

Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerindeki ilçe okullarında Staflokokal enterotoksin ve *Bacillus cereus* ilişkili gıda kaynaklı salgın, 2015

Food-borne outbreak associated with Staphylococcal enterotoxin and *Bacillus cereus* in districts schools—Aksaray, Nevşehir and Niğde provinces, 2015

Fatma ÖZARSLAN¹, Pınar DUMAN¹, Serap ÇETİN-ÇOBAN¹, Gülşen BARLAS¹, Fehminaz TEMEL¹

ÖZET

Amaç: Aynı yemek firmasında 25 Mayıs 2015'te hazırlanan öğle yemeğinden yeyen 7 ilçeden 872 öğrenci hastanelere bavurmuştur. Hastaneye başvuranların 406'sında bulantı, kusma, baş dönmesi ve titreme şikayetleri olduğu belirlenmiştir. Bu inceleme, hastalığın kaynağının ve bulaş yolunun tespit edilmesi ve kontrol önlemlerinin alınması amacıyla yapılmıştır.

Yöntem: Bu retrospektif kohort çalışmasında olası vaka tanımı; etkilenen okullarda; 25 Mayıs 2015 tarihinde; "Karın ağrısı ve bulantı ve kusma şikâyetleri olan kişiler" olarak belirlenmiştir. 2.713 öğrenci, 137 öğretmen, 22 okul çalışanı ile yüz yüze görüşülmüştür. Etkeni tespit etmek için okullardan ve yemek firmasından su ve gıda örnekleri, hastalardan ve yemek firması çalışanlarından 37 tane gaita numunesi alınmıştır. Aynı zamanda gıda firması çalışanlarından burun ve boğaz sürüntü örnekleri alınmıştır.

Bulgular: Öğle yemeği yiyen kişiler arasında atak hızı %52'dir (457/872). Vaka sayısı 25 Mayıs 2015 tarihinde pik yapmıştır ve salgın eğrisi salgının tek kaynaklı bir salgın olduğunu düşündürmektedir. İnkübasyon süresi ortalama 3,3±1,5 saattir. Vakalarda başlıca görülen semptomlar karın ağrısı (%84), bulantı (%83), kusma (%59), ateş

ABSTRACT

Objective: On 25th May 2015, 872 students of seven districts who had lunch prepared in the same food factory, applied to hospitals. It was found that 406 of them applied with nausea, vomiting, dizziness and chills. This investigation was conducted to identify the cause and mode of transmission, and to implement control measures.

Methods: It was defined a probable case in this retrospective cohort study as "a person with nausea, vomiting and abdominal pain in schools affected by outbreak onset on 25th May 2015". It was conducted face-to-face interviews of 2713 students, 137 teachers and 22 school workers. In order to identify the agent, it was taken water and food samples from schools and food factory, 37 stool samples from patients and food handlers. It was also collected nasal and throat swabs of food-handlers at the food factory.

Results: The attack rate among people who ate lunch was 52% (457/872). Number of cases peaked on 25th May 2015 and epidemic curve revealed a single-source outbreak. The mean incubation period was 3.3±1.5 hours. Main symptoms of cases were abdominal pain (84%), nausea (83%), vomiting (59%), fever (30%)

¹Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, Erken Uyarı Cevap ve Saha Epidemiyolojisi Daire Başkanlığı, Ankara



İletişim / Corresponding Author : Fatma ÖZARSLAN

Cevizlidere Caddesi 1236 Sokak 4/10 Balgat 06100 Ankara - Türkiye

Tel : +90 505 890 69 33

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

Geliş Tarihi / Received : 06.03.2017

Kabul Tarihi / Accepted : 22.09.2018

DOI ID : 10.5505/TurkHijyen.2018.89847

Özarslan F, Duman P, Çetin-Çoban S, Barlas G, Temel F. Aksaray, Nevşehir, Niğde illerindeki ilçe okullarında Staflokokal enterotoksin ve *Bacillus cereus* ilişkili gıda kaynaklı salgın, 2015. Türk Hij Den Biyol Derg, 2018; 75(4): 399-408

(%30) ve ishaldir (%29). Salçalı makarna yiyen olası vakaların yemeyenlere göre hastalanma riski yaklaşık altı kattır (RR: 5,6 %95 GA: 3,2-9,8). Okullardan alınan salçalı makarna örneklerinde *Staphylococcus aureus* enterotoksini ve *Bacillus cereus*, yemek firmasından alınan salçalı makarnada *Staphylococcus aureus* enterotoksini üremiştir. Gıda işleyicilerinden alınan burun, boğaz ve gaita numunelerinde ve hastalardan alınan gaita numunelerinde *Staphylococcus aureus* tespit edilmemiştir.

Sonuç: Bu salgın kontamine salçalı makarnadan kaynaklanmaktadır. İncelemede kontaminasyon kaynağı bulunamamıştır. Gıda firmasına kontrol ve önleme tedbirleri ve iyi hijyen uygulamalarının yerine getirilmesi önerilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Salgın, gıda kaynaklı hastalıklar, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, enterotoksin

and diarrhea (29%). Probable cases who ate pasta with sauce developed illness 6 times more than non-exposed. *Staphylococcus aureus* enterotoxin and *Bacillus cereus* was identified at pasta with sauce samples taken from schools and *Staphylococcus aureus* enterotoxin was identified at pasta with sauce samples taken from food factory. *Staphylococcus aureus* wasn't identified from the nose, throat and stool samples of food-handlers and stool samples of patients.

