

YEDİTEPE
ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ
FAKÜLTESİ
DERGİSİ

7tepe klinik

1

CİLT 14
SAYI 1
2018
ISSN
1307-8593



YEDİTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Ortodonti kliniğine başvuran ebeveynlerin pediatrik uyku apnesi hakkındaki görüşleri ve bilgi düzeyleri

Knowledge and attitudes about pediatric sleep apnea among parents in an orthodontic clinic

Yrd. Doç. Dr. Banu Sağlam Aydınatay

Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti A.D., Ankara

Prof. Dr. Müge Aksu

Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti A.D., Ankara

Prof. Dr. Tülin Taner

Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti A.D., Ankara

Geliş tarihi: 03 Nisan 2017

Kabul tarihi: 29 Haziran 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017.25744

Yazışma adresi:

Yrd. Doç. Dr. Banu Sağlam Aydınatay
Hacettepe Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Ortodonti AD, Sıhhiye, Ankara 06100, Türkiye
Tel: 0312 305 2290
E-posta: banusağlam@hotmail.com

ÖZET

Amaç: Bu kesitsel çalışmanın amacı ebeveynlerin pediatrik uyku apnesi ile ilgili bilgilerini ve ortodontistin bu hastalığın teşhis ve tedavisindeki yeri ile ilgili fikirlerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Pediatrik uyku apnesi hakkındaki farkındalık ve görüşleri ölçmek üzere tasarlanmış bir anket, çocuklarının ortodontik tedavisi için bir üniversite ortodonti kliniğine başvuran uygun örneklem grubu ebeveynlere uygulandı. Elde edilen veriler ortalama ve sıklıkları içeren tanımlayıcı istatistikler ile analiz edildi. Demografik değişkenler ile sorgulanan bilgi maddeleri arasındaki korelasyonlar Pearson ki-kare testi kullanılarak incelendi.

Bulgular: Anket toplam 260 ebeveyn tarafından cevaplandı. (Ortalama yaş: 40,7±6,6 yıl, 169 kadın, 91 erkek). Ebeveynlerin çoğu, diş hekimleri ve ortodontistlerin tıbbi hastalık riskleri yönünden çocuklarında değerlendirme yapmasının çok önemli olduğu görüşündeydi (sırasıyla %76,5 ve %76,2). Ebeveynler aynı zamanda ortodontistin çocuklarını uyku apnesi riski yönünden değerlendirmesini isteyeceklerini (%92,7) ve eğer ortodontist yönlendirirse uyku apnesi açısından değerlendirilmek üzere çocuklarını doktora götüreceklerini (%97,5) belirttiler. Çoğu ebeveyn pediatrik uyku apnesi hakkında temel düzeyde bir bilgiye sahip olmasına rağmen, bu hastalığın etyolojisi, semptomları, teşhisi, sonuçları ve tedavileri hakkında bilgileri yoktu. Artmış eğitim seviyesi, pediatrik uyku apnesi hakkındaki bilgi düzeyi ile anlamlı düzeyde ilişkiliydi ($p<0,05$).

Sonuç: Sonuçlar ortodonti kliniğine başvuran ebeveynlerin çocuklarının uyku apnesi yönünden incelenmesine olumlu baktığını göstermiştir. Ancak bilgi düzeylerinin düşüklüğü, ebeveynler arasında pediatrik uyku apnesi farkındalığını arttırmak için eğitimsel yöntemlerin geliştirilmesi gerekliliğini ortaya koymuştur.

Anahtar kelimeler: Obstrüktif uyku apnesi, bilgi düzeyi, anket

SUMMARY

Aim: The purpose of this cross-sectional study was to assess parents' knowledge on pediatric sleep apnea and their attitudes regarding the role of the orthodontist in the diagnosis and management of sleep apnea.

Materials and Methods: A questionnaire designed to evaluate awareness and views about pediatric sleep apnea was given to a convenience sample of parents visiting a university clinic for the orthodontic treatment of their children. Data were analyzed using descriptive statistics including means and frequencies. Pearson's chi-square statistics were used in order to determine the correlation between knowledge items questioned and demographic variables.

Results: The survey was completed by 260 parents (mean age: 40.7±6.6 years, 169 female, 91 male). The majority of parents thought it was very important for dentists and ortho-

dentists to identify increased risk for medical conditions (76.5% and 76.2%, respectively). The parents were also willing to have an orthodontist screen their child (92.7%) and they would accept a referral to a sleep specialist if suggested by the orthodontist (97.5%). Even though most of the parents had some basic knowledge about the disease, the majority did not know about the etiology, signs and symptoms, diagnosis, health consequences and treatment of pediatric sleep apnea. A higher educational level and knowledge about the disease showed a statistically significant relationship ($p < 0.05$).

