, Konya'da yapılan bir çalışmada ise çeşme suyunu yeterince güvenli bulma oranı %27,2 olarak bildirilmiştir (21, 22). Sonuç olarak bu çalışmada, ambalajlı su kullanımındaki en sık neden, ambalajlı suyun çeşme suyundan daha temiz ve sağlıklı olması bulunmuştur. Aynı zamanda çeşme suyunun temiz olduğuna inanma oranının düşük olduğu görülmüştür. Temel görevlerinden biri de çeşmeden sağlıklı ve güvenilir su sağlamak olan yerel yönetimlerin yaptıkları analiz sonuçlarını halka duyurmaları ve çeşme suyunun kalitesini artırmaya yönelik yaptıkları çalışmalar hakkında halkı bilgilendirmeleri gerekmektedir. Böylece bu durum kişilerin su tercihlerini belirlemelerinde önemli bir rol

oynayabilir. Katılımcıların ambalajlı sularla ve günlük tüketilmesi gereken su miktarıyla ilgili bilgi eksiklikleri saptandığı için de tüm toplumun sular hakkında bilgi

düzeyinin artırılması adına; televizyon ve internet gibi platformlarda kamu spotların yayımlanmasının gerekli olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. <http://suder.org.tr/sector-hakkinda/genel-yapi-ve-rakamsal-buyukluk>, (Erişim Tarihi: 24.09.2019).
2. https://www.who.int/publications/almaata_declaration_en.pdf, (Erişim Tarihi: 24.09.2019).
3. Meriç BT. Su kaynakları yönetimi ve Türkiye. Jeoloji Müh Derg, 2004;28(1):27-38.
4. Karakuş E, Lorcü F, Demiralay T. Ambalajlı su sektöründe tüketici tercihleri: Edirne ili örneği. IJEAS, 2016; 17:103-28.
5. Ayabakan S, Çelik A, Erdoğan E, Karakan C, Koçak S, Konur D, et al. Damacana su pazar analizi ve dağıtım ağı tasarımı. Endüstri Müh Derg, 2007;18(3):2-12.
6. İnsani Tüketim Amaçlı Sular hakkında Yönetmelik. (Erişim Tarihi: 20.09.2019).
7. Doğal Mineralli Sular Hakkında Yönetmelik. (Erişim Tarihi: 20.09.2019).
8. Chen H, Zhang Y, Ma L, Liu F, Zheng W, Shen Q, et al. Change of water consumption and its potential influential factors in Shanghai: a cross-sectional study. BMC Public Health, 2012;12(1):450.
9. What is the Purpose of Drinking Water Quality Guidelines/Regulations?(<https://www.safewater.org/fact-sheets> 1/2017/1/23/purposeguidelinesregulations), (Erişim Tarihi:24.09.2019).
10. Doria MF. Bottled water versus tap water: understanding consumers- preferences. J Water Health, 2006, 4:271-6.
11. 2013 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü. 2014.
12. Uzundumlu AS, Fakioğlu Ö, Köktürk M, Temel T. Erzurum İlinde En Uygun İçme Suyu Tercihinin Belirlenmesi. Alınteri Zirai Bil Derg, 2016;30(1):1-7.
13. Borlu A, Balcı E, Öztürk A. Kayseri il merkezinde aile sağlığı merkezlerine başvuruların hazır su kullanımına ilişkin görüş ve davranışları. Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(EK-1):113-8.
14. Yaşayanca Ö, Zülfiuoğulları C, Ser-Demir E, Özelle S. Köy sağlık evlerinde çalışan sağlık personelinin ambalajlanmış su hakkında bilgi tutum ve davranışları Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(EK-1): 157-62 .
15. Yao Z. Factors influencing bottled water drinking behavior. <https://courses.cit.cornell.edu/edua150/files/2011%20files/Project%203.pdf>, (Erişim Tarihi: 27.02.2020).
16. Ener D, Sıpcık S, Işık K, Gün İ. Tıp fakültesi öğrencilerinin hazır su kullanma durumlarının değerlendirilmesi Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(EK-1): 119-24.
17. Fidelis Q, Okoe A, Angenu B. Factors affecting Ghanaian consumers' purchasing decision of bottled water. Intl J Market Stud, 2015;7(5):76.
18. Durga M. Consumers' Buying Behavior of Bottled Water in Suriname. NY: Department of Health New York State. 2010.
19. Gül M, Akpınar GM. An assessment of factors affecting packaged water consumption decisions of the households. J Food Agric Environ, 2012;10(2):252-7.
20. EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition, and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for water. EFSA J 2010; 8(3):1459.
21. Çiner, F. Su kullanımında tüketici davranışları ve farkındalık- Niğde örneğinde bir alan araştırması. Pamukkale Üni Müh Bil Derg, 2017, 23(9): 1019-26.
22. Durduran Y, Uyar M, Boyraz YK, Demir LS, Tekin Ö, Şahin TK. Konya ili Meram ilçesine bağlı aile sağlığı merkezlerine başvuran kadınlarda içme suyu kullanım tercihleri. Turk Hij Den Biyol Derg, 2017; 74(EK-1):125-30.

112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi

Evaluation of water consumption behavior of emergency health services employees

İsmet ÇELEBİ¹, İskender GÜN²

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarında su tüketim davranışlarını ve etkileyen etmenleri değerlendirmektir.

Yöntem: Tanımlayıcı tipte olan bu çalışmada, uygulanan anket formu iki bölümden oluşmuştur. Anketin birinci bölümünde sosyo-demografik özellikler ve çalışma ile ilgili özelliklerin bulunduğu sorular yer almıştır. İkinci bölümde ise su tüketim davranışları (STD) ölçeği kullanılmıştır. Verilerin çözümlemesi, SPSS 23 programı ile yapılmıştır. Su tüketim davranış ölçeği ve alt boyutları bağımsız gruplarda t testi ve tek yönlü varyans analizi ile değerlendirilmiştir. Varyans analizinde farkın kaynaklandığı grupları belirlemek için post hoc Tukey testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

Bulgular: Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde, yaş ortalaması 24.79 bulunmuştur. Katılımcıların %50,2'si erkek, %67,0'ı acil sağlık hizmetleri istasyonunda görev yapmakta, %71,6'sı bekar, %57,0'ı ön lisans mezunu, %51,6'sı paramedik ve %54,0'ı "1-5" yıldır görev yapmaktadır. Su tüketim davranış ölçeği katılımcıların aldığı toplam puan ortalaması 55,28±10,04'tür. Bu çalışmada; kadınların, eğitim

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate water consumption behaviors and factors affecting 112 emergency health care workers.

Methods: In this descriptive study, the questionnaire form applied consisted of two parts. The first part of the survey contains with socio-demographic characteristics and study-related characteristics. In the second part, water consumption behavior (WCB) scale was used. Data analysis was performed with SPSS 23 program. Water consumption behavior scale and its sub-dimensions were evaluated in independent groups by t-test and one-way analysis of variance. Post hoc Tukey test was used to determine the groups from which the difference originated in the variance analysis. The level of significance in statistical analysis was accepted as 0.05.

Results: The average age was 24.79 when the socio-demographic characteristics of the participants were examined. Of the respondents, 50.2% were male, 67.0% were employed in an emergency medical service station, 71.6% were single, 57.0% were assistant, 51.6% were paramedics, and 54.0% were employed for "1-5" years. The water consumption behavior scale was 55.28±10.04. Examination of the results of our study; emergency

¹Gazi Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, İlk ve Acil Yardım Programı, Ankara
²Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı, Ankara

İletişim / Corresponding Author : İsmet ÇELEBİ

Gazi Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu 06970 Ankara - Türkiye
E-posta / E-mail : ismetcelebi17@hotmail.com

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.33230

Çelebi İ, Gün İ. 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi.
Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 201-210

seviyesi yüksek olanların, 26 yaşından büyük olanların, doktorların, acil sağlık hizmetleri istasyonlarında görev yapanların ve evlilerin su tüketim davranışları açısından daha olumlu davranış sergilediği görülmüştür.

Sonuç: Bu çalışmada, acil sağlık hizmetleri çalışanlarının su tüketimi duyarlılığı yüksek olmakla beraber hastane öncesi acil servis çalışanlarına su tüketimi bilinçlendirme eğitimlerinin yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Acil sağlık, su tüketimi, su kıtlığı

health care workers were found to have a high sensitivity to water consumption. In this study; It has been observed that women, those with a higher education level, those over the age of 26, doctors, those working in emergency health services stations and married people exhibit more positive behavior in terms of water consumption behavior.

Conclusion: In this study, although the water consumption sensitivity of emergency health care workers is high, it is recommended to provide pre-hospital emergency service employees with water consumption awareness training.

Key Words: Emergency health, water consumption, water scarcity

GİRİŞ

Su, yeryüzündeki tüm canlıların en temel kaynağıdır, İnsan vücudunun en önemli komponentlerinden biridir ve vücut büyük oranda sudan oluşur. Toplam vücut ağırlığının çocuklarda yaklaşık %70'ini, yetişkinlerde %60'ını, yaşlılarda %50'sini su oluşturmaktadır (1-4). İlerleyen yaşla birlikte su tüketiminin artması gerekmektedir. Bir kısmı yiyeceklerden karşılanmak üzere yetişkin bir insanın günlük ortalama su ihtiyacı 2-3 litredir. İyi bir çözücü ve taşıyıcı olan su, insan organizmasındaki bütün biyolojik işlemlerin temelinde yer alır (1,2). Su insan yaşamının devamı için olmazsa olmazdır(1,5). Ancak son yıllarda nüfusun hızla artması, artan sanayileşmenin kısıtlı olan su kaynaklarını kirletmesi ve değişen iklim şartları su kaynaklarını olumsuz yönde etkilemesi nedeniyle yeryüzünde bir su kıtlığı sorunu baş göstermektedir (5-7). Son 50 yılda, insan

su kullanımı iki katından fazla ve insan su tüketimi tek başına küresel kuraklık sıklığını %27 ± 6 arttığı görülmektedir (8,9).

Ülkelerin su varlığına göre sınıflandırmasında ve su ile ilgili mevcut durumların belirlenmesinde; Falkenmark indeksi kullanılmaktadır. Bu indekse göre ülke veya bölgede yılda kişi başına düşen su miktarına göre 1,700 m³'ten fazla olması halinde su sorunu olmayan, 1,700-1,000 m³ arasında su sıkıntısı olan, 1,000-500 m³ arasında su kıtlığı olan, 500 m³ 'ten az olması halinde ise mutlak su kıtlığı olan ülke ya da bölge şeklinde sınıflandırmıştır. Buna göre Türkiye günümüzde su sıkıntısı olan bir ülke durumundadır ve yakın zamanda su kıtlığı yaşama tehlikesiyle karşı karşıyadır (2-4,10). Türkiye'nin su sıkıntısı olan bir ülke durumunda olması sebebiyle insanların su tüketim davranışları ve duyarlılıklarının araştırılması

ve gerekli ise artırılması gerekmektedir. Bu durum kuraklık ile mücadelenin temel prensibidir.

Çevrenin en önemli unsuru olan su açısından baktığımızda önerilen en önemli çözüm yollarından birisi bireylerin su farkındalıklarının geliştirilmesidir. Sağlık çalışanları sağlığın diğer konularında olduğu gibi halk sağlığının önemli bir alanı olan çevre sağlığı ve su tüketimi konusunda da örnek davranış sergilemeli ve bunu görev edinmelidir. Sağlık profesyonelleri arasında halkla iletişim ve etkileşim halinde olan 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarının gerek mesleki yaşamlarında gerekse de özel yaşamlarında su tüketim davranışlarının yeterli olmaları önem taşımaktadır. Ancak konuyla ilgili literatür taraması sonucunda, farklı gruplara yönelik yapılan çalışmalara rastlansa da 112 acil sağlık hizmetleri çalışanlarında su tüketim davranışlarını ve etkileyen etmenleri belirlemeye yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışma ile elde edilen bilgiler ışığında özellikle sağlık alanında farkındalık oluşmasına sağlık ve profesyonellerine yönelik daha geniş kapsamlı çalışmalar, eğitim programları oluşturulabilecektir. Tüm bu nedenlerden dolayı çalışmanın amacı, 112 Acil Sağlık Hizmetleri çalışanlarında su tüketim davranışlarını ve etkileyen etmenleri değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırma tanımlayıcı tipte bir çalışma olup 15 Temmuz - 15 Ağustos 2019 tarihleri arasında Türkiye genelinde görev yapan ve internet ortamında araştırmayı kabul eden toplam 2057 acil sağlık hizmetleri çalışanına uygulanmıştır. Örnek seçim yöntemi kullanılmamıştır. Anket formuna başlamadan önce anketin amacını anlatan bilgilendirilmiş gönüllü olur formu verilmiştir. Katılımcı açıklamayı okuduktan sonra çalışmaya katılmayı kabul etmesi halinde anket formunu doldurmuştur. Bu sayede katılımcılardan bireysel izin alınmıştır. 123 anket formunda, kayıp veri belirlendiği için bu anket formları çıkartılarak toplam 1934 anket formu değerlendirmeye alınmıştır.

Çalışmada uygulanan anket formu iki bölümden oluşmuştur. Anketin birinci bölümünde; sosyo-demografik özellikler ve çalışma ile ilgili özelliklerin bulunduğu yedi soru bulunmuştur. İkinci bölümde ise 16 maddeden oluşan su tüketim davranışları ölçeği kullanılmıştır. Çankaya ve İşçen (4) tarafından belirtilen anketin geçerliliği ve güvenilirliğine göre yapılmıştır. Ölçek beşli likert tipinde olup 1-5 arasında puanlanmıştır. Ölçekten alınacak puanlar minimum 16, maksimum 80 olarak tespit edilmiştir. Ölçekten yüksek puan almak su tüketim davranışları açısından daha bilinçli bir tutum içerisinde olduğunu göstermektedir. Su tüketim davranışları ölçeği beş alt faktörden, Faktör 1; su tüketimi, Faktör 2; su bilinci, Faktör 3; su kirliliği, Faktör 4; evde su yönetimi, Faktör 5; kişisel ve toplumsal sorumluluk taşıma içermektedir. Faktör su tüketimi 1-3-4-6 maddelerini, faktör su bilinci 5-8-16 maddelerini, faktör su kirliliği 2-10-12 maddelerini, faktör evde su yönetimi 7-11-13 maddelerini, faktör kişisel ve toplumsal sorumluluk taşıma 9-14-15 maddelerini içermiştir. Çalışmanın bağımlı değişkenleri su tüketim davranışları ölçeği, toplam puan ve alt faktör puan ortalamaları, bağımsız değişkenler ise yaş, cinsiyet, eğitim durumu, görevde çalışma süresi, görev yapılan birim, medeni durum ve ünvan olarak belirlenmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 24,79 bulunduğu için yaş değişkeni "18-25" ve "26 ve üzeri" olarak, görevde çalışma süre ortalaması 5,38 bulunduğu için bu değişkende "1-5 yıl" ve "5 yıl ve üzeri" olarak kategorize edilmiştir.