Conclusion: This outbreak was likely due to contaminated pasta with sauce. It wasn't found the contamination source the result of investigations couldn't reveal the contamination source. We recommended the food factory to implement control and prevention measures and good hygiene practices.

Key Words: Outbreaks, food-borne diseases, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, enterotoxin

GİRİŞ

Gıda kaynaklı hastalıklar dünyada büyük bir halk sağlığı sorunudur. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) gıda kaynaklı hastalıkları “su ya da gıda tüketimine bağlı bulaşıcı ya da toksik nitelikteki hastalıklar” olarak tanımlamaktadır (1).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nde gıda kaynaklı hastalıkların neden olduğu yılda 325 bin hastane yatışı, 5 bin ölüm ve 76 milyon vaka olduğu tahmin edilmektedir (2). İngiltere'de ise gıda kaynaklı hastalıkların neden olduğu yılda 20 bin hastane yatışı, 500 ölüm ve bir milyon vaka olduğu tahmin edilmektedir (3). Bu konuda gelişmiş ülkelerde her yıl on binlerce vaka bildirim olmakla birlikte ülkemizde böyle bir çalışmanın olmadığı bilinmektedir.

Gıda kaynaklı salgınların üçte ikisinin nedeni bakterilerdir. Bunlardan en önemlileri *Campylobacter*, *Salmonella*, *Clostridium* türleri, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7, *Bacillus cereus* ve *Listeria monocytogenes*'tir (4). Kontamine yiyecek

tüketiminden kaynaklanan gastroenteritlerin önde gelen nedeni ise *Staphylococcus aureus*'tur (1).

Stafilokokal besin zehirlenmesi (SBZ) dünyada halk sağlığı açısından büyük bir sorundur. ABD'de bildirilen gıda kaynaklı hastalıkların nedenleri arasında da en yaygın olanlarından biridir. Besin zehirlenmesi için enterotoksin üreten *S. aureus* ile kontamine olan gıdanın bakterinin üremesi için elverişli olması, uygun süre ve sıcaklık gereklidir. Gıdaların *S. aureus* ile kontaminasyonu insanlar, hayvanlar ve kullanılan malzemeler ile olur (5).

Bacillus cereus ilişkili besin zehirlenmelerinin bildirim çoğu ülkede yapılmadığı için insidans verileri oldukça sınırlıdır. Hastalığın hafif, kısa süreli ve kendini sınırlayan semptomlarının olması, gaita örneklerinin laboratuvarında nadiren analiz edilmesi bildirimini kısıtlamaktadır (6). *Bacillus cereus*; tahıllar, sebze, et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri gibi hem bitki hem de hayvan kaynaklı gıdaları kolayca

kirleterek insanlarda gıda kaynaklı hastalıklara yol açan ve çevrede yaygın olarak bulunan Gram pozitif bir bakteridir (7,8).

25 Mayıs 2015 tarihinde ilgili Halk Sağlığı müdürlükleri tarafından; Türkiye Halk Sağlığı Kurumu (THSK) Erken Uyarı Cevap Birimi'ne Aksaray, Niğde ve Nevşehir illerinde 7 ilçede bazı okullarda öğle yemeği sonrasında toplam 406 kişinin bulantı, kusma, karın ağrısı ve az bir kısmının ishal şikâyetleri ile aynı gün saat 15.00'den itibaren sağlık kuruluşlarına başvurduğu bilgisi iletilmiştir.

Bu çalışma, aynı yemek firmasının öğle yemeği dağıtımını yaptığı üç ilin yedi ilçesinde bulunan 31 okulda meydana gelen ve 457 kişiyi etkilediği düşünülen gıda zehirlenmesi olayında kaynağın tespit edilmesi, koruma, kontrol önlemlerinin alınması ve bu tür halk sağlığı sorunlarının tekrar yaşanmasının önlenmesi amacıyla yapılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Etkilenen kişi sayısı ve olayın toplum sağlığını etkileme riski taşınması nedeniyle THSK Erken Uyarı Cevap ve Saha Epidemiyolojisi (EUCSE) Daire Başkanlığı tarafından 27 Mayıs 2015 tarihinde olayın

araştırılması kararı alınmıştır. Salgın inceleme çalışmaları 28 Mayıs-2 Haziran 2015 tarihleri arasında EUCSE Daire Başkanlığı'ndan görevlendirilen personel ile üç ilin Halk Sağlığı Müdürlüğü personeli tarafından gerçekleştirilmiştir.

Elde edilen tanımlayıcı bilgiler doğrultusunda okullarda ortaya çıkan salgın için "Salgın, okullarda öğle yemeğinde tüketilen yemek/yemekler nedeniyle ortaya çıkmıştır." hipotezi geliştirilmiştir.

Araştırmanın evreni okullarda öğle yemeği yiyen tüm kişiler olarak belirlenmiştir. Okullarda öğle yemeğine katılan kişilere ait bir liste olmaması nedeniyle retrospektif kohort çalışması yapılmıştır. Yemek firması aynı öğle yemeğini 60 okula dağıtmış, bunların 29'unda vaka görüldüğü bilgisi alınmıştır. Vakaların görüldüğü Aksaray ili; Güzelyurt ilçesinde iki okulda, Ortaköy ilçesinde beş okulda, Nevşehir ili; Derinkuyu, Acıgöl ve Gülşehir ilçelerinde birer okulda, Niğde ili; Ulukışla ilçesinde 13 okulda, Çiftlik ilçesinde iki okulda yüz yüze anket çalışması yapılmıştır. Zaman ve personel sıkıntısı nedeniyle vakaların görüldüğü 29 okul ve vaka sayısı beşin altında olan altı okul çalışmaya alınmamıştır (Tablo 1).