Conclusion: The results showed that the parents are well-disposed towards chairside screening for sleep apnea in an orthodontic clinic. Low knowledge level showed the need of developing educational interventions aimed at optimizing pediatric sleep apnea knowledge among parents.

Keywords: Obstructive sleep apnea, knowledge level, questionnaire

GİRİŞ

Uyku Apnesi Sendromu tüm çocukluk yaş gruplarında görülebilen, uykuda artmış faringeal kollapsa ve üst havayolu rezistansına bağlı gelişen horlama ve/veya artmış solunum eforu ile karakterize bir hastalıktır.¹ Çocuklarda uyku apnesi görülme sıklığı %1-4 arasında rapor edilmiştir.^{2,3} Çocukluk döneminde görülen uyku apnesinin en yaygın etyolojik faktörü büyümüş adenoid ve/veya tonsiller ile obezitedir.⁴ Maksiller ve mandibuler retrognati, artmış yüz yüksekliği, azalmış yüz genişliği ve artmış overjet gibi kraniyofasiyal anomaliler de havayolu morfolojisindeki değişiklikler ve solunum problemleri ile ilişkilidir.⁵⁻⁷ Çocuklarda uyku apnesinin tedavi yöntemleri etyolojik faktöre göre değişiklik gösterir. Tonsillektomi ve/veya adenoidektomi ve CPAP en sık kullanılan tedavi yöntemleridir. Ayrıca kraniyofasiyal anomalileri olan çocuklarda fonksiyonel ortopedik apareyler ve cerrahi-ortodontik yaklaşımlarla başarılı tedavi sonuçları elde edilebilmektedir.⁸

Tedavi edilmeyen uyku apnesi sendromu nörobilişsel gelişimde geriliğe, okul performansında azalmaya, davranışsal sorunlara, kardiyovasküler morbiditeye, metabolik problemlere ve noktürnal enürece yol açabilir.⁹ Ancak tüm bu olumsuz sonuçlarına rağmen, uyku apnesinin pediatrik popülasyondaki teşhis oranları hala yetersizdir.¹⁰ Çocuklarda görülen uyku apnesi konusunda farkındalığın artırılması ve taramanın yaygınlaştırılması daha erken tedaviye ve morbiditenin azaltılmasına katkıda bulunacaktır. Bu nedenle çocukların uyku apnesi yönünden değerlendirilmeleri tüm hekim gruplarının rutin klinik uygulamaları arasında yer almalıdır.

Son yıllarda yapılan yayınlarda diş hekimlerinin uyku apnesinin tedavisindeki rollerine ek olarak hastalığın ilk

teşhisi ve uykuya ilişkili solunum bozukluklarıyla ilgilenen medikal bölümlere yönlendirmelerin yapılması konusundaki sorumlulukları üzerinde de durulmaktadır.^{11,12} Ancak Bian¹³ yaptığı çalışmada uyku apnesi konusunda doktorlar ve diş hekimleri arasındaki kooperasyonun "zayıf" olduğunu, dişhekimlerinin yarısından fazlasının klinikte uyku apnesinden şüphelendikleri bir hastaları olduğunda doktordan konsültasyon istemediklerini rapor etmiştir. Ülkemizde ortodonti kliniklerine tedavi için başvuran çocuk sayısının çok fazla olması nedeniyle ortodontistler uyku apnesine yönelik taramanın yapılmasında etkin bir rol üstlenebilir ve gerekli gördükleri durumlarda daha ileri değerlendirmeler için gerekli yönlendirmeleri yapabilirler. Ancak eğer hastalar yönlendirme yapılmasına rağmen kooperasyon göstermez ve doktora başvuramazlarsa teşhis oranlarının artırılması mümkün olmayacaktır.¹⁴ Bireylerin sağlık davranışlarını açıklamak için geliştirilen Sağlık İnanç Modeli'ne göre tıbbi önerilere gösterilen kooperasyonu belirleyen faktörlerden birisi de hastalık hakkındaki bilgi düzeyidir.¹⁵ Bu nedenle çalışmamızda çocuklarının tedavisi için ortodonti kliniğine başvuran ebeveynlerin pediatrik uyku apnesi ile ilgili bilgilerini ve ortodontistin bu hastalığın teşhis ve tedavisindeki yeri ile ilgili fikirlerini değerlendirmeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın etik kurul onayı Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (Onay No: GO 16/375-20) ve çalışma Helsinki Deklerasyonu Prensipler'ine uygun olarak yürütüldü. Çalışma grubu üniversitemizin Ortodonti Anabilim Dalı'na çocuklarının tedavisi için başvuran ebeveynler arasından oluşturuldu. Kapsamlı bir literatür taramasının ardından bu çalışmanın amacına uygun olarak kullanılacak hazır veri toplama aracı mevcut olmadığı görüldüğü için uyku tıbbında uzman olan 5 hekim, 3 ortodontist ve anket sorularının oluşturulması konusunda deneyimli 1 epidemiyolog tarafından yeni bir anket tasarlandı. Hazırlanan anket anlaşılabilirlik ve tamamlama kolaylığının belirlenebilmesi için 15 ortodontist ve 25 ebeveyn tarafından dolduruldu. Bu kişilerle yüzyüze yapılan görüşmeler çerçevesinde gerekli düzeltmeler yapılarak anketin son hali oluşturuldu. Anketin son halinde kullanılan sorular Tablo 1'de görülmektedir.