Verilerin çözümlenmesi SPSS 23 programı ile yapılmıştır. Önce verilerin kalitesi incelenmiştir. Bu amaçla, verilerin içinde yer alan kayıp veriler ile uç nokta değerlerin etkileri incelenmiştir. Bulunan kayıp veriler değerlendirmeden çıkartılmış ve uç değerlerin tespit edilmesinde toplam puanlar üzerinden "Z puanları" hesaplanmıştır, Z puanlarına bakıldığında, puanların hepsinin +3 ve -3 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Ölçeğin güvenilirliğini tespit etmek için Cronbach Alfa iç tutarlık katsayısı hesaplanarak 0,835 olduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri ile

ilgili tanımlayıcı analizler için sayı, ortalama, yüzde ve standart sapma (ss) değerleri kullanılmıştır. Katılımcıların su tüketim davranış ölçeği ve ölçeğin beş alt boyutuna ilişkin yanıtlarının yaş, cinsiyet, medeni durum, ünvan, eğitim durumu, çalışma yılı değişkenlerine göre karşılaştırılmasından önce normallik varsayımının sınanması için; her bir değişkene ait basıklık ve çarpıklık değerleri, +1,5 ila -1,5 arasında bulunarak verilerin normal dağılıma uygunluk gösterdiği bulunmuştur. Parametrik test varsayımlarının gerçekleştiği su tüketim davranış ölçeği ve alt boyutları cinsiyet, yaş, medeni durum değişkenlerine göre anlamlı bir farklılığın olup olmadığını anlamak için bağımsız gruplarda t-testi; meslek, ünvan ve eğitim durumu değişkenlerine göre anlamlı farklılık gösterip göstermediğinin belirlemek için tek yönlü varyans analizi kullanılmıştır. Ortaya çıkan farkların kaynaklandığı grupları belirlemek için Tukey testi uygulanmıştır. İstatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Katılımcıların sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde yaş ortalaması 24,79 (min:19, maks:50) yıl bulunmuştur. Katılımcıların %50,2'si erkek, %67,0'ı acil sağlık hizmetleri istasyonunda görev yapmakta, %71,6'sı bekar, %57,0'ı ön lisans mezunu, %51,6'sı paramedik ve %54,0'ı "1-5" yıldır görev yaptığı belirlenmiştir. (Tablo 1).

Su tüketim davranış ölçeği katılımcıların aldığı toplam puan ortalaması 55,2±10,0 (min:29,0, maks:80,0) bulunmuştur (Tablo 2).

Su tüketimi alt boyutunun 26 yaş üstü, kadın ve bekar katılımcılarda istatistiksel olarak anlamlı yüksek olduğu; su kirliliği alt boyutunun 26 yaş üstü katılımcılarda yüksek; su bilinci alt boyutunun 26 yaş üstü ve evli katılımcılarda yüksek; su yönetimi alt boyutunun 26 yaş üstünde daha yüksek; su yönetimi alt boyutunun 26 yaş üstü ve evlilerde daha yüksek olduğu ve toplam puanların 26 yaş ve üstü, kadın ve evli katılımcılarda istatistiksel olarak anlamlı ve

yüksek bulunmuştur (Tablo 3).

Katılımcıların toplam su tüketim ölçeği, su tüketim alt grubu, su bilinci alt grubu, su yönetimi alt grubu ve toplumsal sorumluluk alt grubu ünvan değişkenine göre anlamlı fark göstermiştir (p<0,05) (Tablo 4). Post hoc test sonucuna göre toplam su tüketim ölçeği ortalamasında fark doktorlar lehine sürücüler ile oluşmuş, su tüketim alt grubunda fark doktor lehine acil tıbbi teknisyeni (ATT) ile oluşmuş, su bilinci alt grubunda fark sürücü lehine ATT ile oluşmuş, su yönetimi alt grubunda fark doktor lehine sürücü ile oluşmuş ve toplumsal sorumluluk alt grubunda fark sürücü lehine doktor değişkeni ile oluşmuştur. Toplam su tüketim ölçeği, su tüketim alt grubu, ve su yönetimi alt grubu eğitim durumu değişkenine göre anlamlı fark göstermiştir (p<0,05). Post hoc test sonucuna göre toplam su tüketim ölçeği ortalamasında fark ön lisans lehine lise ile oluşmuş, su tüketim alt grubu ortalamasında fark lisansüstü değişkeni lehine lise ile oluşmuş, ve su yönetimi alt grubu ortalamasında fark ön lisans lehine lise ile oluşmuştur. Toplam su tüketim ölçeği, su tüketim alt grubu, ve su yönetimi alt grubu görev yapılan birim değişkenine göre anlamlı fark göstermiştir (p<0,05). Post hoc test sonucuna göre toplam su tüketim ölçeği ortalamasında fark acil sağlık hizmetleri istasyonları (ASH) lehine komuta kontrol merkezi (KKM) ile oluşmuş, su tüketim alt grubu ortalamasında fark hastane değişkeni lehine KKM ile oluşmuş ve su yönetimi alt grubu ortalamasında fark ASH lehine KKM ile oluşmuştur.

TARTIŞMA

Yaşam devamlılığının vazgeçilmez parçası olan su; iklim değişikliği, savaşlar, su havzalarının korunamaması, su kaynaklarının kirletilmesi, hızlı nüfus artışı, bilinçsiz tarımsal sulamalar, bilinçsiz ve müsrifçe su kullanımları, su kayıp ve kaçakları, hızlı sanayileşme ve benzeri nedenlerle hızla tükenmektedir (11). Bu nedenlerin hepsi insanların bilinçsizliğinden kaynaklanmaktadır. Acil sağlık

Tablo 1. Katılımcıların sosyo-demografik ve iş ile ilgili özellikleri (n=1934)

	Sayı	Yüzde
Yaş		
18-25	1187	61,4
26 ve üzeri	747	38,6
Cinsiyet		
Erkek	971	50,2
Kadın	963	49,8
Eğitim Durumu		
Lise	309	16,0
Önlisans	1103	57,0
Lisans	417	21,6
Lisansüstü	105	5,4
Görevde Çalışma Süresi		
1-5 yıl	1044	54,0
5 yıl üzeri	890	46,0
Görev yapılan birim		
ASHİ	1295	67,0
KKM	150	7,8
Hastane	489	25,3
Medeni Durum		
Bekar	1386	71,6
Evli	548	28,3
Unvan		
ATT	583	30,1
Doktor	60	3,1
Paramedik	997	51,6
Sürücü	294	15,2

Tablo 2. Su tüketim davranış ölçeği ve alt gruplarına ait veriler (n=1934)

	Ortalama ± SS	Minimum	Maksimum
Su Tüketimi	14,4±3,3	7,0	20,0
Su Bilinci	9,9±2,8	3,0	15,0
Su Kirliliği	12,1±2,0	7,0	15,0
Su Yönetimi	11,3±2,5	3,0	15,0
Toplumsal Sorumluluk	7,2±2,9	3,0	15,0
Toplam	55,2±10,0	29,0	80,0

Tablo 3. Yaş, cinsiyet ve medeni duruma göre su tüketim ölçeğinin ve alt gruplarından elde edilen puan ortalamaları (n=1934)

	Yaş		Cinsiyet				Medeni Durum					
	18-25 yaş	26 yaş ve üstü	Erkek	Kadın	Evli	Bekar	t	p	t	p		
	x±SS	x±SS	t	p	x±SS	x±SS	t	p	x±SS	x±SS	t	p
Su tüketimi	14,02±3,12	15,13±3,49	4,032	<0,001	13,76±3,11	15,14±3,36	4,015	<0,001	14,36±3,52	14,48±3,22	4,437	<0,001
Su Kirliliği	11,92±1,96	12,60±2,22	6,867	<0,001	12,15±2,12	12,20±2,06	1,301	0,109	12,15±2,23	12,19±2,03	1,434	0,157
Su Bilinci	9,58±2,64	10,53±3,12	3,705	<0,001	9,48±2,58	10,41±3,07	2,015	0,088	10,47±3,04	9,73±2,78	3,012	<0,001
Su Yönetimi	10,91±2,43	12,14±2,62	6,001	<0,001	11,22±2,43	11,55±2,71	1,213	0,205	11,92±2,52	11,17±2,83	-0,617	0,472
Toplumsal sorumluluk	6,89±2,75	7,69±3,15	4,073	<0,001	7,36±2,87	7,04±2,99	1,860	0,1	7,35±3,19	7,14±2,83	2,977	<0,001
Toplam	53,34±8,83	58,41±11,06	3,707	<0,001	54,16±9,26	56,37±10,66	4,073	<0,001	56,66±10,87	54,74±9,66	4,140	<0,001

Tablo 4. Araştırmaya katılanların su tüketim ölçeği ve alt boyut puanlarının unvan, eğitim durumu ve görev yapılan birim değişkenlerine göre farklılaşma durumu (n=1934)

	unvan	Ortalama± SD	F	p	Anlamli fark
Su Tüketimi	1,Acil Tıp Teknisyeni	13,80±3,45	19,26	0,002	1<2
	2,Doktor	16,25±2,18			
	3,Paramedik	14,49±3,07			
	4,Sürücü	15,69±3,56			
Su Kirliliği	1,Acil Tıp Teknisyeni	12,07±2,38	45,74	0,227	
	2,Doktor	13,04±1,42			
	3,Paramedik	11,84±1,95			
	4,Sürücü	13,07±1,60			
Su Bilinci	1,Acil Tıp Teknisyeni	9,70±3,14	12,81	<0,001	1<2
	2,Doktor	11,25±2,94			
	3,Paramedik	9,79±2,71			
	4,Sürücü	10,63±2,59			
Su Yönetimi	1,Acil Tıp Teknisyeni	11,56±2,62	40,64	<0,001	3<4
	2,Doktor	11,50±2,61			
	3,Paramedik	10,89±2,58			
	4,Sürücü	12,35±1,97			

Tablo 4 (Devamı). Araştırmaya katılanların su tüketim ölçeği ve alt boyut puanlarının unvan, eğitim durumu ve görev yapılan birim değişkenlerine göre farklılaşma durumu (n=1934)

	Unvan	Ortalama± SD	F	p	Anlamlı fark
Toplumsal Sorumluluk	1,Acil Tıp Teknisyeni	7,02±3,03	41,74	0,022	3<4
	2,Doktor	7,56±1,81			
	3,Paramedik	6,80±2,54			
	4,Sürücü	8,25±3,39		-	
Toplam	1,Acil Tıp Teknisyeni	54,16±11,39	44,94	<0,001	3<4
	2,Doktor	59,25±8,11			
	3,Paramedik	53,83±8,34			
	4,Sürücü	60,09±10,90			
	Eğitim Durumu	Ortalama	F	p	Anlamlı fark
Su Tüketimi	1,Lise	13,41±3,02	30,99	<0,001	1<3
	2,Önlisans	14,36±3,40			
	3,Lisans	15,63±2,91			
	4,Lisansüstü	13,71±3,25			
Su Kirliliği	1,Lise	11,68±2,22	20,75	0,102	
	2,Önlisans	12,05±2,13			
	3,Lisans	12,79±1,42			
	4,Lisansüstü	12,57±2,83			
Su Bilinci	1,Lise	10,32±2,99	12,44	0,099	
	2,Önlisans	9,73±2,69			
	3,Lisans	10,47±3,09			
	4,Lisansüstü	9,00±2,99			
Su Yönetimi	1,Lise	12,07±1,94	38,82	<0,001	2<3
	2,Önlisans	10,89±2,62			
	3,Lisans	12,25±2,10			
	4,Lisansüstü	11,14±3,88			
Toplumsal Sorumluluk	1,Lise	6,36±2,50	24,64	0,068	
	2,Önlisans	7,07±2,83			
	3,Lisans	7,79±2,87			
	4,Lisansüstü	8,71±4,21			
Toplam	1,Lise	53,87±8,47	24,94	<0,001	1<3
	2,Önlisans	54,12±9,70			
	3,Lisans	58,94±9,34			
	4,Lisansüstü	55,14±15,78			

Tablo 4 (Devamı). Araştırmaya katılanların su tüketim ölçęü ve alt boyut puanlarının unvan, eğitim durumu ve görev yapılan birim değişkenlerine göre farklılaşma durumu (n=1934)

	Görev yapılan Birim	Ortalama	F	P	Anlamli fark
Su Tüketimi	1,Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu	14,43±3,30	17,78	<0,001	2<3
	2,Komuta Kontrol Merkezi	13,10±3,65			
	3,Hastane	14,92±3,11			
Su Kirliliği	1,Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu	12,10±2,18	15,13	0,077	
	2,Komuta Kontrol Merkezi	11,60±2,66			
	3,Hastane	12,57±1,52			
Su Bilinci	1,Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu	9,91±2,95	3,39	0,081	
	2,Komuta Kontrol Merkezi	9,50±3,21			
	3,Hastane	10,17±2,50			
Su Yönetimi	1,Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu	11,38±2,64	12,28	<0,001	2<3
	2,Komuta Kontrol Merkezi	10,50±2,94			
	3,Hastane	11,68±2,20			
Toplumsal Sorumluluk	1,Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu	7,11±2,98	13,51	0,091	
	2,Komuta Kontrol Merkezi	6,40±2,38			
	3,Hastane	7,70±2,88			
Toplam	1,Acil Sağlık Hizmetleri İstasyonu	54,94±10,24	21,31	<0,001	2<3
	2,Komuta Kontrol Merkezi	51,10±11,14			
	3,Hastane	57,05±8,73			

hizmetlerinde görev yapan personelin su tüketimi davranışlarını belirlemeyi amaçlayan çalışma sonucunda STD ölçek puanı $55,3 \pm 10,0$ olarak bulunmuştur. STD için alınabilecek en yüksek puan 80 yani "saptanan puan / toplam puan yüzdesi" %69 olduğundan çalışma grubumuz ortalamasının biraz üzerinde bir puana sahip bulunmuştur. Bu sonuç göstermektedir ki acil sağlık hizmetleri çalışanları su tüketimi konusunda duyarlılığı zayıftır.

Cinsiyet açısından ölçek puan ortalamaları incelendiğinde, kadınların toplam ölçek puanı ve su tüketim alt grup puanları erkeklere göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bu sonuca

göre kadın katılımcılar erkek katılımcılara göre su tüketimi konusunda daha duyarlıdır. Ailede günlük faaliyetlerin sürdürülmesinde ve tüketimde karar verici kişi olarak kadınların önemli rol oynadığından kaynaklanabilir(12). Çalışmamız bu yönüyle Pehlivan ve ark. (2), Malatya halkı ile yapmış olduğu çalışma, Gezer ve Erdem (13) tarafından üniversite öğrencileri ve çalışanları ile yapılan çalışma ile örtüşmektedir. Ancak Alaş ve ark. (6), Atatürk Üniversitesinde yaptıkları çalışmada su tüketim davranış ölçeğinin cinsiyet açısından anlamlı bir fark oluşturmadığı, Çakmak ve ark. (14), üniversite öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada da su ile ilgili bilgi düzeyinin

cinsiyetler arası farklılık oluşturmadığı sonucuna varılmıştır. Bu farklılık Alaş ve ark. (6), yapmış olduğu araştırma örnekleminin sadece öğrencilerden oluşmasından kaynaklanabilir.