Tablo 1. Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerinde 25 Mayıs 2015 Tarihinde Şüpheli AGE Vakalarının Görüldüğü Okullar ve Çalışmaya Alınan Okulların Sayıları

		Yemek Dağıtımını Yapılan Okul Sayısı	Vakaların Görüldüğü Okul Sayısı	Çalışmaya Alınan Okul Sayısı
Aksaray	Ortaköy	18	10	5
	Güzelyurt	9	3	2
Nevşehir	Derinkuyu	5	1	1
	Acıgöl	6	1	1
	Gülşehir	7	1	1
Niğde	Ulukışla	13	13	13
	Çiftlik	2	2	2
Toplam		60	31	25

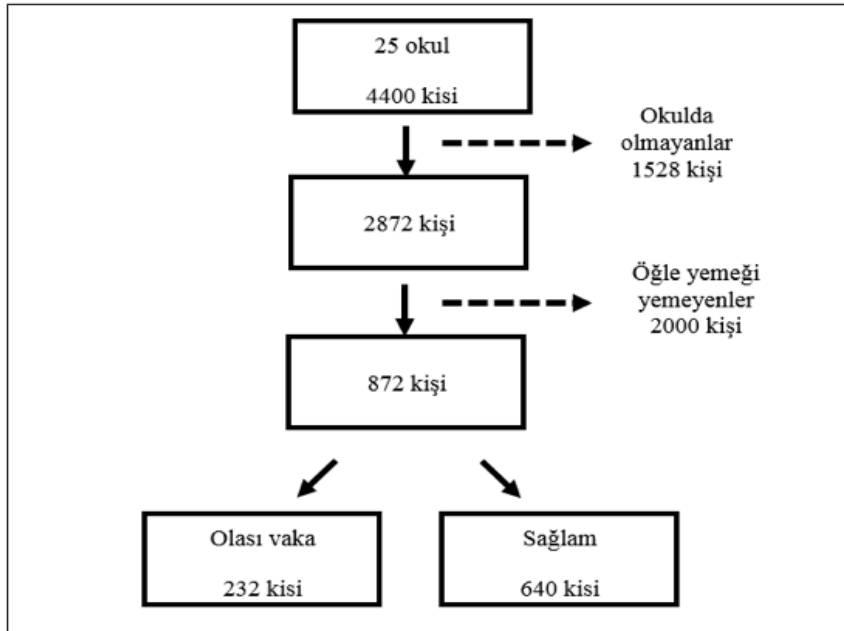
Şüpheli vaka tanımı; etkilenen okullarda; 25-26 Mayıs 2015 tarihlerinde “Bulantı, kusma, karın ağrısı, ishal veya ateş şikâyetlerinden en az birine sahip olan kişiler”; olası vaka tanımı ise 25 Mayıs 2015 tarihinde; “Karın ağrısı, bulantı ve kusma şikâyetleri olan kişiler” olarak belirlenmiştir. Etkilenen ilçelerdeki Toplum Sağlığı Merkezi çalışanları tarafından 29 Mayıs- 2 Haziran 2015 tarihlerinde demografik özellikler, öğle yemeği yeme durumu, içme suyu tüketimi, şikâyet başlama tarihi, şikâyetler, sağlık kuruluşuna başvuru olup olmadığı bilgilerinin yer aldığı 19 sorudan oluşan bir anket formu uygulanmıştır. Yirmibeş okulda 2.713 öğrenci, 137 öğretmen, 22 okul çalışanı olmak üzere toplam 2.872 kişi ile görüşülmüş ve bu kişilerin 2000’inin yemek yemediği öğrenilmiştir. Kohort grubu “Vakaların görüldüğü okullarda 25 Mayıs 2015 günü öğle yemeği yiyenler” olarak alındığından analizler 872 kişi üzerinden yapılmıştır. Tanımlayıcı ve ileri analizler Epi Info 3.5.4. paket programı kullanılarak yapılmıştır. Veri analizi olası vaka tanımına uyan 232 hasta ile 640 sağlam kişiden oluşan toplam 872 kişi üzerinden yapılmıştır (Şekil 1).

Verilerin değerlendirilmesinde; yüzde dağılımları, atak hızı, olası risk faktörlerini değerlendirmek için %95 güven aralığı (GA), %5 hata payı, rölatif risk (RR), ileri analizlerde lojistik regresyon modeli kullanılmış, düzenlenmiş tahmini rölatif risk (TRR) verilmiştir.

28 Mayıs’ta Aksaray ilinde bulunan yemek firması ziyaret edilmiş ve firma yetkililerinden yemeklerin hazırlandığı yer, hazırlanma şekli, hazırlayan kişiler, yemek dağıtımı ve dağıtım şekli, dağıtımda kullanılan araçlarla ilgili bilgi alınmıştır.

Etkilenen okullardan ve yemek firmasından İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri tarafından kıymalı bezelye, makarna ve ayran numuneleri alınmış, kıymalı bezelye ve makarna için Stafilokokal enterotoksin, *Bacillus cereus*, *Salmonella spp.*, *E. coli* O157; ayran için *L. monocytogenes*, *Salmonella spp.*, *E. coli* analizleri yapılmıştır.