Ankette demografik sorular, görüş soruları ve pediatrik uyku apnesinin tanımı, etyolojisi, bulgu ve semptomları, teşhisi, etkileri ve tedavisi konusunda bireyin bilgisini ölçen; Doğru, Yanlış ve Bilmiyorum olarak cevaplanan 18 bilgi sorusu mevcuttu.

Anket, bilgilendirilmiş olurlarının alınmasının ardından çocuklarının ortodontik tedavisi için kliniğimize başvuran ve ortalama yaşları 40,7 yıl olan uygun örneklem grubu 260 ebeveyne uygulandı.

Okuma yazma bilmeyen, kendisi veya eşi sağlık personeli olan, çocuğuna daha önce uyku apnesi teşhisi konmuş veya araştırmaya katılmak istemeyen ebeveynler çalışma dahil edilmedi.

İstatistiksel değerlendirme için SPSS, Version 21.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. Armonk, NY: IBM Corp.) kullanıldı. Elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler ile analiz edildi. Hastaların bilgi sorularına verdikleri cevapların çoğu "Bilmiyorum" olduğu için Faktör Analizi kullanılmadı ve demografik değişkenler ile sorgulanan tüm bilgi maddeleri arasındaki korelasyonlar Pearson ki-kare testi kullanılarak incelendi. $p < 0,05$ istatistiksel anlamlı olarak değerlendirildi.

Tablo 1. Bilgi sorularına verilen cevaplar

Sorular	Doğru cevap n(%)	Yanlış cevap n(%)	Bilmiyorum n(%)	Cevapsız n(%)
1. Tikayıcı uyku apnesi, uyku sırasında nefesin tekrarlayan seferlerde durmasıdır.	150 (57,7)	2 (0,8)	108 (41,5)	0
2. Tikayıcı uyku apnesinin başlıca işaretlerinden birisi uykuda horlamadır.	134 (51,5)	6 (2,3)	120 (46,2)	0
3. Horlamanın şiddeti uyku apnesinin şiddetiyle ilişkilidir.	14 (5,4)	75 (28,8)	171 (65,8)	0
4. Uyurken yatağın altına idrar kaçırma uyku apnesi hastalığıyla ilişkili değildir.	23 (8,8)	54 (20,8)	183 (70,4)	0
5. Çocuklarda uyku apnesinin en yaygın sebebi bademciklerin normalden büyük olmasıdır.	53 (20,4)	17 (6,5)	190 (73,1)	0
6. Kilosu fazla olan çocuklarda uyku apnesi görülme riski azalır.	116 (44,6)	8 (3,1)	136 (52,3)	0
7. Tedavi edilmeyen uyku apnesi çocuklarda öğrenme güçlüğü ve büyüme geriliği yaratabilir.	84 (32,3)	17 (6,5)	159 (61,2)	0
8. Uyku apnesi hastalığı çocukların yüz ve çene gelişimini etkilemez.	53 (20,4)	30 (11,5)	176 (67,7)	1 (0,4)
9. Uyku apnesi hastalığı çocukların fiziksel ve zihinsel gelişimini etkilemez.	85 (32,7)	21 (8,1)	154 (59,2)	0
10. Çocuklarda uyku apnesi gelişmesinin tek sebebi bademciklerin büyümesi değildir.	92 (35,4)	8 (3,1)	160 (61,5)	0
11. Ortodontistler uyku apnesinin teşhisi veya tedavisinde rol almazlar.	65 (25)	15 (5,8)	180 (69,2)	0
12. Her horlayan kişide uyku apnesi hastalığı yoktur.	117 (45)	15 (5,8)	128 (49,2)	0
13. Kişide uyku apnesi hastalığı olup olmadığını belirlemek için özel bir tetkik gerekli değildir.	132 (50,8)	14 (5,4)	114 (43,8)	0
14. Dış hekimleri uyku apnesi hastalığının teşhisine yardımcı olabilirler.	125 (48,1)	7 (2,7)	128 (49,2)	0
15. Uyku apnesi olan çocuklarda tedavi yöntemlerinden birisi bademciklerin ameliyatla alınmasıdır.	40 (15,4)	11 (4,2)	209 (80,4)	0
16. Çocukta uyku apnesi hastalığı çene bozukluğuna bağlı gelişmişse ortodontistler tedaviye yardımcı olabilir.	100 (38,5)	6 (2,3)	154 (59,2)	0
17. Uyku apnesi hastalığı çocuklarda tedavisi gereken bir hastalık değildir, kendiliğinden geçer.	131 (50,4)	2 (0,8)	126 (48,5)	0
18. Uyku apnesi tedavisinde en önemli yöntemlerden birisi hasta olan kişinin uyurken hava maskesi kullanmasıdır.	42 (16,2)	15 (5,8)	203 (78,1)	0