Çalışmamız da yaş değişkenine göre incelendiğinde; su tüketim ölçeği ve alt grupların hepsinin ortalaması, 26 yaş ve üzeri katılımcılarda diğer yaş gurubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Benzer şekilde Inauen ve ark. (15) Banlades’te yaptığı çalışmada; ileri yaşlarda olumlu su tüketim davranışlarının geliştiği, Keshavarzi ve ark. (16) İran’da yapmış olduğu çalışmada; hane halkının yaşı ne kadar büyüksu tüketiminde o kadar duyarlı oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Ancak Alaş ve ark. (6)’ın Atatürk Üniversitesinde yaptıkları çalışmada; su tüketim davranış ölçeğinin yaş değişkeni açısından bir fark oluşturmadığı, Gezer ve Erdem (13) tarafından üniversite bünyesinde yapılan çalışmada; yaş değişkeni su ktlılığı ve duyarlılığı konusunda herhangi bir anlamlı fark oluşturmadığı, Boylu ve Yertutan’ın (12) erkeklerin su tasarrufu konusundaki davranışlarını değerlendirdiği çalışmada; yaş değişkeninin herhangi bir anlamlı etki oluşturmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Çalışmalar arasındaki bu fark; araştırılan grupların farklı olmasından kaynaklanabilir, özellikle üniversite ortamında yapılan çalışmalarda yaş aralığı birbirine yakın bir grup olduğundan bu değişkenin anlamlı bir etkiye sahip olmayacağı düşünülmektedir.

Toplam ölçek puan ortalaması ile su bilinci ve toplumsal sorumluluk alt grup puan ortalamaları evli olan katılımcılarda anlamlı olarak yüksek çıkmıştır. Evlilik sonrası her alanda olduğu gibi su tüketim alanında da sorumluluklar arttığı için sonucun bu yönde çıktığı düşünülmektedir. Ancak su tüketimindeki duyarlılığı gösteren su tüketim alt ölçeğinde bekarların evlilere göre daha yüksek ve anlamlı ortalamaya sahip olduğu görülmüştür. Bu durum evli katılımcıların sayısının bekar katılımcıların neredeyse üçte biri kadar olmasından kaynaklanabilir. Az sayıda katılımcı ortalamayı daha fazla etkilemiş

olabilir.

Unvana göre su tüketim ölçeği incelendiğinde, sürücü olarak görev yapan katılımcıların su kirliliği alt grubu dışında tüm alt gruplarında ve toplam ölçek puanı diğer katılımcılara göre daha düşük bulunmuştur. Anlamlı farkın ortaya çıkmasında daha az yetkin olan meslek gruplarının daha düşük puana sahip olması etkili olmuştur. Ayrıca bu durum katılımcıların eğitim durumu ile birebir ilintili olduğu düşünülmektedir.

Katılımcıların eğitim durumlarına göre ölçek ve alt grup ortalamaları incelendiğinde; su tüketimi, su yönetimi ve toplam ölçek puanı eğitim seviyesi yüksek olan katılımcılar lehine anlamlı olarak yüksek bulunmuştur. Bu durumun sebebi eğitim seviyesinin artmasıyla birlikte su tüketimine olan duyarlılığın artması olabilir. Pehlivan ve ark. (2), Malatya halkı ile yapmış olduğu çalışmada ise bu durum tam tersi yönde bulunmuştur. Boylu ve Yertutan’ın (12) erkeklerin enerji tasarrufunu belirlemeye yönelik yapmış olduğu çalışmada; eğitim düzeyi ile su tüketimi arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Yapılan başka bir çalışmada, yükseköğrenim gören kadınların enerji ve su tasarrufu konusunda diğer eğitim düzeyine sahip kadınlara göre daha olumlu tutuma sahip oldukları saptanmıştır (17). Çalışmalardaki sonuçların farklı olmasının nedenleri, çalışmamızda tek bir meslek grubunun yer alması, örnek farklılıkları ve çalışmamızda yüksek lisans mezun sayısının oldukça az olmasından kaynaklanabilir.

Sonuç olarak çalışmamızın sonuçları incelendiğinde, acil sağlık hizmetleri çalışanlarının su tüketimi duyarlılığı ortalamanın biraz üzerinde bulunmuştur. Ayrıca kadınların, eğitim seviyesi yüksek olanların, 26 yaşından büyük olanların, doktorların, acil sağlık hizmetleri istasyonlarında görev yapanların ve evlilerin su tüketim davranışları açısından daha olumlu davranış sergilediği görülmüştür. Acil sağlık hizmetleri bünyesinde su tüketimi ile ilgili eğitim seminerlerinin planlanması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Yıldırım N. Su ve sağlık. In: Yakıncı C, Yeşilada E, eds. Koruyucu Sağlık Rehberi. 2nd ed. Ankara: Yorum Basın Yayın, 2013: 565-8..
2. Pehlivan E, Mete B, Bektaş D, Bayat S, Kart A. Malatya ilinde yaşayan genç yetişkinlerin su tüketim davranışlarının değerlendirilmesi. *Türk Hij Den Biyol Derg*, 2017; 74 (Ek-1), 135-42.
3. Çankaya C. Fen bilgisi öğretmen adaylarının sürdürülebilir su kullanımına yönelik farkındalıklarının geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, 2014.
4. Çankaya C, İşçen CF. Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik su davranış ölçeği: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Edu Sci*, 2014; 9(3): 341-52.
5. Molina E, Quesada F, Calle A, Ortiz J, Orellana D. Sustainable water consumption of dwelling in the Cuenca city. *Ingenius. Rev Cienc Technol*, 2018; 20: 28-37.
6. Alaş A, Tunç T, Kışoğlu M, Gürbüz H. Öğretmen adaylarının bilinçli su tüketimi davranışları üzerine bir araştırma: Atatürk Üniversitesi örneği. *Erzincan Eğitim Bil Derg*, 2009; 11(2): 37-49.
7. Mekonnen MM, Hoekstra AY. Four billion people facing severe water scarcity. *Sci Adv*, 2016; 2(2): e1500323.
8. Wisser D, Fekete BM, Vörösmarty CJ, Schumann AH. Reconstructing 20th century global hydrography: a contribution to the Global Terrestrial Network-Hydrology (GTN-H) *Hydrol. Earth Syst*, 2010;(14):1-24.
9. Wada Y, Van Beek LP, Wanders N, Bierkens MF. Human water consumption intensifies hydrological drought worldwide. *Environ Res Lett*, 2013; 8(3): 034036.
10. Türkyılmaz A. Dünyada ve ülkemizde su (su yönetimi ve mevzuatı). Ankara: Sanyıldız. 2010.
11. Yüksel NA. Orman ve su kaynakları. Özel İhtisas Komisyonu Raporu. 2018.
12. Boylu AA, Yertutan C. Erkeklerin evde enerji ve su tasarrufu konusundaki alışkanlık ve satın alma odaklı davranışlarının incelenmesi. *Sosyoekonomi*, 2012; 17(17): 157-72.
13. Gezer A, Erdem A. Su stresi, su kıtlığı ve su tasarrufu hakkında halkın farkındalığının belirlenmesi: Akdeniz üniversitesi örnek çalışması. *Doğal Afet Çev Derg*, 2018; 4(2): 113-22.
14. Çakmak M, Çakmak R, Topal G. Öğretmen adaylarının su hakkındaki bilgi düzeyleri ve kavram yanılgıları. *Elect Turk Stud*, 2018; 13(27):385-404.
15. Inauen J, Tobias R, Mosler HJ. Predicting water consumption habits for seven arsenic-safe water options in Bangladesh. *BMC Public Health*, 2013; 13(1): 417.
16. Keshavarzi AR, Sharifzadeh M, Haghghi AK, Amin S, Keshtkar S, Bamdad A. Rural domestic water consumption behavior: a case study in Ramjerd area, Fars province, IR Iran. *Water Res*, 2006; 40(6): 1173-8.
17. Öztöp ÖGDH, Güven S. Kadınların enerji tasarrufuna ilişkin bilgileri. *Sos Politik Çalış Derg*, 2006; 10(10): 17-25.

Ülkemizde son 10 yılda içme ve kullanma suyu ile ilişkili üretilen tezlerin niteliksel değerlendirilmesi

Qualitative evaluation of theses about drinking water in our country in the last 10 years

Özlem TERZİ¹, Cihad DÜNDAR¹

ÖZET

Amaç: Son 10 yılda, ülkemizde içme ve kullanma sularına ilişkin yürütülen bilimsel araştırma tezlerinin niceliksel olarak değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Bibliyometrik nitelikteki bu çalışmanın verileri internet ortamında erişime açık olan Yükseköğretim Kurumu (YÖK) Ulusal Tez Merkezine ait resmi internet adresinden elde edildi. Çalışmaya YÖK Veri Tabanında arşivlenen tezlerden 2009-2018 yılları arasında yayınlanmış "içme ve kullanma suyu" anahtar kelimesiyle yapılan arama sonucu ulaşılan tüm tezler dâhil edildi. Niceliksel olarak yapılan değerlendirme için araştırmacılar tarafından oluşturulan bir veri toplama formu kullanıldı. Tezler yılı, türü, ana konusu, araştırmacının alanı gibi değişkenlere göre incelendi. Elde edilen veriler SPSS paket programında değerlendirilerek, sayı ve yüzde olarak ifade edildi.

Bulgular: Son 10 yılda içme ve kullanma suyu konusuyla doğrudan ilişkili olduğu belirlenen tez sayısı 462'di. En fazla (%13,2) tez yapılan yılın 2018 yılı olduğu belirlendi. Tezlerin %80,7'si yüksek lisans, %17,5'i doktora ve %1,8'i tıpta uzmanlık teziydi. Konu olarak en sık şebeke sularının (%43,9) tercih edildiği belirlendi. Araştırma alanına göre en

ABSTRACT

Objective: It is aimed to quantitatively evaluate the scientific research theses conducted on drinking water in our country in the last 10 years.

Methods: The data of this bibliometric study was obtained from the official website of The Council of Higher Education (CoHE) National Thesis Center, which is accessible on the internet. All the theses, which were obtained as a result of the search made with the keyword "drinking water" (potable water) published between 2009-2018, were included in the study. A data collection form created by the researchers were used for the quantitative evaluation. Theses were examined according to variables such as year, type, main subject, field of the researcher. The data obtained were evaluated in SPSS package program and described as numbers and percentages.

Results: In the last 10 years, the number of theses determined to be directly related to drinking water was 462. It was determined that the year in which the most (13.2%) thesis was made was 2018. Of the theses, 80.7% were master's degrees, 17.5% were doctoral degrees, and 1.8% were specialized theses in medicine. As the subject, it was determined that the most frequent

¹Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AD, Samsun

İletişim / Corresponding Author : Özlem TERZİ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Halk Sağlığı AD Kurupelit Kampüsü 55200 Samsun - Türkiye
E-posta / E-mail : ozlem.terzi@omu.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.81889

Terzi Ö, Dündar C. Ülkemizde son 10 yılda içme ve kullanma suyu ile ilişkili üretilen tezlerin niteliksel değerlendirilmesi.
Turk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 211-218

fazla Çevre Mühendisliği (%35,9) alanında tez yapıldı. Sağlık Bilimleri/Tıp alanlarında yapılan tezlerin sıklığı %8,0'di. Tezlerin en sık suyun arıtılması işlemi (%21,2) ve kimyasal-mikrobiyolojik kalitesi (%12,1) konularına yönelik olduğu belirlendi. Son yıllarda, sudan enerji elde edilmesi (%10,4), sürdürülebilir su yönetimi (%6,1), su kayıp-kaçakları (%2,4) konularında ve halk sağlığı alanında (%2,8) yapılan tezlerdeki gözlenen artış dikkat çekiciydi.

Sonuç: Son yıllarda, içme kullanma suyu ile ilişkili tezlerin önceki yıllara göre artış gösterdiği, su konusunun çevresel anlamda daha çok irdelendiği, öncelikle su kirliliğiyle ilişkili çalışmalara önem verildiği düşünülmektedir. Bununla birlikte su konusunun multisektöryel olarak irdelendiği, eğitimlerini yeni tamamlamış araştırmacıların suyun yaşamsal önemini kavrayarak, ülkemizde etkin su yönetimi konusunda umut verici çabalar sarf ettikleri kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: İçme ve kullanma suyu, araştırma tezi, bibliyometrik analiz, su yönetimi

mains water (43.9%) was preferred. According to the research area, the theses were made mostly in the field of Environmental Engineering (35.9%). The frequency of theses in Health Sciences / Medicine was 8.0%. It was determined that the theses were most frequently used for water treatment process (21.2%) and chemical-microbiological quality (12.1%). In recent years, the increase in theses on water energy acquisition (10.4%), sustainable water management (6.1%), water loss-leakage (2.4%) and public health (2.8%) were remarkable.

Conclusion: In recent years, it is thought that the theses related to drinking water have increased compared to the previous years, the issue of water has been examined more environmentally, and studies related to water pollution have been given importance. In addition, it has been concluded that the researchers who have completed their training have been examining the water issue multisectorially and have made promising efforts in effective water management in our country by understanding the vital importance of water.

Key Words: Drinking water, research thesis, bibliometric analysis, water management

GİRİŞ

Su; sağlık, beslenme, gıda güvenilirliği, dengeli çevre başta olmak üzere yaşamın pek çok alanında kullanılan bir kaynaktır. 2012 yılında Birleşmiş Milletler (BM)'in yayınladığı "Su İstatistikleri Raporu"na göre yeryüzündeki 1,4 milyar km³ olan toplam su hacminin yaklaşık 35 milyon km³'ü tatlı su kaynaklarından oluşmakta olup toplam tatlı su hacminin ise sadece %1 kadarı kullanılabilir niteliktedir (1). Bu nedenle canlılar için hayati önem taşıyan sınırlı su kaynaklarının rasyonel yönetimi son yıllarda giderek artan derecede önemli hale gelmiştir.

Dünya nüfusunun hızlı artışıyla birlikte tüketilen su miktarının katlanarak artması, iklim değişiklikleri,

suyun tarımsal sulama, endüstriyel üretim ve elektrik enerjisi üretimi gibi pek çok farklı alanda kullanımında artışa neden olmuş, ancak bireylerde ve toplumlarda çevre bilinci aynı hızda gelişmemiştir. Bu durumun bir sonucu olarak tatlı su kaynakları sorumsuzca kullanılmış ve kullanılabilir su miktarı giderek azalarak, gelecekte birçok sorunla karşı karşıya kalma riskini doğurmuştur. Yapılan tahmini analizler, şayet gerekli önlemler alınmazsa; her geçen gün artan su ihtiyacı ve kullanılabilir su kaynaklarındaki sınırlılık nedeniyle 2030 yılında geri dönülemez bir küresel krizin başlayacağını göstermektedir (2).