Yemek firmasında çalışan yemekhane çalışanı ve servis şoförlüğü yapan 18 kişiden gaitada parazit aranması ile gaita, burun, boğaz sürüntü kültürleri yapılmıştır.



Şekil 1. Çalışmaya dâhil edilen vaka ve sağlamların akış şeması, Aksaray-Nevşehir-Niğde, 2015.

Vakalardan alınan on taze gaita örneği THSK Mikrobiyoloji Referans Laboratuvarı'nda çalışılmıştır. Bu numunelerde bakteriyel açıdan *Salmonella*, *Shigella*, *E. coli* 157, *V. cholera* 01-139, *Campylobacter*, *Aeromonas spp.*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia*, *Cryptosporidium* incelenmiştir.

Araştırma gıda kaynaklı salgını incelemek, risk faktörlerini hızla bulmak ve gerekli kontrol ve korunma önlemlerini alarak müdahale etmek amacıyla ve Türkiye Halk Sağlığı Kurumu adına yapıldığından etik kurul izni alınmamıştır. Ancak araştırmaya katılan kişilere çalışmanın amaçlarını açıklayan bir bilgi notu okunarak sözel izinleri alındıktan sonra anket uygulaması yapılmıştır.

BULGULAR

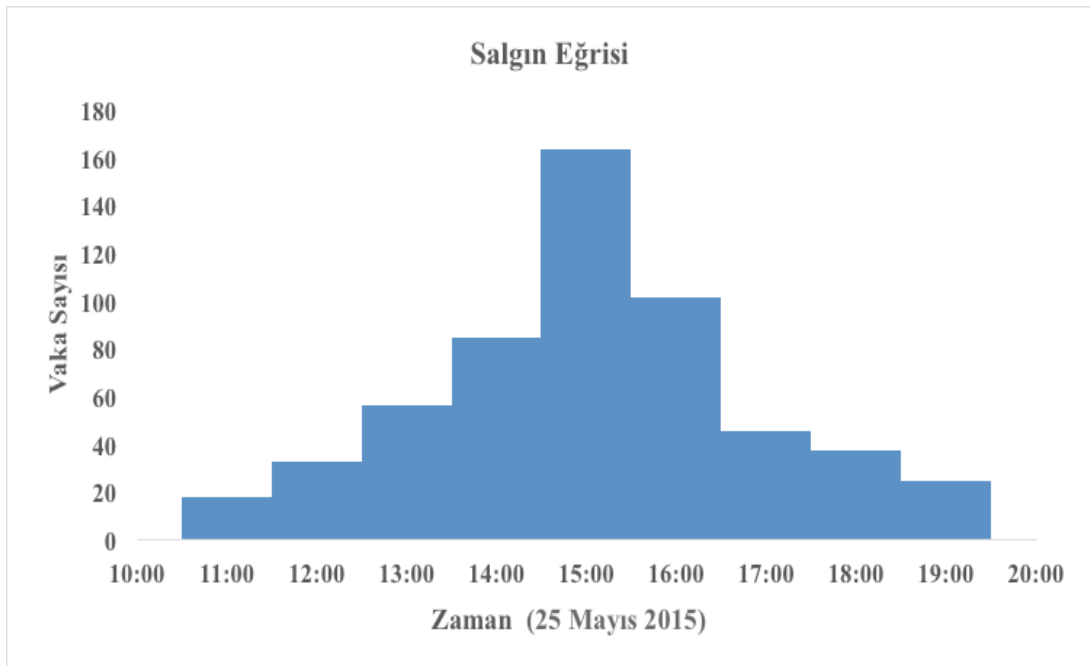
Öğle yemeği yiyenler içinde “herhangi bir şikâyeti olanlar” 457 kişidir. Atak hızı şüpheli vakalar için %52 (457/872), olası vakalar için ise %27 (232/872) olarak bulunmuştur. Atak hızlarının her üç ilde ve okullarda benzer olduğu belirlenmiştir.

Şüpheli vakalarda en sık görülen semptomlar karn ağrısı (%84), bulantı (%83), kusma (%59), ateş (%30) ve ishaldir (%29). Salgın eğrisi, ilk vakanın şikâyetlerinin yemeği yedikten hemen sonra başladığını göstermiştir. Şüpheli vaka sayısı saat 15.00'de pik yapmıştır ve salgın eğrisi salgının tek kaynaklı bir salgın olduğunu düşündürmektedir. İnkübasyon süresi ortalama $3,3 \pm 1,5$ saat, ortanca inkübasyon süresi 3,2 saattir (en az 0 dk.-en çok 7 saat) (Şekil 2).

Olası vakaların %49,6'sı erkek, %50,4'ü kadındır. Ortalama yaş $13,0 \pm 4,2$ yıldır. Ortanca yaş 13 yıldır (En küçük 7 yaş, En büyük 55 yaş). Vakaların %88,8'i 10-19 yaş grubunda yer almaktadır.

Olası vakaların %77,1'i şikâyetleri nedeniyle herhangi bir ikinci basamak sağlık kuruluşuna başvurmuştur. Sağlık kuruluşuna başvuran hastaların %76,5'i müşahede altında tedavi edilmiştir. Geri kalanlar ise ayaktan tedavi edilmiştir. Yatışı yapılan veya ölen vaka olmamıştır.