Bir ülkedeki su kaynaklarının yeterli olup

olmadığının en sağlıklı göstergesi, yıllık yenilenebilir tatlı su miktarıdır. Uluslararası ölçütlere göre kişi başı yıllık su tüketimi 1000 m³'ün altında olan ülkeler "su fakiri ülke", 1000-3000 m³ arasında olanlar "su sıkıntısı çeken ülke" ve 10000 m³'den fazla olanlar ise "su zengini ülke" olarak sınıflandırılmaktadır. Üç tarafı denizlerle çevrili olan Türkiye tatlı su kaynakları açısından oldukça zengin bir bölgede bulunmakta olup, su kullanımı ve değerlendirilmesi açısından sorunsuz ülkelere biri olarak algılanmaktadır. Ancak kişi başına kullanılabilir su potansiyeli açısından değerlendirildiğinde, ülkemizin durumunun o kadar da iyi olmadığı ve su zengini ülkeler arasında yer almadığı görülmektedir (3,4). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2030 yılı için Türkiye nüfusunun 100 milyon olacağını öngörmüştür. Bu tahmine göre 2030 yılı için kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1000 m³/yıl civarına düşebileceği ifade edilmektedir (5). Avrupa Çevre Ajansı'nın hazırladığı raporda da, 2030 yılında Türkiye'nin pek çok bölgesinde orta ve yüksek seviyelerde su sıkıntısı yaşanacağına dikkat çekilmektedir (4). Bu nedenle sanıldığı aksine, Türkiye yakın gelecekte ciddi su sorunları ile karşılaşmaya aday bir ülkedir. Dolayısıyla, Türkiye'nin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmesi için kaynaklarını iyi koruyup, akılcı kullanması gerekmektedir (4,6).

Günümüzde, su sıkıntısı-kuraklık çeken ülkelere, şayet gerekli önlemler alınmazsa yeni ülkeler eklenecektir. Bu nedenle dünya genelinde iklim değişikliği, kuraklık, iklim adaptasyon stratejileri, gelecekteki sulama gereksinimleri ve etkinliği, içilebilir ve kullanılabilir su temini yöntemleri gibi alanlarda başta biyomoleküler ve genetik araştırmalar olmak üzere strateji ve politika geliştirilmesine yönelik pek çok bilimsel araştırmalar yürütülmektedir (3,7). Ülkelerin geleceğine yön verebilmek ve gerekli politikaları geliştirebilmek için mevcut koşulların iyi analiz edilip, sorunların saptandığı ve etkin çözüm önerilerinin geliştirilebildiği çeşitli bilimsel araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Son yıllarda ülkemizde suya dair yapılan bilimsel

araştırmalarda genel eğilimlerin neler olduğunu ve kendi alanlarında doktora ya da uzmanlık eğitimi alan yeni/ genç araştırmacıların suyla ilişkili hangi konulara sıklıkla yoğunlaştığını gösteren bir çalışmaya literatürde rastlanmamıştır. Bu çalışmada, son 10 yılda ülkemizde yürütülen içme ve kullanma suları ile ilişkili bilimsel araştırma tezlerinin niceliksel olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Konunun genişliği de dikkate alınarak, araştırma kapsamı halk sağlığı açısından önem arz eden "içme ve kullanma sularına ilişkin çalışmalar" ile sınırlandırılmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bibliyometrik nitelikteki bu çalışma 01 Ağustos - 30 Eylül 2019 tarihleri arasında internet aracılığıyla online olarak gerçekleştirildi. Çalışmanın verileri internet ortamında erişime açık olan Yükseköğretim Kurumu (YÖK) Ulusal Tez Merkezine ait resmi internet adresinden (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tarama.jsp>) elde edildi. Çalışmaya Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanında arşivlenen tezlerden 2009-2018 yılları arasında yayınlanmış "içme ve kullanma suyu" anahtar kelimesiyle yapılan arama sonucu ulaşılan 462 tez dâhil edildi. Niceliksel olarak yapılan değerlendirmede yayınlandığı yıl, tezin türü, araştırmacının bölümü/alanı ve tez özetleri dikkate alınarak tezin ana konusu, incelenen içme ve kullanma suyunun türü gibi veriler araştırmacılar tarafından oluşturulan bir veri toplama formuna aktarıldı.

Çalışma için Ondokuz Mayıs Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'na başvuru yapıldı ancak, herkes tarafından erişim sağlanabilen resmi bir internet sitesindeki veriler kullanılacağı ve verilerin herhangi bir kişisel bilgi içermemesi nedeniyle etik kurul izni alınmasına ihtiyaç olmadığı yanıtı alındı.

Elde edilen veriler niceliksel olarak değerlendirildi, sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Halk Sağlığı Anabilim dallarında üretilen tezlere ait bilgiler detaylı sunulmaya çalışıldı.

BULGULAR

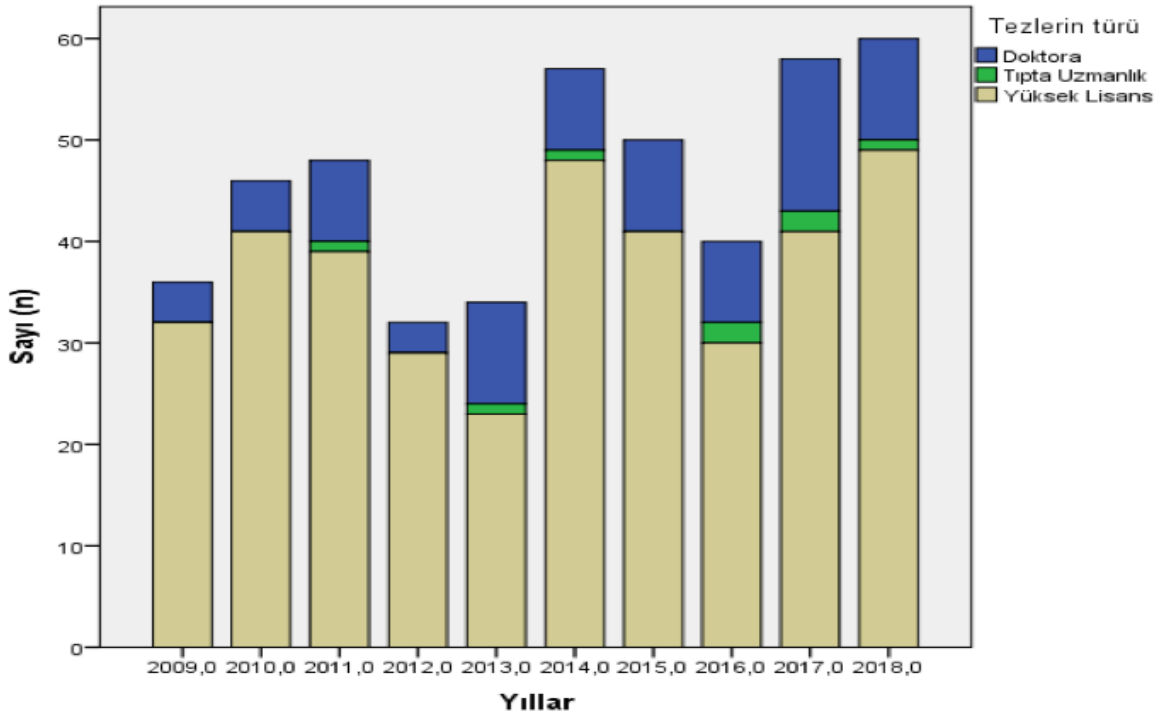
Son 10 yılda içme ve kullanma suyu konusuyla doğrudan ilişkili olduğu belirlenen tez sayısı 462 olarak bulundu. Tez sayılarının yıllar içinde değişim göstermekle birlikte son iki yılda artış gösterdiği ve en fazla tez yapılan yılın 2018 yılı (%13,2) olduğu belirlendi. Tezlerin %80,7'si yüksek lisans, %17,5'i doktora ve %1,8'i tıpta uzmanlık teziydi. Tez türlerinin yıllara göre dağılımları Şekil 1'de gösterildi.

Çalışmalar alanlarına göre değerlendirildiğinde, en fazla Çevre Mühendisliği (%35,9) alanında içme ve kullanma suyu içerikli tez yapıldığı belirlendi. Bu tezleri sırasıyla İnşaat Mühendisliği (%13,4), Kimya Mühendisliği/Kimya (%10,2), Jeoloji mühendisliği/Jeodezi (%9,7) ve Sağlık Bilimleri/Tıp (%8,0) alanlarında yapılan tezler izliyordu (Tablo 1).

Tezler içme ve kullanma suları kaynak türüne göre değerlendirildiğinde, 203'ü (%43,9) sadece şebeke

suları ile ilişkili çalışmalar iken, 95'i (%20,6) sadece yüzey sularını, 32'si (%6,9) yeraltı sularını, 29'u (%6,3) ise atık suları kapsayan tezlerdi. Ambalajlı sular ile yapılan tez sayısı altı (%1,3) iken deniz suyu ile ilişkili 11(%2,4) tez yapıldı. Diğer 86 (%18,6) tez ise birden çok su türü ile birlikte yapılmış çalışmalardı.

Yapılan tezler başlık ve özet bilgiler dikkate alınarak içerdikleri ana konularına göre değerlendirildiğinde, 98'i (%21,2) suyun artırılması işlemine yönelik iken 56'sı (%12,1) suyun genel olarak kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesine, 25'i (%5,4) sadece mikrobiyolojik ajanlara, 23'ü (%5) sadece kimyasallara, 11'i radyasyona (Radon analizlerine) yönelik konuları içeriyordu. Sularda sadece ağır metallerin incelendiği tez sayısı 29 (%6,3) ve sadece organik bileşikler/pestisitleri inceleyenler ise 21 (%4,5) olarak saptandı. Ağır metallerden en sık arsenik ve civa incelenirken, sularda bor miktarının incelendiği tezler de mevcuttu.



Şekil 1. Son 10 yılda içme kullanma suyu ile ilişkili yayınlanan tez türlerinin yıllara göre dağılımı (n:462)

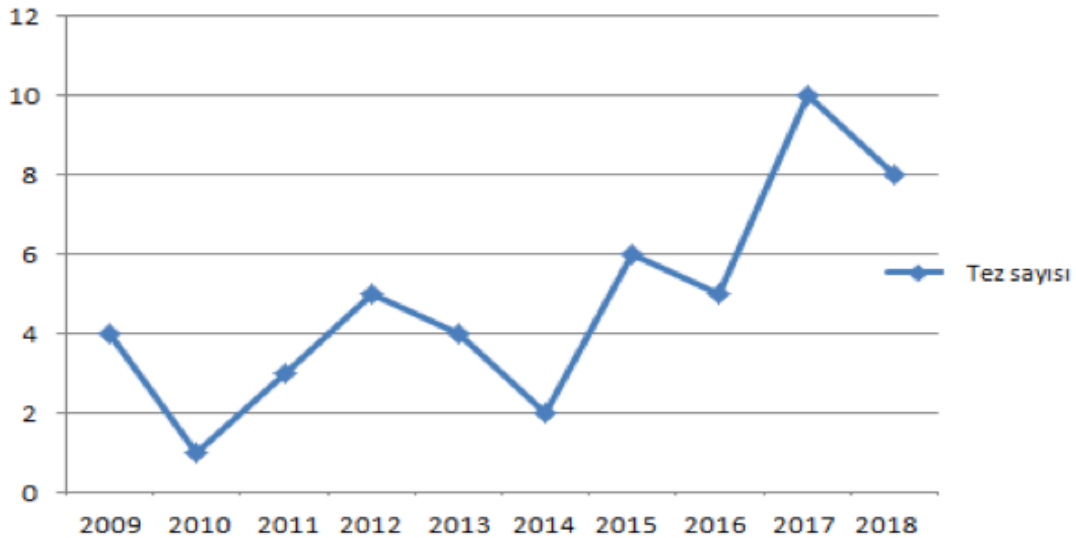
Tablo 1. Ülkemizde son 10 yılda üretilen içme kullanma sularıyla ilişkili tezlerin alanlara ve akademik derecelere göre dağılımı

Tezin Üretildiği Alan	Yüksek Lisans n (%)	Doktora n (%)	Tıpta uzmanlık n (%)	Toplam n (%)
Çevre Mühendisliği	138 (37,0)	28(34,6)	-	166(35,9)
İnşaat Müh.	51(13,7)	11(13,6)	-	62(13,4)
Kimya Müh./Kimya (Fen Bilimleri)	38(10,2)	9 (11,1)	-	47(10,2)
Jeoloji Müh.	37 (9,9)	8 (9,9)	-	45 (9,7)
Sağlık Bilimleri/Tıp	24(6,4)	5 (6,2)	8 (100,0)	37(8,0)
Biyoloji (Fen Bilimleri)	15 (4,0)	5 (6,2)	-	20 (4,3)
Peyzaj Mimarlığı / Bölge Planlama	11 (2,9)	2 (2,5)	-	13 (2,8)
Ziraat Müh.	9 (2,4)	3 (3,7)	-	12 (2,6)
Fizik Müh/Fizik (Fen Bilimleri)	12 (3,2)	-	-	12 (2,6)
Gıda Müh. /Beslenme ve Diyetetik	6 (1,6)	1 (1,2)	-	7 (1,5)
*Diğer	32 (8,7)	9(11,1)	-	41 (8,9)
Toplam	373 (100,0)	81 (100,0)	8 (100,0)	462 (100,0)

*Bilgisayar, Elektrik-Elektronik, Endüstri, Makina ve Orman Mühendisliği, Kamu Yönetimi, İşletme vb.

Suların dezenfeksiyonu, klorlanması veya klor ürünleriyle ilişkili 21 (%4,5) tez vardı. Tezlerden 33'ü (%6,9) su ile ilişkili altyapı sistemlerine ait

çalışmalardı. Sudan enerji elde edilmesi ile ilişkili tez 48 (%10,4) adetti (Şekil 2). Tarımsal kullanım amaçlı sularla ilişkili tez sayısı da 21 (%4,5)'di.



Şekil 2. Yıllara göre sulardan enerji elde edilmesine yönelik yapılan tezlerin dağılımı (n: 48)

Sürdürülebilir su yönetimi konusu kapsamında 28 (%6,1), su kayıp-kaçığına yönelik 11 (%2,4), farklı su kaynaklarında içme-kullanma suyu üretimine yönelik 6 (%1,3), suyun tüketimine yönelik 5 (%1,1) ve suyun ihracatına yönelik 1 (%0,2) tez olduğu belirlendi.

Sağlık bilimleri/Tıp alanında yürütülen 37 tez kapsamı açısından incelendiğinde, 6'sı (%16,2) su ile ilişkili hastalıkları içeriyorken, diğerleri (%83,8) suyun çeşitli kimyasal ve mikrobiyolojik analizlerini kapsamaktaydı. Halk sağlığı alanında 7'si yüksek lisans, 4'ü tıpta uzmanlık türünde olmak üzere toplam 13 (%2,8) tez olup, bu tezlerin 9'u son beş yılda üretildi. Söz konusu tezlerden 8'i sadece şebeke suları ile ilişkili olup, suların kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesine yönelik çalışmaları içermekteydi.

TARTIŞMA

Çalışmada, son 10 yılda üretilmiş tezlerden içme kullanma suyu ile ilişkili olanlar bazı yönleriyle incelenmiş olup niceliksel yeterlilik konusunda bir kıstas olmadığı dikkate alınarak, konu alanları ve içerikleri açısından yorumlanmaya çalışıldı.

Son yıllarda içme kullanma suyu ile ilişkili tezlerin önceki yıllara göre artış gösterdiği ve en çok yüksek lisans türünde tezler yayınlandığı belirlendi. Doktora tezlerinin sayıca azlığı genel olarak doktora alanda yetişen bireylerin azlığından kaynaklanıyor olabilir. YÖK'ün 2019 yılı yerleştirme sonuçlarına göre 96 bin civarında doktora öğrencisine karşılık 394 bin yüksek lisans öğrencisinin kayıt yaptırmış olması da bu kanaati desteklemektedir (8). Tıpta uzmanlık alanında kısıtlı sayıda çalışma olması ise su ile ilişkili çalışma yapması beklenen hekim sayısının diğer tıp alanlarına göre daha az olmasından kaynaklanıyor olabilir.

İçme kullanma suyu içerikli tezlerde konu olarak en sık şebeke sularının (%43,9) tercih edildiği belirlendi. TÜİK verilerine göre içme ve kullanma suyu şebekesiyle hizmet verilen belediye nüfusu 2018 yılı itibarıyla toplam belediye nüfusuna oranı yüzde 98,6'ya ulaştı (9). Kullanıcı sayısındaki fazlalık, her yaş grubu ve cinsiyetteki bireyin içme, yıkanma, gıda hazırlama, yemek pişirme, giysi ve mekân temizliği gibi onlarca alanda kullanıyor olmasının şebeke sularını tezlerin ilgi

odağına yerleştirdiği düşünüldü.

Çalışmaların yaklaşık üçte birinin Çevre Mühendisliği alanında yapılmış olmasının su konusunun çevresel anlamda daha çok irdelendiğini, su kirliliğiyle ilişkili çalışmalara önem verildiğini düşündürmektedir. Dünyada giderek artan nüfus, hızlı kentleşme ve teknolojik bazı değişimler nedeniyle kitlesel artış gösteren endüstriyel ve evsel atıklar ve bilinçsizce kullanılan tarımsal ilaçlar, su kaynaklarında kirlilik meydana gelmesine sebep olmaktadır (10). Son 10 yılda üretilen tezlerde kirlilik sorununun tespiti için içme ve kullanma suyunun çeşitli yönlerden kalitesinin değerlendirildiği, özellikle bazı ağır metaller ve pestisitlerin tespitine yönelik analizlerin yapıldığı araştırmalar olduğu belirlendi. Bilindiği gibi suda meydana gelen her türden kirlilik, başta insan olmak üzere bitkiler ve diğer canlıların sağlığı ve çevreyi olumsuz olarak etkilemektedir (11). Suyun kimyasal nitelikler açısından canlılar için gerekli olan veya doğal olarak suda bulunabilen oksijen, karbondioksit, iyot, flor, kalsiyum, magnezyum, NaCl vd. gibi maddeleri içermesi gerekirken canlılar için zararlı olabilen amonyak, nitrat, nitrit, civa, kurşun, arsenik, deterjanlar veya pestisitler gibi maddeleri ise kesinlikle içermemesi gerekir. Bu amaçla içme ve kullanma suyunun kalitesini düzenli ve sürekli olarak kimyasal analizlerle değerlendirmek büyük önem taşımaktadır (11,12).

Çalışmamızda, suların mikrobiyolojik analizlerinin yanı sıra kirliliğin giderilmesi için suların arıtılmasına yönelik değerlendirmelerin yapıldığı tezlerin ikinci büyük grubu oluşturduğu görüldü. Ayrıca özellikle mühendislik alanında yapılmış suya yönelik altyapı durumunun değerlendirildiği tezler de bulunmaktadır. Su ile bulaşan hastalıkların şiddeti ve alınacak önlemler açısından yerleşim yerine (kentsel-kırsal), suyun kullanıldığı mekâna (konut-okul) ve kullanıcıların hijyen davranışlarına göre değişiklik göstermektedir (13). Suyu bulaşabilen hastalıklar geri kalmış ve gelişmekte olan ülkelerde su kıtlığının yanı sıra yetersiz alt yapı koşulları nedeni ile de ortaya çıkmakta olup bu ülkeler için halen önemli bir sorun olma özelliklerini sürdürmektedirler (14). Dünya Sağlık Örgütü tarafından yapılan bildirimlere göre dünyada her yıl yaklaşık olarak ishalleri hastalıklardan dört

milyon, koleradan 30-40 bin, tifo ve paratifodan 25 bin kişi yaşamını yitirmektedir. Bu grup hastalıklardan korunmada en önemli nokta suların mikrobiyolojik açıdan değerlendirilmesinin yapılması ve kirlilik tespiti halinde suların arıtılması ve dezenfeksiyon işlemlerinden geçirildikten sonra kullanılmasıdır (15). Bununla birlikte klor yan ürünleri ile ilişkili çalışmalar olması da dikkat çekici bulundu. Çünkü son yıllarda klorlama işlemiyle ortaya çıkan bu ürünlerin sağlık açısından risklerinin olup olmadığına dair literatürde çelişki bilgilere rastlanılmaktadır (16,17).

Çalışmada dikkat çeken bir diğer unsur sudan enerji elde edilmesiyle ilişkili tezlerin oranıdır (%10,4). Hızlı nüfus artışı, kentleşme ve hızlı gelişen endüstrileşme sonucu Türkiye’de enerji açığı her geçen gün daha önemli bir şekilde kendini hissettirmeye başladı (18). Bu nedenle enerji ihtiyacının karşılanmasında ülkenin öz kaynakları arasında yer alan hidrolik potansiyel; işletme ve bakım masraflarının diğer yöntemlere göre daha az olması gibi avantajları nedeniyle; güneş, rüzgâr ve jeotermal kaynaklarla birlikte son yıllarda yenilenebilir enerjinin en yaygın olarak kullanılan şeklidir. Hidroelektrik santraller (HES) doğaya en az zarar veren enerji üretim yöntemlerinden biri olduğu varsayılmakla birlikte aslında çok da masum olmadıkları bilinmektedir (18,19). HES’lerin nehrin bütünlüğünü bozarak balıkların geçişlerini ve göç hareketlerini etkiledikleri, inşaat yapılan tüm alanlarda toprak yüzeyi sıyrıldığından arazide tahribatlara ve erozyona yol açtığı, akım hızı ve debilerdeki değişime bağlı olarak sucul yaşamı tehdit ettiği belirlenmektedir. Ayrıca tarımsal sulama sıkıntısına neden olabildiklerinden tarımsal üretimde azalmaya ve su tutulmasına bağlı olarak da mikro klima değişikliklerine yol açabilmektedirler. Proje alanlarında çok sayıda ağaçların kesilmesine bağlı olarak orman kalitesinde düşüşler, su miktarındaki değişimle ilişkili olarak taban suyu ve yer altı su seviyelerinde değişimler de istenmeyen olumsuz etkilerden bazıları olarak sayılabilir (18). Son derece hassas bir konu olan ancak gereksinimler nedeniyle vazgeçilemeyen HES’lerle ilgili bilimsel çalışma sayısının daha da arttırılmasının, yukarıda belirtilen olumsuzlukların en aza indirilerek ülkenin enerji ihtiyacının karşılanmasında büyük yarar sağlayacağı kanısındayız.

Çalışmamızda sürdürülebilir su yönetimi, su kayıp-kaçakları, farklı kaynaklardan suyun temini gibi gelecekte olası su sıkıntılarını önleyebilecek tedbirler açısından son derece önemli konularda araştırma tezlerinin yapıldığı saptanmıştır. Ayrıca bir tarım ülkesi olan Türkiye’de sulama sistemlerinin geliştirilmesi, evsel ve sanayi atık suları ve drenaj sularının arıtılarak tarımda kullanılabilmesi için yapılmış tezler de bulunmaktadır. Ülkemizdeki mevcut su kaynaklarının durumu, ülke nüfusunun büyüme hızı, suya olan talebin giderek artması, plansız ve hatalı su kullanımları göz önünde alındığında şayet gerekli önlemler alınmazsa gelecekte ciddi bir su sıkıntısı ile karşı karşıya kalınacaktır (4). Bu durumda su kaynaklarının geliştirilmesi, yönetimi, sürdürülebilir kullanımı ve korunmasının, toplumun tüm ekonomik ve sosyal ihtiyaçlarını dikkate alarak entegre bir şekilde planlanmasının gerekliliği büyük önem arz etmektedir (19,20). Etkin ve sürdürülebilir bir su yönetiminin, farklı mühendislik, zirai ve endüstriyel alanlar ile kamu yönetimi ve diğer alanlardaki uygulamalar, yasal düzenlemeler ve planlamalarla sağlanabileceği; bunun için de tezlerde olduğu gibi yapılmış veya yapılacak olan her tür araştırmanın önemli katkılarının olacağı aşikârdır.

Tezlerin, üretildiği temel alanlar açısından değerlendirilmesinde, Sağlık Bilimleri/Tıp alanındaki çalışmaların sıklığının (%6,5), bazı mühendislik alanlarından (Çevre, İnşaat vb.) sonra geldiği, bu alandaki çalışmaların da önemli bir kısmının Halk Sağlığı alanında yapıldığı görülmektedir. Her ne kadar Tıp alanında halk sağlığının öne çıkması beklenen bir sonuç olsa da halk sağlığının temel alanlarında doğrudan ve dolaylı olarak su ile ilgili (çevre sağlığı, epidemiyoloji, bulaşıcı hastalıklardan koruma ve kontrol gibi) daha çok çalışmanın yapılması gerektiğini düşünmekteyiz. Ancak 2019 yılında düzenlenen 21. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi’nde sunulan bir çalışmaya göre son 10 yılda halk sağlığı alanında yürütülen 1007 tezin konu dağılımındaki ilk üç alan %20 ile işçi sağlığı, %11,8 ile üreme ve kadın sağlığı, %11,6 ile bulaşıcı olmayan hastalıklar ve yeti yitimi olup, suyla ilişkili tezlere dair bilgiye ulaşılammıştır(21). Konuya başta halk sağlığı alanında olmak diğer tıp alanlarında verilen önem arttıkça, su ile ilişkili hastalıklar ve çevre sağlığı

alanında yapılan çalışmaların toplum sağlığına elbette olumlu yansımaları olacaktır.

Çalışmanın kısıtlılığı, tezlerin sadece niceliksel olarak ele alınması olarak belirlendi. Niteliksel olarak tezlerin incelenmesi için sistematik bir analitik yönetime ihtiyaç duyulmaktadır. Bu kısıtlılığa rağmen mevcut tezlerde suya dair çalışma yapan araştırmacıların

alanları ve ele alınan konular hakkında son derece önemli verilere ulaşıldığı, konunun multisektöryel olarak irdelenmeye devam edildiği, alanlarında eğitimini yeni tamamlamış araştırmacıların suyun yaşamsal önemini kavradıkları ve ülkemizde etkin su yönetimi konusunda umut verici çabalar sarf edildiği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. WWAP-World Water Assessment Programme. Managing Water under Uncertainty and Risk. Paris: The United Nations World Water. 2012.
2. Karaman S, Gökalp Z. Küresel Isınma ve iklim değişikliğinin su kaynakları üzerine etkileri. *Int J Agri Natural Sci*, 2010;3(1):59-66.
3. Aksoy A, Demir N, Gökşen Ö.F. Türkiye’de tarımsal amaçlı su kullanımı ve sürdürülebilirliği. T8. XI. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi. 3-5 Eylül, Samsun-Türkiye.
4. Aküzüm T, Çakmak B, Gökalp Z. Türkiye’de su kaynakları yönetiminin değerlendirilmesi. *Tarım Bil Araş Derg*, 2010; 3(1): 67-74.
5. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü. URL: <http://www.dsi.gov.tr/toprak-ve-su-kaynaklari>, (Erişim Tarihi: 19 Ağustos 2019).
6. Erdağ R. Türkiye’nin sınır aşan sular sorunu. *Yalova Sos Bil Derg*, 2015;9:27-52.
7. Mancosu N, Snyder RL, Kyriakakis G, Spano D. Water scarcity and future challenges for food production. *Water*, 2015; 7: 975-92.
8. YÖK İstatistikleri. URL: <https://istatistik.yok.gov.tr/>, (Erişim Tarihi: 21 Ağustos 2019).
9. Çevre ve Enerji İstatistikleri. URL: http://www.tuik.gov.tr/PrelstatistikTablo.do?istab_id=1575, (Erişim Tarihi: 21 Ağustos 2019).
10. Doğan FN, Karpuzcu ME. Türkiye’de tarım kaynaklı pestisit kirliliğinin durumu ve alternatif kontrol tedbirlerinin incelenmesi. *Pamukkale Üni Müh Bil Derg*, 2019;25(6):734-47.
11. Guidelines for Drinking-Water Quality. 4th ed. Geneva: 2011.
12. Dedekayoğulları H, Önal A. Çevre-insan sağlığı ilişkisi açısından su ve su analizinin önemi. *İstanbul Tıp Fak Derg*, 2009;72(2):65-70.
13. Ada D, Bozkurt E, Tanrıku S, Akdağ M. Türkiye’de içme suyu hizmetlerinin yerelde merkezileşmesinin içme suyu denetiminde mikrobiyolojik kirliliğe ve akut gastroenterit enfeksiyonu olgu hızlarına etkisi: Tekirdağ örneği, 2016. *Türk Hij Den Biyol Derg*. 2017; 74(1): 1-12.
14. Güler Ç, Çobanoğlu Z. Su kirliliği. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi No:12. Ankara: Barok Ofset. 1994.
15. Kayhan FE, Gültekin S, Sesal C. İstanbul ili Anadolu yakası doğal kaynak sularının bakteriyolojik kalite parametrelerinin değerlendirilmesi. *Ege J Fish Aqua Sci*, 2018;35(1): 37-42.
16. White’s Handbook of chlorination and alternative disinfectants. John Wiley & Sons Inc. Kanada, 2010.
17. Gagnon GA, Rand JL, O’leary KC, Rygel AC, Chauret C, Andrews RC. Disinfectant efficacy of chlorite and chlorine dioxide in drinking water biofilms, *Water Res*, 2005;39 (9) : 1809-17.
18. Ürker O, Çobanoğlu N. Türkiye’de hidroelektrik santrallerin durumu (HES’ler) ve çevre politikaları bağlamında değerlendirilmesi, *Ankara Üni Sos Bil Enst Derg*, 2017;3(2):65-88.
19. Yuksel I. Water management for sustainable and clean energy in Turkey. *Energy Rep*, 2015;1:129-33.
20. Gündüz Ş, Bilir A. Kıbrıs’ın kuzeyindeki öğrencilerin çevre eğitimi ve su tasarrufu konusundaki tutum düzeylerinin araştırılması. *HÜ Eğitim Fak Derg*, 2012;1:225-32.
21. Uzun SU, Baysan C, Bekar T. Türkiye’de son 10 yılda halk sağlığı alanında yapılmış tıpta uzmanlık, yüksek lisans ve doktora tezlerinin bibliyometrik analizi. 21. Ulusal Halk Sağlığı Kongresi, 26-30 Kasım, 2019. Antalya- Türkiye.

Su okuryazarlığının geliştirilmesinde bir kaynak olarak ProjectWET etkinliklerinin değerlendirilmesi

Evaluation of ProjectWET activities as a resource in improving water literacy

Nazihan URSAVAŞ¹

ÖZET

Amaç: Artan nüfus ve küresel ısınma gibi çevresel sorunlar nedeniyle sularımız tehlike altındadır. Suyun sürdürülebilir kullanımında bireylerin, su okuryazarı olması büyük öneme sahiptir. Bu nedenle bu çalışmada bireylerin su okuryazarı olarak yetiştirilmesinde bir kaynak olarak kullanılacak ProjectWET etkinliklerinin farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Nitel araştırma yaklaşımlarından biri olan doküman inceleme yöntemine göre gerçekleştirilen bu çalışmada, ProjectWET tarafından hazırlanan ve öğretmenlerin sınıf içi ve sınıf dışı uygulamalarda öğrencilerinin suyu daha yakından tanımalarını ve bu konuda bilgi, tutum ve davranışlarının gelişimine katkı sağlayabilecek etkinliklerin yer aldığı ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0 kitabında yer alan toplam 64 etkinlik ile bu etkinlikler içerisinde doğrudan uygulaması yapılan yedi etkinlik incelenmiştir.