Yemek firmasının; Aksaray ilinde iki, Nevşehir ilinde üç, Niğde ilinde iki ilçede toplam 60 okula öğle



Şekil 2. Şüpheli vakaların semptom başlama saatine göre dağılımı, Aksaray-Nevşehir-Niğde, 25 Mayıs 2015.

yemeği dağıttığı, 25 Mayıs günü okullara dağıtılan yemeklerin aynı gün saat 03.00'de hazırlanmaya başlandığı ve paketlenme sonrası sabah 07.00-09.30 saatleri arasında okullara soğumasını engelleyen kaplar içinde taşındığı ve yaklaşık 6 saat süreyle 35-40°C sıcaklıkta bekletildiği öğrenilmiştir. Bekletilen yemeklerin 11.30-12.30 saatleri arasında öğrencilere servis edildiği öğrenilmiştir.

Tüm okullara aynı yemeklerin dağıtıldığı, menüde kıymalı bezelye, salçalı makarna ve ayran olduğu, dağıtılan ayranların aynı marka ve parti numaralı olduğu, dağıtım sırasında Ulukışla ilçesindeki üç okula ayran verilmediği fakat bu okullarda da vaka olduğu bilgisine ulaşılmıştır.

Etkilenen okullar ve yemek firmasından alınan gıda numunelerinden kıymalı bezelye, makarna ve ayran Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne uygun bulunmamıştır (Tablo 2). Kıymalı bezelye ve makarna örneklerinde Stafilokokal enterotoksin ve 7x10⁶ kob/g *B. cereus* üremiştir. Ayran örneklerinde ise 23 EMS/g *E. coli* saptanmıştır. Aşçı ve firma çalışanlarından alınan burun ve boğaz sürüntüsünde normal burun ve boğaz florası üremiştir. Gaita numuneleri araştırılan etkenler açısından

negatif bulunmuştur.

Öğle yemeğinde tüketilen yemeklerin yenme durumu ve hastalıkla ilişkisi incelendiğinde salçalı makarna yiyenlerde atak hızı %32,9; yemeyenlerde %5,9; kıymalı bezelye yiyenlerde atak hızı %28,2; yemeyenlerde %22,7; ayran içenlerde atak hızı %34,6; içmeyenlerde %28,4'tür. Salçalı makarna yiyenlerde yemeyenlere göre hastalanma riski yaklaşık altı kattır (RR:5,6 %95 GA:3,2-9,8). Kıymalı bezelye yemek ve ayran tüketmekle hastalık arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamıştır (Tablo 3).

Kıymalı bezelyede de üreme olması ve ayranda bakteri saptanması nedeniyle lojistik modele bu gıdalar da dâhil edilmiştir. Kıymalı bezelye yeme ve ayran içme kontrol edildiğinde; salçalı makarna yeme TRR hastalarda sağlamlara göre yaklaşık sekiz kattır (OR_{adj} =7,9 %95 GA:4,3-14,5) (Tablo 4).

Hiç makarna yememek referans alınarak lojistik regresyonda doz yanıt ilişkisi de değerlendirilmiştir. Hastalarda yarım porsiyon makarna yemek makarna yemeyenlere göre yedi kat (OR_{adj} =7,2 %95 GA:3,7-14,1), bir porsiyon ve daha fazla makarna yemek makarna yemeyenlere göre 13 kattır (OR_{adj} =12,5 %95 GA:6,7-23,3) (Tablo 5).

Tablo 2. Laboratuvar numuneleri

Numune Tipi		Numune Sayısı	Sonuç
Firma Çalışanları	Gaita	18	Parazit görülmedi
			Üreme olmadı
	Burun sürüntüsü	18	Normal burun florası
	Boğaz sürüntüsü	18	Normal boğaz florası
Gıda	Kıymalı Bezelye	10	2: Staphylococcal enterotoksin
			3: <i>Bacillus cereus</i>
	Makarna	9	4: Staphylococcal enterotoksin
4: <i>Bacillus cereus</i>			
Ayran	5	4: <i>E.coli</i>	

Tablo 3. Öğle yemeğinde tüketilen yemeklere özel atak hızı ve hastalanma durumu, Aksaray-Nevşehir-Niğde, 2015

	Hasta		Sağlam		Sayı	RR	(%95GA)
	Sayı	AH%	Sayı	AH%			
Kıymalı Bezelye							
Yiyen	171	28,2	435	71,8	606	1,2	1,0-1,6
Yemeyen	59	22,7	201	77,3	260		
Salçalı Makarna							
Yiyen	218	32,9	444	67,1	662	5,6	3,2-9,8
Yemeyen	12	5,9	193	94,1	205		
Ayran							
İçen	170	34,6	322	65,4	492	1,1	0,9-1,5
İçmeyen	48	28,4	121	71,6	169		

Tablo 4. Hastalıkla ilişkili riskli gıdalar, Aksaray-Nevşehir-Niğde, 2015

	Hasta		Sağlam		OR _{adj}	GA%95	p
	Sayı	AH(%)	Sayı	AH(%)			
Kıymalı Bezelye	171	28,2	435	71,8	1,3	0,9-1,9	0,15
Salçalı Makarna	218	32,9	444	67,1	7,9	4,3-14,5	<0,001
Ayran	178	27,5	470	72,5	1,2	0,8-1,7	0,41

Tablo 5. Tüketilen makarna miktarının hastalanma durumu ile ilişkisi, Aksaray-Nevşehir-Niğde, 2015