Bulgular: Çalışmadan elde edilen sonuçlar iki bölümde sunulmuştur. Birinci bölümde tüm etkinliklerin değerlendirilmesi yapılırken; ikinci bölümde ise Türkiye'deki koordinatörlüğün kullanımına sunulan ve üç yıldır uygulaması yapılan yedi etkinlik değerlendirilmiştir. Kitapta 64 etkinlik ve 19 farklı konu bulunmaktadır. Her bir

ABSTRACT

Objective: Due to the increasing population and environmental issues such as global warming, water is threatened. In the sustainable use of water, it is very important for individuals to be water literate. In this study, it is aimed to evaluate ProjectWET activities in terms of different variables, which can be used as a resource in training of water literate individuals.

Methods: This study is carried out according to the document analysis, one of the qualitative research. In this study, 64 activities in ProjectWET Curriculum and Activity Guide 2.0 book, which is prepared by ProjectWET Foundation and contains activities that can contribute to the development of knowledge, attitude and behaviors of students inside and outside of the classroom, were examined.

Results: Results obtained from the study are presented under two sections. While all activities are evaluated in the first part, seven activities offered to use and have been practised by Turkey Host Institution for three years are evaluated as the second part. There are 64 activities and 19 different subject matter. Each subject matter contains activities at least one and upmost 15. Activities can be used within 12 different

¹Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Rize

İletişim / Corresponding Author : Nazihan URSAVAŞ

Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi, B218, Çayeli 53200 Rize - Türkiye

E-posta / E-mail : nazihan.ursavas@erdogan.edu.tr

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2020.56767

Ursavaş N. Su okuryazarlığının geliştirilmesinde bir kaynak olarak ProjectWET etkinliklerinin değerlendirilmesi.

Türk Hij Den Biyol Derg, 2020; 77(EK4: Su ve Sağlık): 219-232

konu içeriğindeki etkinlik sayısı 1 ile 15 arasında değişmiştir. Etkinlikler 12 farklı ders kapsamında kullanılabilecek niteliktedir ve en fazla etkinliğe sahip ders Çevre Bilimi (n= 36) görülmüştür. Bunun yanında tüm etkinlikler sınıf seviyelerine, öğretim yöntemlerine, yaşam becerilerine ve okuryazarlığın alt boyutlarına göre de incelenmiştir. Uygulaması yapılan yedi etkinliğin ise 14 konu içeriğine sahip olduğu, 10 farklı derste kullanılabileceği, küçük değişikliklerle tüm sınıf seviyelerinde uygulanabileceği, 17 farklı öğretim yöntemi ile öğretilebileceği, beş yaşam becerisini kapsadığı ve okuryazarlığın tüm alt boyutlarını içerdiği bulgusu elde edilmiştir.

Sonuç: Su okuryazarlığının geliştirilmesinde, gerekli kaynak veya materyallerin eksikliğini yaşayan öğretmenler için ProjectWET etkinliklerinin sahip olduğu konu içeriği, işlenebileceği derster, kullanılan farklı öğretim yöntemleri, hitap ettiği sınıf seviyesi, barındırdığı yaşam becerileri ve okuryazarlık alt boyutları nedeniyle disiplinler arası bir yaklaşımla hem sınıf içi hem de sınıf dışı ortamlarda kullanılabilir olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle verilecek eğitimlerle daha fazla öğretmen ve eğitimciye kazandırılmalı ve gerçekleştirilecek uygulamalarla bireylerde su okuryazarlığının geliştirilmesine katkıda bulunulmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Su, su eğitimi, su okuryazarlığı, ProjectWET etkinlik

courses content and Environmental Science (n= 36) is the most inclusive one. In addition, all activities were examined according to grade levels, teaching methods, life skills and the sub-dimensions of literacy. The seven activities that were practised have 14 different subject matter and appropriate for 10 different course contents. It has been also found that those activities can be applied at all grade levels with minor changes, be taught with 17 different teaching methods, cover five life skills and include all sub-dimensions of literacy.

Conclusion: Lack of the necessary resources or materials for teachers' usage in the development of water literacy, the ProjectWET activities can be useful in the way of different subject matter, course contents and level of class. They can be taught using by different teaching methods and used at all class levels. They contains all life skills and the literacy sub-dimensions. They are appropriate both inside and outside the classroom with an interdisciplinary approach. For this reason, it is necessary to bring the activities to more teachers and educators with several trainings and it is possible to contribute to the development of water literacy in individuals with the applications to be carried out.

Key Words: Water, water education, water literacy, ProjectWET activity

GİRİŞ

Bundan milyonlarca yıl önce canlılık suda başlamıştır (1). Bu nedenle su canlılığın temel kaynağını oluşturan, dünyamızı diğer gezegenlerden farklı kılan çok önemli bir moleküldür. Su kaynaklarının kalitesi ve miktarı yeryüzünde yaşayan yalnızca insanların değil tüm canlı varlıkların sağlık ve refahını yakından etkilemektedir. Bugün dünyadaki pek çok insan, özellikle çocuklar, yeterli miktarda temiz ve güvenli suya ulaşmada sorun yaşamaktadır.

Dünyadaki mevcut su miktarı ne artırılabilir ne de azaltılabilir. Ancak azalmıyor olması karşı karşıya kaldığı kirlilik, israf, kolay ulaşılamama vb. gibi tehlikelerin göz ardı edilebileceği anlamına gelmemelidir. Tam olarak bu nedenle bireylerin sahip oldukları mevcut suyu korumayı, muhafaza etmeyi ve daha iyi bir şekilde yönetmeyi öğrenmesi gerekmektedir. İyi bir su eğitimi tüm bunları sağlamada temel bir başlangıç noktası olabilir. İyi

bir su eğitimi ile bireyler yaşadıkları yerdeki temel su kaynağını, su döngüsündeki temel rollerini, su ayak izini ve suyun tüm insanlığı birbirine bağlayan, sınırları olmayan bir molekül olduğunu öğrenebilirler. Su eğitimi ile hedeflenen bireylerin birer su okuryazarı olmalarını sağlamaktır. Çünkü okuryazarlığın temelinde bireylerin bir konuya ilişkin bilimsel bilgiye sahip olmaları, bu bilgileri kullanarak karşılaştıkları problemlere çözüm üretmeleri, açıklık getirebilmeleri, etraflarında gerçekleşen olayları ve nedenlerini anlayabilmeleri yatmaktadır (2, 3).

Su okuryazarlığı başlarda çevre okuryazarlığı açısından değerlendirilmekte ve tanımı buna dayandırılmaktadır (4). Bunun sebebi olarak su ve su okuryazarlığına yönelik yapılan çalışmaların yetersiz oluşu gösterilmektedir (5, 6). Ancak son yıllarda özellikle artan nüfus, çevre sorunları ve küresel ısınma nedeniyle dikkatler su üzerine yoğunlaşmaktadır (7). Bu da beraberinde su okuryazarlığı kavramını getirmiştir. Suyun ne olduğu, neden önemli olduğu, ne işe yaradığı, nasıl kullanılması gerektiğinin doğru anlaşılması ile ilgili doğru bilgiye sahip bireyleri su okuryazarı olarak tanımlamak mümkündür (4, 8-10). Bunun yanında su okuryazarı olan bir bireyden, suyun kendine has fiziksel ve kimyasal yapısını, tüm yaşam formlarının varlığı için temel kaynak olduğunu, dünyadaki tüm sistemleri birbirine bağladığını, suyun doğal bir kaynak olduğunu, su kaynaklarının iyi yönetilmesi gerektiğini ve sosyo-kültürel yapıların içinde var olduğunu bilmesi beklenmektedir (11). Bunu gerçekleştirebilmenin yolu da doğru eğitimden geçmektedir.

Ülkemizde gerçekleşen eğitim reformları sayesinde verilen eğitim-öğretim öğrencilerin pasif, öğretmenin aktif olduğu modelden, yapılandırmacılık modeline dönüşmüştür. Bu dönüşümle öğrencinin sınıf içerisinde daha aktif olabileceği etkinlikler, ders içeriklerine kazandırılmıştır. Her ne kadar etkinliklerle ders işlemenin öğrencilere pek çok katkısı olduğu ileri sürülse de, kazanıma yönelik etkinlik hazırlama öğretmenlerin bilinen sorunlarından bir tanesidir (12). Bu sorun çoğu zaman öğretmenlerin sorunu

çözmek için kendi süreçlerini gözden geçirmek yerine etkinlikleri derslerinde kullanma yolundan vazgeçmekle sonuçlanmaktadır (13-15). Yapılan çalışmalar gelişmekte olan ülkelerdeki öğretmenler için kaynak sağlanmasının öğrenci başarısının üzerinde olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır (16). Bu nedenle öğretmenlerin derslerinde kullanabilmeleri amacıyla daha fazla içeriğin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Su okuryazarlığını geliştirmek için çeşitli müfredat çalışmaları yapılmaktadır (17, 18). Ancak bu çalışmalar, çok az araştırmacı tarafından ele alınmıştır. Kısa süreli de olsa yapılan uygulamalı çalışmalar sorumlu davranış değişikliğinin mümkün olduğunu ortaya koymaktadır (19). Bunun için Ürdün’de gerçekleştirilen bir müfredat çalışmasında, öğrencilerin su tasarrufu ile ilgili özel olgular hakkında daha yüksek düzeyde bilgiye sahip olmanın yanı sıra davranışlara da sahip olduğunu göstermiştir (20).

Su eğitimcileri, bilim insanları ve kaynak yöneticileri için ilk program çerçevelerinden birini Brody (17) ortaya koymuştur. Brody (21), su eğitimi temel alan çerçevede, suyun disiplinler arası oluşuna, kavramların, becerilerin ve etkileşimin uygunluğu ve entegrasyonuna dikkat etmiştir. Uluslararası düzeyde bilimsel çalışmaların yanı sıra çeşitli gönüllü kuruluşlar/dernekler suyun önemini vurgulayan içeriklerle bireylerin eğitiminde baskın bir şekilde yer almıştır. Bu kuruluşların başında “ProjectWET, Alliance for Water Efficiency, Water Literacy Foundation, H2O for Life” gibi dernekler gelmektedir.

Bu kuruluşlar içerisinden, uluslararası boyutta en fazla temsilciliğe ve merkeze sahip olanlardan biri ProjectWET’tir. ProjectWET, 1984 yılında Kuzey Dakota’da kurulmuştur. WET, bugün için su eğitimi anlamına gelen “Water Education Today”in baş harflerinin kısaltmasından oluşan bir akronimdir ve aynı zamanda Türkçe karşılığı ıslak anlamına gelmektedir. Şu anki ana merkezi Amerika Birleşik Devletleri’nin Montana eyaletinde bulunmaktadır. Dernek ülke çapında geniş bir kurum ve birey ağı

geliştirerek kendini, her yaşta insana birinci sınıf su eğitimi vermeye adanmıştır. Temel amacı eylem odaklı (action-oriented) bir yaklaşımla her çocuğun suyu anlaması, değerlendirebilmesi ve sürdürülebilir bir geleceğe sahip olmasına imkân tanıyan bir dünya oluşturmaktır.

Project WET, bugün Amerika’da 50 eyalette 70’ten fazla, tüm dünyada ise pek çok temsilciliğe sahip bir dernektir. Türkiye’deki temsilciliğini ise 2017 yılından beri Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi yürütmektedir. ProjectWET, su kaynakları ile ilgili bilgi, bilinç, korunma ve su kaynaklarının değer görmesini artırmak amacıyla su eğitimi kaynaklarını, sınıf içi hazır öğretim materyallerini geliştirmekte ve aynı zamanda dağıtımını yapmaktadır (17).

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, nitel araştırma yöntemlerinden biri olan doküman incelemesi yöntemi ile gerçekleştirilmiştir. Doküman incelemesi basılı ve elektronik materyallerin belirli bir araştırma problemi doğrultusunda gözden geçirilmesi, değerlendirilmesi ve analizini kapsayan sistematik bir süreçten oluşmaktadır (22, 23). Bu çalışmada da basılı olarak temin edilen ProjectWET Derneği tarafından hazırlanan ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0 kitabında yer alan etkinlikler incelenmiştir.

Veri Kaynağı

Bu çalışmada, veri kaynağı olarak ProjectWET Derneği tarafından hazırlanan, etkinlikleri 2009 yılında National Science Teachers Association (NSTA-Ulusal Fen Öğretmenleri Birliği) tarafından önerilen ve 2013 yılında Independent Publishers Book Awards’da Altın Madalya ile ödüllendirilen “ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0” kitabı incelenmiştir. Dördüncü baskısı 2016 yılında yayınlanmış bu kitap, 592 sayfadan ve su ile ilgili 64 etkinlikten oluşmaktadır. Bu çalışma kapsamında 64 etkinlikten Türkiye’deki temsilciliğe sunulan ve iki yıldır TÜBİTAK tarafından desteklenen projeler

kapsamında uygulanan yedi etkinlik incelenmiştir. Bu yedi etkinlik orijinal isimlerinden yapılan çeviriye göre “8-4-1-Birimiz Hepimiz İçin”, “Kovadaki Bir Damla”, “H2O-limpiyatları”, “Mavi Gezegen”, “İnanılmaz Yolculuk”, “Parçaların Toplamı” ve “Su Havzasını Görmek” olarak adlandırılmıştır.

Bu çalışma kapsamında da ProjectWET’in geliştirmiş olduğu eylem odaklı etkinliklerin su okuryazarlığının geliştirilmesine sağlayacağı katkı üzerinde durulmuştur. Bu nedenle aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır.

1. ProjectWET etkinliklerinin su ile ilgili konu içerikleri açısından dağılımı nasıldır?
2. ProjectWET etkinliklerinin farklı branşlara yönelik dağılımı nasıldır?
3. ProjectWET etkinliklerinin sınıflara göre dağılımı nasıldır?
4. ProjectWET etkinliklerinin öğretim yöntemleri açısından dağılımı nasıldır?
5. ProjectWET etkinliklerinin yaşam becerileri açısından dağılımı nasıldır?
6. ProjectWET etkinliklerinin okuryazarlığın alt boyutları açısından dağılımı nasıldır?
7. Türkiyede uygulanan etkinliklerin tüm yukarıdaki araştırma soruları açısından dağılımı nasıldır?

Verilerin Analizi

Verilerin analizinde, içerik analizi ve betimsel analiz yöntemi kullanılmış ve frekanslandırma yapılmıştır. Böylece genel bir tablo ortaya konmaya çalışılmıştır. Kitapta yer alan her bir etkinliğin özet, kazanımlar, beceriler ve etkinliğin uygulanması kısımlarından faydalanılmıştır. Gerekli görüldüğü taktirde tüm etkinliğin içeriği tamamen ele alınmıştır. Verilerin analiz sonuçları kontrol edilmiş (24) ve kodlama güvenilirliğinin hesaplanması için Miles ve Huberman (25) tarafından önerilen formül kullanılmıştır. Bu formüle göre kodlama uyumunun ortalaması .94 bulunmuştur.

BULGULAR

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar, tüm etkinliklerin ve uygulaması yapılan etkinliklerin değerlendirilmesi şeklinde iki bölümde sunulmuştur.

1. Tüm Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Tablo 1’de tüm etkinliklerin konu içerikleri açısından hangi konulara değinildiği ve her konuya ilişkin kaç farklı etkinliğin yer aldığı belirtilmiştir. Bir etkinlik birden fazla konuyu içerik olarak barındırabilmiştir. Bu nedenle toplam sayı 64’den fazla çıkmıştır. En fazla etkinlik barındıran konu içerikleri

çok yönlü konular (n=15) ve meslek seçimi (n=15) temaları olmuştur. Bu temaları, suyun kalitesini ifade eden kalite (n=13), tüm yüzey sularını ifade eden genel yüzey suları (n=12), su havzaları (n=11), güncel bilgi (n=11) ve genel (n= 11) temaları takip etmiştir. En az etkinliğin bulunduğu tema ise su döngüsü (n=1) ve iklim (n=2) olmuştur.

Tablo 2’de etkinliklerin branşlara göre dağılımına yer verilmiştir. Buna göre en fazla Çevre Bilimi (n=36) konusunda etkinliklere yer verilirken, en az Güzel Sanatlar (n=8) branşında etkinlikler olmuştur.

Tablo 1. Etkinliklerin konu içerikleri açısından dağılımı

Konu içerikleri	Etkinlik sayısı	Yüzde (%)
Çok yönlü konular	15	10,00
Meslek seçimi	15	10,00
Kalite	13	8,66
Genel yüzey suları	12	8,00
Su havzaları	11	7,33
Genel	11	7,33
Güncel bilgi	11	7,33
Sağlık	9	6,00
Tasarruf	8	5,33
Yer altı suları	7	4,66
Fiziksel özellikler	7	4,66
Noktasal olmayan sorunlar	6	4,00
Suyun tarihi	6	4,00
Hava durumu	5	3,33
Sulak alanlar	4	2,66
Tarihi bilgi	4	2,66
Noktasal sorunlar	3	2,00
İklim	2	1,33
Su döngüsü	1	0,66
Toplam	150	100,00

ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0 kitabından uyarlanmıştır.

Bir etkinlik birden fazla branşta yer alabilir.

Tablo 2. Etkinliklerin farklı branşlar açısından dağılımı

Branş	Etkinlik sayısı	Yüzde (%)
Çevre Bilimi	36	17,82
Matematik	24	11,88
Yer Bilimi	22	10,89
Coğrafya	20	9,90
Siyaset Bilimi	17	8,41
Dil Bilimi	16	7,92
Sağlık	14	6,93
Ekoloji	12	5,94
Tarih/Antropoloji	12	5,94
Biyoloji	11	5,44
Fizik	10	4,95
Güzel Sanatlar	8	3,96
Toplam	*202	100

ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0 kitabından uyarlanmıştır.

Bir etkinlik birden fazla branşta yer alabilir.

Tablo 3’de etkinliklerin hangi sınıflarda yapılmasının uygun olacağına dair bilgilere yer verilmiştir. Her ne kadar etkinlikler sınıf seviyelerine göre farklılık içerse de, bu tamamen öğretmenin bilgiyi ve etkinliği o sınıf seviyesine uyarlaması ile değişebilecek bir durumdur. Buna göre etkinlikler en fazla 6-8. Sınıf (n=58) seviyelerine uygunken; en az 1 ve 2. Sınıflar (n=6) için kullanılabilir olduğunu göstermiştir.

Tablo 4’de etkinliklerin ne tür öğretim yöntemleri ile işlenebileceği bilgisi verilmiştir. Çok farklı öğretim yöntemleri içermekle beraber en fazla simülasyon (n=29) yöntemiyle işlenebileceği belirlenmiştir. Bunu uygulamalı (n=26), okuma (n=24), veri kaydetme (n=24), yazma (n=23), sorgulama (n=22) ve araştırma (n=22) yöntemleri takip etmiştir. En az etkinlik ise tartışma (n=4), gösterim (n=5), modelleme (n=6) ve rol oynama (n=6) yöntemlerinde olmuştur.

Tablo 3. Etkinliklerin sınıf seviyelerine göre dağılımı

	Sınıf seviyesi				
	Okul öncesi	1-2	3-5	6-8	9-12
Etkinlik sayısı	11	6	41	58	32

* ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0 kitabından uyarlanmıştır.

Tablo 4. Etkinliklerin kullanılabilen farklı öğretim yöntemlerine göre dağılımı

Öğretim yöntemleri	Etkinlik sayısı	Yüzde (%)
Simülasyon	29	10,03
Uygulamalı (Hands-on)	26	8,99
Veri Kaydetme	24	8,30
Okuma	24	8,30
Yazma	23	7,95
Sorgulama	22	7,61
Araştırma	22	7,61
Hesaplama	21	7,26
Tüm Beden	19	6,57
Oyun	17	5,88
Grafik/Harita	16	5,53
Sanatsal	14	4,84
DeneySEL	11	3,80
Modelleme	6	2,07
Rol oynama	6	2,07
Gösterim	5	1,73
Tartışma	4	1,38
Toplam	*289	100

* ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0 kitabından uyarlanmıştır.

*Bir etkinlikte birden fazla öğretim yöntemi kullanılabilir.

Tablo 5’de etkinliklerin yaşam becerilerine göre dağılımına yer verilmiştir. Buna göre etkinlikler en fazla analitik düşünme (n=45) yaşam becerisini içerirken, en az karar verme (n=22) ve girişimcilik (n=21) becerilerini içermiştir.

Tablo 6’da etkinliklerin okuryazarlığın alt boyutlarına göre dağılımı verilmiştir. Buna göre en

fazla bilgi boyutu olan ekoloji bilgisi (n=40) ve çevre sorunları bilgisi (n=39) temalarında etkinlikler yer aldığı, bunu beceri (n=36) boyutunun takip ettiği belirlenmiştir. Tutum boyutunda 32, sosyo-politik bilgi boyutunda 31, çevreye karşı sorumluluk bilinci boyutunda 18 ve çevreye karşı sorumlu davranış boyutunda ise 17 etkinlik yer almıştır.

Tablo 5. Etkinliklerin yaşam becerilerine göre dağılımı

Etkinlik Sayısı	Yaşam Becerileri					
	Takım çalışması	Girişimcilik	Analitik düşünme	Yaratıcı düşünme	İletişim	Karar verme
	33	21	45	32	33	22

* ProjectWET Curriculum ve Activity Guide 2.0 kitabından uyarlanmıştır.

Tablo 6. Etkinliklerin okuryazarlık alt boyutları açısından dağılımı

Etkinlik sayısı	Okuryazarlık boyutları						
	Tutum	Ekoloji Bilgisi	Sosyo-politik Bilgi	Çevre Sorunları Bilgisi	Beceri	Çevreye Karşı Sorumluluk Bilinci	Çevreye Karşı Sorumlu Davranış
32	40	31	39	36	18	17	

2. Uygulaması Yapılan Etkinliklerin Değerlendirilmesi

Tablo 7’de uygulaması yapılan yedi etkinliğin konu içerikleri açısından dağılımı gösterilmiştir. Buna göre yedi etkinliğin 14 farklı temada içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bunlardan en fazla temaya hitap eden etkinlik ise “8-4-1-Birimiz Hepimiz İçin” etkinlik olmuştur. Tüm etkinliklerin toplamda 19 farklı temaya hitap ettiği göz önünde bulundurulduğunda uygulaması yapılan yedi etkinliğin bu temaların %73’ünü kapsadığı görülmüştür.

Tablo 8’de uygulaması yapılan etkinliklerin farklı branşlara göre dağılımına yer verilmiştir. Tüm etkinlikler toplam 12 farklı branşı kapsayacak şekilde geliştirilmiştir. Uygulanan etkinlikler ise 10 farklı branşı ele alacak şekilde içeriğe sahip olup en fazla coğrafya ve matematik branşlarını disiplinler arası bir yaklaşımla ele alan etkinlikler olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında uygulaması yapılan tüm etkinlikler en az iki, en fazla dört branşı kapsayacak şekilde ele alındığı görülmüştür.

Tablo 7. Uygulanan etkinliklerin konu içerikleri açısından dağılımı

	Fiziksel özellikler	Su döngüsü	Yer altı suları	Genel yüzey suları	Su havzaları	Sağlık	Güncel bilgi	Çok yönlü konular	Noktasal sorunlar	Noktasal olmayan sorunlar	Genel	Kalite	Tasarruf	Meslek seçimi	Toplam
8-4-1					+	+	+					+	+	+	6
Kovadaki Bir Damla			+	+											2
H2O-limpiyatları	+														1
Mavi Gezegen				+				+							2
İnanılmaz Yolculuk		+													1
Parçaların Toplamı				+					+	+		+			4
Su Havzasını Görmek					+							+			2
Toplam	1	1	1	3	2	1	1	1	1	1		2	1	1	

Tablo 8. Uygulanan etkinliklerin farklı branşlar açısından dağılımı

	Güzel sanat- lar	Dil Bilimi	Coğrafya	Siyaset Bi- limi	Matematik	Yer Bilimi	Fizik	Çevre Bilimi	Ekoloji	Sağlık
8-4-1		+	+	+				+		
Kovadaki Bir Damla			+		+	+				
H2O-limpiyatları					+		+			
Mavi Gezegen			+		+	+				
İnanılmaz Yolculuk						+			+	
Parçaların Toplamı	+	+		+				+		
Su Havzasını Görmek			+		+		+			

Tablo 9’da uygulaması yapılan etkinliklerin sınıf düzeylerine göre dağılımına yer verilmiştir. Buna göre etkinliklerin tümü 6-8 sınıf seviyelerine uygunken, okul öncesinde 2 etkinlik, 3-5 sınıf seviyesinde 6 etkinlik ve 9-12 seviyesinde de 3 etkinlik yapılmıştır. 1-2 sınıf seviyesine uygun olarak etkinliğin yer almadığı belirlenmiştir.

Tablo 10’da uygulanan tüm etkinliklerde kullanılan farklı öğretim yöntemlerinin dağılımı gösterilmiştir. Uygulanan etkinlikler, tüm etkinlikler için kullanılan

farklı öğretim yöntemlerinin hepsini kapsamıştır. Böylece yedi farklı etkinlik ile tüm öğretim yöntemlerinden faydalanılmıştır. En fazla kullanılan öğretim yöntemi uygulamalı (Hands-on) öğretim yöntemi olmuştur. Bu yöntem, tüm etkinliklerde kullanılmıştır. Etkinliklerden her biri en az dört farklı öğretim yöntemini kullanırken en fazla 10 farklı öğretim yöntemi kullanılmış ve en fazla öğretim yöntemini kullanan etkinlik ise “Su havzasını görmek” (n=10) etkinliği olmuştur.

Tablo 9. Uygulanan etkinliklerin sınıf seviyelerine göre dağılımı

	Sınıf Seviyesi				
	Okul öncesi	1-2	3-5	6-8	9-12
8-4-1			+	+	+
Kovadaki Bir Damla	+			+	
H2O-limpiyatları			+	+	
Mavi Gezegen	+		+	+	+
İnanılmaz Yolculuk			+	+	
Parçaların Toplamı			+	+	+
Su Havzasını Görmek			+	+	

Tablo 10. Uygulanan etkinliklerin farklı öğretim yöntemlerine göre dağılımı

	Öğretim Yöntemleri																
	Tüm Beden	Uygulamalı (Hands-on)	Sanatsal	Sorgulama	Okuma	Yazma	Hesaplama	Veri Kaydetme	Grafik/Harita	Tartışma	Rol Oynama	Simülasyon	Modelleme	Oyun	Deneysel	Araştırma	Gösterim
8-4-1	+	+								+	+	+		+			
Kovadaki Bir Damla		+					+		+								+
H2O-limpiyatları		+		+				+							+		
Mavi Gezegen	+	+					+	+	+					+			+
İnanılmaz Yolculuk	+	+		+		+		+	+			+		+			
Parçaların Toplamı		+	+	+		+					+	+					
Su Havzasını Görmek		+		+	+	+	+	+	+				+		+	+	

Tablo 11'de uygulaması yapılan yedi etkinliğin fen öğretim programında yer alan yaşam becerileri açısından dağılımı gösterilmiştir. Etkinliklerin en fazla analitik düşünme ve karar verme becerilerini geliştirmeye yönelik olduğu belirlenmiştir. Bunun

yanında her bir etkinliğin en az 3, en fazla 5 beceriyi geliştirebilecek şekilde içeriğe sahip olduğu tespit edilmiştir. En fazla beceriyi geliştirebilecek içeriğe sahip etkinlik ise 8-4-1: Birimiz Hepimiz İçin (n=5) etkinliği olmuştur.

Tablo 11. Uygulanan etkinliklerin yaşam becerilerine göre dağılımı

	Yaşam Becerileri					
	Takım çalışması	Girişimcilik	Analitik düşünme	Yaratıcı düşünme	İletişim	Karar verme
8-4-1	+		+	+	+	+
Kovadaki Bir Damla			+		+	+
H2O-limpiyatları	+		+	+		+
Mavi Gezegen			+		+	+
İnanılmaz Yolculuk				+	+	+
Parçaların Toplamı		+	+	+		+
Su Havzasını Görmek	+		+		+	

Tablo 12’de uygulanan etkinliklerin okuryazarlığın alt boyutları açısından dağılımı gösterilmiştir. Uygulaması yapılan etkinliklerin hepsi farklı açılardan okuryazarlığın alt boyutlarını kapsayacak niteliktedir. En fazla ekoloji bilgisi (n=6)’ni ortaya çıkaracak

etkinlik varken, en az sosyo-politik bilgi (n=2) ve çevreye karşı sorumlu davranış (n=2) boyutlarında etkinlik bulunmaktadır. 8-4-1 etkinliği ise tüm boyutları ele alan bir içeriğe sahipken, tüm etkinlikler en az 2 en fazla 7 boyuta hitap eden içeriğe sahiptirler.

Tablo 12. Uygulanan etkinliklerin okuryazarlık alt boyutları açısından dağılımı

	Okuryazarlık Boyutları						
	Tutum	Ekoloji Bilgisi	Sosyo-politik Bilgi	Çevre Sorunları Bilgisi	Beceri	Çevreye karşı sorumluluk bilinci	Çevreye karşı sorumlu davranış
8-4-1	+	+	+	+	+	+	+
Kovadaki Bir Damla		+		+			
H2O-limpiyatları		+			+		
Mavi Gezegen	+	+			+		
İnanılmaz Yolculuk		+					
Parçaların Toplamı	+		+	+		+	+
Su Havzasını Görmek	+	+			+		

TARTIŞMA

Su okuryazarlığına yönelik yapılan çalışmaların yetersizliği (5, 6), bu kavramın çevre okuryazarlığı açısından değerlendirilmesine ve tanımının çevre okuryazarlığı üzerinden yapılmasına neden olmuştur (4). Tam olarak su okuryazarlığı adı altında olmasa da farklı boyutlara hitap eden çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmüştür. Brody (21)’nin bu alanda yaptığı öncül çalışmalarda, su okuryazarlığının geliştirilmesinde alınabilecek en etkili ve kalıcı yöntemin bireylerin bu yönde eğitilmesi gerektiği ifade edilmiştir. Bu bağlamda su okuryazarlığının farklı boyutlar açısından geliştirilmesinde etkili içeriğe sahip uygulamaların eğitim sürecinde yer alması gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmada, ProjectWET Derneği’nin hazırlamış olduğu etkinlikler ile özellikle doğrudan uygulaması yapılan yedi etkinlik farklı değişkenler açısından ele alınmış ve uygulayıcıların

bu etkinlikleri kullanırken nelerle karşılaşabilecekleri ve etkinliklerin ne tür ihtiyaçları karşılayabilecekleri ortaya konmaya çalışılmıştır.