Salçalı Makarna Miktarı	Hasta		Sağlam		OR _{adj}	%95 GA	p
	Sayı	AH(%)	Sayı	AH(%)			
Bir porsiyon ve daha fazla	144	43,8	185	56,2	12,5	6,7-23,3	<0,001
Yarım porsiyon	49	30,8	110	69,2	7,2	3,7-14,1	<0,001
Bir iki kaşık/çatal	25	14,4	149	85,6	2,7	1,3-5,6	0,006
Hiç yememiş (Referans)	12	5,9	193	94,1	-	-	-

TARTIŞMA

Niğde, Nevşehir ve Aksaray illerinde 31 okulda 25 Mayıs 2015 tarihinde görülen akut gastroenterit vakalarının sebebi; aynı tarihte ortak bir yemek firmasında hazırlanan ve öğle yemeği olarak sunulan *S. aureus* ve *B. cereus* ile kontamine salçalı makarna tüketimidir.

Birçok ülkede ulusal sağlık otoriteleri gıda kaynaklı salgınları aynı gıdanın tüketilmesinden sonra benzer hastalık bulgularının görüldüğü iki ve daha fazla vaka olarak tanımlamaktadır. Birçok vakanın bildirilmemesi nedeniyle gıda kaynaklı salgınlarının gerçek insidansı bilinmemektedir.

Bildirilen gıda kaynaklı hastalıkların üçte ikisinden bakteriler sorumludur. Gıda zehirlenmelerine neden olan bakteriler sıklık ve/veya hastalığın ciddiyeti açısından farklılık göstermektedir. Semptomlar gastrointestinal bozukluktan felç ve ölüme kadar değişiklik gösterebilir(1).

Stafilokokal gıda zehirlenmelerinde semptomlar; kişinin toksine duyarlılığı, kontamine gıdada bulunan toksin miktarı, yenen gıdanın miktarı ve kişinin sağlık durumuna bağlı olarak ani başlangıçlıdır (9). Hastalık; toksinle kontamine olmuş gıdaların yenmesinden sonra 1-6 saat içinde ani ortaya çıkan bulantı, kusma, karın ağrısı ve ishal ile karakterizedir. Semptomlar 24-48 saat sürer, tam iyileşme 1-3 günde olur. Hastalık genellikle kendi kendini sınırlar.

B. cereus gıda kaynaklı hastalıklara neden olan bir diğer bakteridir (10). *B. cereus*'un insanda iki farklı toksiniyle erken başlangıçlı "emetik tip" ve geç başlangıçlı "diyareik tip" olmak üzere iki farklı gastrointestinal hastalığa neden olduğu bilinmektedir. Hastalığın "emetik tipi" genellikle unlu gıdalar ve pişirilmiş pirinç ile ilişkilidir. 6-24 saat süren; hızlı başlangıçlı (1-5 saat) bulantı, kusma, kırgınlık ve bazı vakalarda ishal ile karakterizedir. Diyareik tipin inkübasyon süresi biraz daha uzundur (>6 saat; ortalama 12 saat). Her iki tipin enterotoksinlerin çoğalması ile ortaya çıktığı ve stafilokokal gıda zehirlenmelerine benzerlik gösterdiği bilinmektedir (11). Araştırmamızda ilk vakanın şikayetleri yemeği yedikten hemen sonra başlamıştır. En sık görülen semptomların karın ağrısı, bulantı ve kusma olması, semptom başlangıcının ani

olması ve inkübasyon süresinin $3,3\pm 1,5$ saat olması stafilokokal ve emetik tip *B. cereus* nedenli besin zehirlenmesini desteklemektedir. Öğle yemeğini yer yemez semptomları ortaya çıkan iki öğrencinin yemeği yedikleri saati tam olarak hatırlamadıkları düşünülmüştür.

Holmberg ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada hastane başvuruları stafilokokal salgınlarda %10 olmasına rağmen fatalite hızı düşüktür (10). Araştırmamızda vakaların %77,1'i ikinci basamak sağlık kuruluşlarına başvurmuştur. Ölüm ise görülmemiştir. Bu salgında hastane başvurularının benzer stafilokokal salgınlara göre yüksek olmasının nedeni; semptomların ortaya çıktığı saatlerde birinci basamak sağlık kuruluşlarının mesai saatinin dolmak üzere olması, bazı ilçelerde de şikâyeti olanların acil servise başvurması için belediye hoparlörlerinden anons yapılması ve bu nedenle ikinci basamak sağlık kuruluşuna başvuruların artması olabilir.

Ehiri ve Morris gıda kaynaklı hastalıklarla ilgili birçok salgının gıda işlenmesindeki hatalardan kaynaklandığını belirtmiştir. ABD'de yapılan bir çalışmaya göre evlerde ve gıda sektöründeki kuruluşlarda meydana gelen gıda kaynaklı hastalıkların yaklaşık %97'sinin gıda sektöründe çalışanların yanlış uygulamalarından kaynaklandığı belirtilmektedir (12). Gıda sektöründe çalışanların ve kullanılan gereçlerin taşıdıkları mikroorganizmayla gıdayı hazırlanması, paketlenmesi ve dağıtımını sırasında kontamine etmeleri başlıca neden olarak görülmektedir. Stafilokokal gıda zehirlenmesi salgınları daha sonra pişirmeye tabi tutulmayacak gıdaların gıda işleyicilerinin el ve kollarındaki açık yaralar ya da gıda işleyicisinin gıdaların üzerine öksürme ya da hapşırması ile gıdayı *S. aureus* ile kontamine etmesi sonucunda olur (13). Günümüzdeki gıda endüstrisi rehberlerinde gıda işleyicilerinin vücutları veya giysileri ile gıdayı ve gıda hazırlama alanlarını kirletmemeleri gerekliliği belirtilmektedir. Özellikle stafilokokal gıda zehirlenmelerinin önlenmesinde gıda sektöründe çalışanların hijyen kurallarına uyması, gıda işleme uygulamalarının geliştirilmesi ve gıda işleyicilerinin eğitimi hedeflenmektedir (14). Araştırmamızda yemek firması çalışanlarında herhangi bir patojen saptanmamış ve kontaminasyona