Elde edilen çalışma sonuçları doğrultusunda, ProjectWET etkinliklerinin suyun farklı konularına değindiği, geliştirilen etkinliklerin 12 farklı branşı kapsayacak şekilde disiplinler arası bir yaklaşımla ele alındığı belirlenmiştir. Bu da suyun disiplinler arası bir kavram olduğunu bir kez daha ortaya koymuştur. Özellikle Türkiye’de uygulaması yapılan yedi etkinlikten her birinin en az iki, en fazla dört farklı branşa yönelik içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu durum farklı branştaki öğretmenlerin su ile ilgili etkinlikleri derslerinde rahatlıkla kullanabilecekleri gibi tek bir öğretmenin de suyu farklı disiplinlerle bağdaştırarak öğretebilmesine katkı sağlayacaktır. Böylece öğrenciler bir kavramla ilgili disiplinler arası yaklaşımla bilgi edinebilecek, bu da öğrencilerin bilgilerindeki kalıcılığını olumlu yönde etkileyecektir.

Çünkü disiplinler arası yaklaşım öğrencilerin mevcut kavramın ve günlük yaşam uygulamalarının önemini anlamalarına, büyük resmi görmelerine, etkili öğrenmelerine ve bilişsel becerilerinin gelişimine yardımcı olmaktadır (26, 27). Ayrıca etkinlik eğitimi almış öğretmenlerin etkinlikler sonrasında su ile ilgili bilişsel yapılarında meydana gelen olumlu değişim göz önünde bulundurulduğunda, bu etkinliklerin öğrencilerde de bir değişim oluşturulabileceği düşünülmektedir (19).

Özellikle küçük yaşlarda veya ilköğretim çağındaki öğrencilerin bu dönemlerde edinecekleri davranışları zamanla yaşama biçimine dönüştürebilmeleri farkındalık ve toplumsal bilinçle sahip, özellikle suyu tanıyan, suyu etkin şekilde kullanan ve koruyan bireyler yetiştirmenin kapılarını açması bakımından önemlidir (28, 29). Bu çalışmada da etkinliklerin okul öncesi dönemden başlayarak 12. sınıfa kadar uygulanabilir olduğu belirlenmiştir. Böylece okul öncesinde başlayan su okuryazarlığı eğitimi takip eden yıllarda pekiştirilerek daha kalıcı hale getirilebilir. Bunun yanında özellikle uygulaması yapılan etkinliklerden elde edilen sonuçlardan küçük değişiklikler yapıldığında, tüm etkinliklerin hemen hemen tüm sınıf düzeylerinde uygulanabileceği ve öğretmenlerle yapılan etkinlikler için bir yaş sınırlaması olmadığı düşünülmektedir.

ProjectWET etkinliklerinin tümü 12 farklı öğrenme yöntemini içinde barındırırken, uygulaması yapılan etkinliklerin 10 farklı öğretim yöntemini ele aldığı belirlenmiştir. Bu da öğretmenler için farklı öğretim yöntemleri ile su okuryazarlığını öğrencilerine kavratabilecekleri anlamına gelmektedir. Öğretmenler gerek sınıf içi, gerek sınıf dışı ortamlarda bu etkinlikleri kullanabilirler.

Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2013 yılında Fen Bilimleri Öğretim Programı'nda yaptığı güncelleme çalışması ile yaşam becerilerine beceri alanında yer verilmiştir (30). Bu becerilerin kazanımlar doğrultusunda öğrencilere verilmesi hedeflenmiştir. Ancak yapılan çalışmalar öğretmenlerin yaşam becerilerini nasıl kazandıracakları yönünde yeterli bilgiye sahip olmadığını göstermiştir (31). Bu nedenle bu çalışmada,

ProjectWET etkinliklerinin yaşam becerileri açısından değerlendirilmesi de yapılmıştır. Böylece öğretmenler yalnızca öğrencilerinde su okuryazarlığını geliştirmek için değil, yaşam becerilerini geliştirmek için de bu etkinlikleri kullanabileceklerdir. Elde edilen bulgulardan öğretmenlerin analitik düşünme için 45, iletişim ve takım çalışması için 33, yaratıcı düşünme için 32, karar verme için 22 ve girişimcilik için kullanabileceği 21 etkinlik bulunmuştur. Özellikle uygulaması yapılan etkinliklerden "8-4-1-Birimiz Hepimiz İçin" etkinliği beş beceriyi geliştirmeye yönelik içeriğe sahiptir.

North American Association for Environmental Education (NAAEE)'in (32) öğrenme rehberinde, çevre okuryazarlığının altı bileşeni 1) tutum, 2) ekolojik bilgi, 3) sosyo-politik bilgi, 4) çevre sorunları bilgisi, 5) bilişsel beceri ve 6) çevreye duyarlı davranışlar olarak tanımlanmıştır (33). Bu bağlamda değerlendirildiğinde, su okuryazarı bireyler yetiştirebilmek için verilen içeriğin bu alt boyutları kapsamaması gerekmektedir. Bu açıdan bakıldığında ProjectWET etkinliklerinin tüm boyutlara ilişkin etkinliklere sahip olduğu ve uygulaması yapılan etkinliklerin de tüm boyutları kapsadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak bireylerde, su okuryazarlığı geliştirmek için ProjectWET'in geliştirmiş olduğu etkinliklerin hem sınıf içi hem de sınıf dışı ortamlar için faydalı olduğu ortaya koyulmuştur. Bu etkinliklerden özellikle uygulaması yapılan yedi etkinliğin tüm değişkenleri temsil etme yeteneğinin olduğu görülmüş ve öğrencilerde bu etkinlikler kullanılarak su okuryazarlığı geliştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışma sonucunda, Milli Eğitim Bakanlığı tarafından öğretmenlere bu etkinlikler kullanılarak eğitimler verilebilir, öğretmenlerin bu tür eğitimlere katılımları teşvik edilebilir. ProjectWET etkinlikleri ders içeriklerine entegre edilebilir ve öğretmenlerin eğitim aldıktan sonra kendi etkinliklerini geliştirmeleri sağlanabilir. Bunun yanında ProjectWET etkinliklerinin sınıf içi kullanımlarına yönelik etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla deneysel çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Campbell NA, Reece JB, Urry LA, Cain ML, Wasserman SA, Jackson RB. *Biology*. 8th Edition. California: Pearson Benjamin Cummings, 2009.
2. Alemari SMK. Kıbrıs'ın kuzeyinde öğrenim gören üniversite öğrencilerinin çevre okuryazarlık düzeylerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Yakınoğu Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Fakültesi, 2016.
3. McBride BB. Essential elements of ecological literacy and the pathways to achieve it: perspectives of ecologists. PhD Dissertation Univ of Montana Missoula University, 2011..
4. Wood GV. Water literacy and citizenship: education for sustainable domestic water use in the East Midlands. PhD Thesis, University of Nottingham. 2014.
5. Havu-Nuutinen S, Kärkkäinen S, Keinonen T. Primary school pupils' perceptions of water in the context of STS study approach. *International J Environ Sci Educ*, 2011; 6(4): 321-39.
6. Ünal Çoban G, Akpınar E, Küçükankurtaran E, Yıldız E, Ergin Ö Elementary school students' water awareness. *Int Res Geogr Environ Educ*. 2011; 20(1):65-83.
7. Tomanbay M. Dünyada su ve küresel ısınma sorunu. Ankara: Phoenix Yayınevi. 2008.
8. Amarasinghe UA, Sharma BR. Strategic analyses of the national river linking project (NRLP) of India, Series 2. Workshop on analyses of hydrological, social and ecological Issues of the NRLP. Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute. 2008.
9. Otaki Y, Sakura O, Otaki M. Advocating water literacy. *Mahasarakham Int J Eng Technol*, 2015; 1(1): 36-40.
10. Hui-Shuang H. Construction of the index system of water literacy and application in a case study of four Chinese communities. *J Discrete Math Sci Cryptogr*, 2018; 21(2): 485-91.
11. ProjectWET Curriculum ve Activity Guide Generation 2.0. Montana: ProjectWET Foundation. 2011.
12. Koç MH. Sınıf öğretmenlerinin etkinlik hazırlama ve uygulama süreçlerinin değerlendirilmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 2019; 33(1): 69-84.
13. Bal AP. Yeni ilköğretim matematik öğretim programının öğretmen görüşleri açısından değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Sos Bil Enst Derg*, 2008; 17 (1): 53-68.
14. Horoks J. Robert A. Task design to highlight task-activity relationships. *J Math Teach Educ*, 2007; 10(4): 279-87.
15. Özmantar MF, Bozkurt A, Demir S, Bingölbali E, Açıl E. Sınıf öğretmenlerinin etkinlik kavramına ilişkin algıları. *Selçuk Üni Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fak Derg*, 2010; 30: 379-98.
16. Karip E, Köksal K. Etkili eğitim sistemlerinin geliştirilmesi. *Eğit Yönet*, 1996; 2(2): 245-57.
17. Brody M. Development of a curriculum framework for water education for educators, scientists and resource managers. *J Environ Educ*, 1995; 26(4): 18-29.
18. Cowitt BA, Gunckel KL, Anderson CW. Students' developing understanding of water in environmental systems. *Rep Res*, 2009; 40(3): 37-51.
19. Ursavaş N, Aytar A. Determining the changes in water literacy understanding of teachers brought by action-oriented water training. Gül A, Uzel N, eds. *Current Researches in Environmental Education*. Lithuania: SRA Academic Publishing, 2019: 15-38.
20. Middlestadt S, Grieser M, Hernandez O, Tubaihat K, Sanchack J, Southwell B, et al. Turning minds on and faucets off: Water conservation education in Jordanian schools. *J Environ Educ*, 2001; 32(2): 37-45.
21. Brody MJ. Student understanding of water and water resources: a review of the literature. The Annual Meeting of The American Educational Research Association. April, 12-16, Atlanta-USA. 1993.

22. Bowen GA. Document analysis as a qualitative research method. *Qual Res J*, 2009; 9(2): 27-40.
23. Yıldırım A, Şimşek H. Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayıncılık. 2006.
24. Roberts P, Priest H. Reliability and validity in research. *Nurs Stand*, 2006; 20: 41-5.
25. Miles MB, Huberman AM. *Qualitative data analysis: an expanded sourcebook*. 2nd ed. CA: Sage. 1994.
26. Gürkan B. Examination of secondary school teachers' opinions regarding interdisciplinary teaching. *Pegem Eğitim Öğr Derg*, 2019; 9(1):91-124.
27. Drake M, Burn RC. *Meeting standarts through integrated curriculum*. USA: Association for Supervision and Curriculum Development. 2004.
28. Ergin Ö. Su farkındalığı üzerine bir eğitim projesi. TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi. Mart, 20-22, Ankara-Türkiye. 2008.
29. Kılınç B, Demir Atalay S, Kara A, İlkayaz A, Bayhan B, Hekimoğlu MA. Okul öncesi çocuklara verilen su ürünleri eğitiminin farkındalık oluşumuna etkisinin belirlenmesi. *Su Ür Derg*, 2016; 33(2): 129-38.
30. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı. 2013.
31. Ursavaş N, Karal E. Fen bilimleri öğretmenlerinin yaşam becerileri hakkındaki düşünceleri ve fen kazanımlarıyla ilişkilendirilmedurumları. *Akdeniz Eğitim Araş Derg*, 2019; 30 (13): 246-69.
32. *Excellence in EE – Guidelines for learning (K-12)*. USA: North American Association for Environmental Education. 1999.
33. Simmons D. *Papers on the development of environmental education*. USA: North American Association for Environmental Education. 1995.

TELİF HAKKI DEVRİ / COPYRIGHT RELEASE



HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ / GENERAL DIRECTORATE OF PUBLIC HEALTH
Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi / Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology

...../...../20...

Makale Türü/Article Type:

(...) Araştırma/Research (..) Derleme/Review (..) Olgü Sunumu/Case Report (..) Editöre Mektup/Letter to Editor

Makale Başlığı/Article Entitled :

Sayın Editör,

Yayımlanması dileğiyle Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi'ne gönderdiğimiz makalenin yazarları olarak;

1. Derginizde yayımlanmak üzere yollamış olduğumuz makalenin orjinal olduğunu; bilimsel ve etik sorumluluğunun bize ait olduğunu,
2. Makalenin; derginizdeki değerlendirme sürecinde başka bir yayın organına yayımlanmak üzere gönderilmediğini ve gönderilmeyeceğini,
3. Makalenin; kişilik ve telif haklarına aykırı kanun dışı maddeler içermediğini,
4. Yayın haklarının Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi'ne ait olduğunu kabul ve beyan ederiz.

Dear Editor,

Here, we affirm and warranty as the author(s) of this manuscript submitted to Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology that;

1. The article I / We submitted to the Bulletin is original and responsibilities are belong to us ethically and scientifically,
2. The article is not currently being considered for publication by any other journal and will not be submitted for such review while under the evaluation of this bulletin,
3. The article contains no unlawful statements and does not contain any materials that violate any personal or proprietary rights,
4. The article publishing rights belong to Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology.

(...1) İmza/Signature :

Yazışma Adresi/Corresponding Address :

Tel/Phone : Faks/Fax : e-posta/e-mail :

(...2) İmza/Signature :

Yazışma Adresi/Corresponding Address :

Tel/Phone : Faks/Fax : e-posta/e-mail :

(...3) İmza/Signature :

Yazışma Adresi/Corresponding Address :

Tel/Phone : Faks/Fax : e-posta/e-mail :

(...4) İmza/Signature :

Yazışma Adresi/Corresponding Address :

Tel/Phone : Faks/Fax : e-posta/e-mail :

(...5) İmza/Signature :

Yazışma Adresi/Corresponding Address :

Tel/Phone : Faks/Fax : e-posta/e-mail :

Not / Note : 1. İletişim kurulacak yazarın yanına (X) işareti koyunuz / Please indicate the corresponding author with (X)

2. Formu aşağıdaki adrese faks/posta yolu ile gönderiniz veya elden teslim ediniz / Please send this form to the address below by faks or mail or deliver personally

Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi / Turkish Bulletin of Hygiene and Experimental Biology

HALK SAĞLIĞI GENEL MÜDÜRLÜĞÜ / GENERAL DIRECTORATE OF PUBLIC HEALTH

Sağlık Mah. Adnan Saygun Cad. No: 55 E Blok Park Girişi 06100 Sıhhiye-ANKARA-TURKEY

Tel/Phone : +90 312 565 55 80

Faks/Fax : +90 312 565 55 91

e-posta/e-mail : hsgm.thdbd@saglik.gov.tr