neden olabilecek bir risk belirlenememiştir. Yemek firması çalışanlarından ancak 10 gün sonra örnek alınabilmiş, hijyen durumu ve yemek firması koşulları geç değerlendirilmiştir. İncelemede yemeklerin yapım, taşınma ve sunum aşamalarında çevresel örnekler alınamamış, yemek firması tarafından gıdaların pişirilmesi sırasında kullanılan malzemelerin tamamının tükendiği bildirilmiştir. Bu nedenle yemek hazırlama aşamasında kullanılan ve kontaminasyon kaynağı olabilecek gıda maddeleri belirlenememiştir. Yemek firmasında saklanan şahit numunelerden salçalı makarnada stafilocokal enterotoksinin belirlenmesi kontaminasyonun paketlemeden önce bir aşamada olduğunu düşündürürken; okullardan alınan örneklerde *B. cereus*'un da üremiş olması bu kontaminasyonun paketleme ve sonrasındaki bir aşamada olduğunu düşündürmektedir.

İnsan burun delikleri ve parmak uçları enterotoksijenik stafilocoklar için önemli kaynaklardır (15). Araştırmamızda yemek hazırlayan personelin kontaminasyon kaynağı olabileceği düşünülerek yemek firmasında çalışan 18 kişiden de örnek alınmıştır. Bir kişinin örnek alma aşamasından hemen önce işten ayrıldığı bildirilmiştir. Diğer personelin burun ve boğaz kültür sonuçlarında *S. aureus* ürememiştir. Bu nedenle yemekteki kontaminasyona neden olan kişi ya da bulaş yolu saptanamamıştır. Bir kişiden örnek alınamamış olması, bu kişinin kaynak kişi olabileceğini düşündürmektedir.

Ancak yemek firmasından alınan salçalı makarnada enterotoksinin saptanmış olması ve yemeğin dağıtıldığı bütün illerde okullarda vaka görülmesi gıdaların üretim aşamasında bu etkenle kontamine olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle yemek firması çalışanlarının yeniden hijyen eğitimi almaları sağlanmıştır.

Yemeklerin hazırlanması kadar transfer ve servis edilme işlemi de önemlidir. Özellikle teknolojinin ilerlemesi ve mutfakta sıcaklık kontrolünün sağlanması ile salgın oranları azalmaktadır (16, 17). Çalışmamızda yemek firmasında yapılan incelemede yemeklerin hazırlanma ve transferinde değişik kaplara aktarıldığı ve bu kaplarda servis sıcaklığında bekletildiği saptanmıştır. Gıdaların yeterince sıcak (600 °C [1400 °F] ve üstü) ya da yeterince soğuk

(7.20 °C [450 °F] ve altı) ortamda saklanmamasının bazı *S. aureus* suşlarının ürettiği enterotoksin miktarının gıdanın üzerinde artmasına ve bunları tüketen insanlarda gıda zehirlenmesine neden olduğu bilinmektedir (9). *B. cereus*'un ise 10-50°C'de gelişme gösterdiği, optimum gelişme sıcaklığının 28-35°C olduğu bilinmektedir. Emetik *B. cereus* toksini ise 121°C'ye 90 dakika dayanıklıdır (18). Araştırmamızda pişirilmiş yemeğin uygun olmayan koşullarda taşınması ve bekletilmesi kontaminasyona, bakterilerin ürettiği toksinlerin miktarının artmasına ve salgına yol açabileceği bilgisini desteklemektedir. Bu durumun düzeltilmesine yönelik olarak yemek firmasına yemek transferinde ve yemeklerin sabit sıcaklıkta uygun teknoloji ile servis edilmesi işlemi için önerilerde bulunulmuştur.

Amerikan Hastalık Kontrol ve Korunma Merkezi'ne göre, *S. aureus* ilişkili gıda zehirlenmesinin doğrulanması iki ya da daha fazla hastanın dışkı ya da kusmuk örneğinde aynı faj tipindeki organizmanın saptanması veya epidemiyolojik olarak ilişkili gıdalarda enterotoksinin tespiti veya epidemiyolojik olarak uygun alınmış gıdada 10⁵ kob/g bakterinin tespit edilmesiyle sağlanır (19). Araştırmamızda salçalı makarna ve kıymalı bezelye örnekleri stafilocokal enterotoksin parametresi açısından Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği'ne uygun bulunmamıştır. *B. cereus* ile ilişkili gıda zehirlenmesinin doğrulanması ise iki veya daha fazla hastanın dışkı örneğinde patojenin izole edilmesiyle veya epidemiyolojik olarak uygun alınan bir gıda örneğinde 10⁵ kob/g bakterinin tespit edilmesiyle sağlanır. Araştırmamızda salçalı makarna örneklerinde 7x10⁶ kob/g bakteri tespit edilmiştir.

B. cereus ve *S. aureus* normal bağırsak florasında da bulunabileceği için hastalardan alınan gaita örnekleri *B. cereus* ve *S. aureus* açısından incelenmemiştir. Bu nedenle bakterinin sadece dışkıda aranması yanıltıcı sonuç verebilmektedir. Gıda kaynaklı salgınlarda emetik tip *B. cereus*'un etiyolojik ajan olarak teyidi için, hasta kusmuğu ile kontaminasyon şüphesi bulunan gıda aynı zamanda işleme alınmalıdır (19). Çalışmamızda ise vakaların kusmuk örnekleri alınamamıştır.

Sonuç olarak hem laboratuvar hem de epidemiyolojik kanıtlarla stafylokokal enterotoksin ve *B. cereus* ile kontamine salçalı makarna tüketiminin bu salgına sebep olduğu düşünülmüştür. Gıda zehirlenmesi genellikle hafif geçirilmekle birlikte ciddi rahatsızlıklara neden olabilen, oldukça sık karşılaşılan önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bu tür problemlerin tekrarlanmaması açısından toplu

gıda zehirlenmeleri durumunda; ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapılması, kaynağı bulmaya yönelik çalışmaların hızla başlatılması, bulaşa neden olabilecek kişilerin kısa sürede sağlık kontrolünden geçirilmesi ve klinik örneklerinin alınması, gıda sektöründe çalışan personele yönelik düzenli hijyen eğitimlerinin verilmesinin sağlanması ve denetimlerinin yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Le Loir Y, Baron F, Gautier M, et al. *Staphylococcus aureus* and food poisoning. *Genet Mol Res*, 2003;2(1):63-76.
2. Kadariya J, Smith TC, Thapaliya D. *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcal* food-borne disease: An ongoing challenge in public health. *BioMed Res Int*. 2014:e827965.
3. FoodBorne Diseases Strategy [23 Şubat 2017]. <https://www.food.gov.uk/sites/default/files/multimedia/pdfs/fds2015.pdf>.
4. Dorman V, Aslan S, Ceylan A, Küçük SN, Günel A, Sarı H, vd. Aynı fabrikadan yemek alan iki inşaat firması işçilerinde meydana gelen toplu besin zehirlenmesi. *Dicle Tıp Derg*. 2010;37(3). <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/dicletip/article/view/5000104293>.
5. Erdogan H, Arslan H. Nasal and pharyngeal carriage of *Staphylococcus aureus* among hotel staff and risk assessment. *Klimik* 2011;24(2):90-3.
6. Zealand AN. agents of foodborn illness. [kaynak 07 Şubat 2017]; <https://pdfs.semanticscholar.org/d9db/bbaadff43e041e790e3fa540afb94d4cb5d9.pdf>.
7. Larsen HD, Jørgensen K. The occurrence of *Bacillus cereus* in Danish pasteurized milk. *Int J Food Microbiol*. 1997;34(2):179-86.
8. Altaf, Musvi, S, Iqbal, Asif, Ahmad, Manzoor, Hussain, Syed Arshid, Ahmad, Rayaz. Study of enterotoxigenicity of *B. cereus* emetic strain by skin vasopermeability reaction in rabbits and poultry. 2012 [kaynak 07 Şubat 2017]; <http://ijpbs.net/vol-3/issue-2/bio/18.pdf>.
9. Labbé RG, García S. Guide to Foodborne Pathogens. John Wiley & Sons; 2001. 398 s.
10. Holmberg SD, Blake PA. Staphylococcal food poisoning in the United States. New facts and old misconceptions. *JAMA*, 1984;251(4):487-9.
11. Doyle M. Foodborne Bacterial Pathogens. CRC Press; 1989. 818 s.
12. Clayton D, Griffith C, Price P, Peters A. Food handlers' beliefs and self-reported practices. *Int J Environ Health Res*, 2002;12(1):25-39.
13. NSW Food Authority. Health and hygiene for food handlers. 2012, 16 Şubat 2017. http://www.foodauthority.nsw.gov.au/_Documents/retailfactsheets/health_hygiene_of_food_handlers.pdf.
14. Çakıcı N, Demirel Zorba NN, Akçalı A. Food industry employees and staphylococcal food poisoning. *Turk Bull Hyg Exp Biol*, 2015;72(4):337-50.
15. Mossel D a. A, Netten P van. *Staphylococcus aureus* and related staphylococci in foods: ecology, proliferation, toxinogenesis, control and monitoring. *J Appl Bacteriol*, 1990;69:123S-145S.
16. Todd EC. Epidemiology of foodborne diseases: a worldwide review. *World Health Stat Q Rapp Trimest Stat Sanit Mond*, 1997;50(1-2):30-50.
17. Ageing AGD of H and. An outbreak of *Clostridium perfringens* and the enforcement of food safety standards. Australian Government Department of Health and Ageing; [07 Şubat 2017]. <http://www.health.gov.au/internet/main/publishing.nsf/Content/cda-cdi3204j.htm>.
18. Mikroorganizma Dnyasından. [23 Şubat 2017]. http://www.kalitesistem.com/ebulten/ocak2012/Mikroorganizma_Dnyasından.htm.
19. Guide to confirming an etiology in foodborne disease outbreak | Foodborne Outbreaks | Food Safety | CDC. [20 Şubat 2017]. https://www.cdc.gov/foodsafety/outbreaks/investigating-outbreaks/confirming_diagnosis.html.