BULGULAR

Çalışma grubuna ait demografik veriler Tablo 2'de gösterilmiştir. Anket 169'u kadın, 91'i erkek toplam 260

ebeveyn tarafından cevaplandı. Ebeveynlerin ortalama yaşları $40,7 \pm 6,6$ yıldır. Bireylerin büyük çoğunluğu evliydi (%95,8). Yaklaşık %31'i lise mezunuyken, %36'sı ise yükseköğretim ve üstü öğrenim düzeyine sahipti. Sadece %44'ü halen gelir getiren bir işte çalışmaktaydı ve %71'i ekonomik durumlarını orta olarak tanımlıyordu. %64'ü 12 yaşına kadar bir il merkezinde yaşamışken, şu anda il merkezinde yaşayanların oranı %93'tü.

Bireylerin çoğunluğu sağlık hizmetlerine kolay ulaşabildiklerini belirtmişlerdi (%94). Kendisi veya eşi dışında aile bireyleri arasında veya yakın çevresinde sağlık personeli olanların oranı %36'ydı ve bireylerin sadece %14'ü sağlık konularında bir eğitime katılmışlardı. Ebeveynlerin %77'si diş hekimlerinin, %76'sı ise ortodontistlerin tıbbi hastalık riskleri yönünden çocuklarında değerlendirme yapmasının çok önemli olduğu görüşündeydi. Ebeveynlerin %94'ü ortodontistin çocuklarını uyku apnesi riski yönünden değerlendirmesini isteyeceklerini ve %99'u eğer ortodontist yönlendirirse uyku apnesi açısından değerlendirilmek üzere çocuklarını doktora götüreceklerini belirttiler. Bireylerin sadece %40'ı uyku apnesi hastalığının ne olduğunu bildiklerini söylerken, çoğu bu hastalığa ait bilgiyi birden fazla kaynaktan edindiklerini belirttiler. Bilgi kaynakları sırasıyla aile ve/veya arkadaş çevreleri (%49), internet siteleri (%42), televizyon (%34), doktor (%27) ve gazete/dergi (%15) olarak bildirildi. Sadece 3 hasta bu bilgiyi diş hekiminden aldıklarını belirttiler.

Tablo 2. Hastaların demografik özellikleri ve bu özelliklerin sorgulanan bilgi maddeleri ile arasındaki korelasyonlar

Değişken	Bireyler (n=260)	p değer aralığı*
	Ortalama ± SS (Min-Maks)	
Yaş-yıl	40,7±6,6(27-62)	0,06-0,97
	Sayı (%)	
Cinsiyet		0,27-0,82
Kadın	169(65)	
Erkek	91(35)	
Gelir getiren işte çalışıyor	114(44)	0,14-0,80
12 yaşına kadar yaşadığı yer		
İl	167(64)	0,12-0,77
İlçe-köy	77(30)	
Yurtdışı	2(1)	
Cevapsız	14(5)	
Şu anda yaşadığı yer		
İl	242(93)	0,20-0,96
İlçe-köy	13(5)	
Yurtdışı	0(0)	
Cevapsız	5(2)	
Ekonomik durum		
İyi	53(20)	0,12-0,69
Orta	186(72)	
Kötü	21(8)	
Ailede sağlık personeli olan	94(36)	0,23-0,85
Sağlıkla ilgili eğitime katılmış	37(14)	0,14-0,97
Eğitim düzeyi		
Yükseköğretim ve üstü	93(36)	0,01-0,04**
Lise	81(31)	
Ortaokul ve altı	86(33)	

SS, standart sapma; Min, minimum; Maks, maksimum

* Demografik değişkenler ile sorgulanan bilgi maddeleri arasındaki korelasyonlar Pearson ki-kare testi kullanılarak incelenmiş ve tüm sorularla olan ilişkiler p değer aralığı olarak sunulmuştur. $p < 0,05$ istatistiksel anlamlı olarak değerlendirildi.

** İstatistiksel anlamlı

Bilgi sorularına verilen cevaplar incelendiğinde ebeveynlerin yarısından çoğunun uyku apnesinin tanımını (%57,7), horlamanın uyku apnesinin başlıca işaretlerinden birisi olduğunu (%51,5), uyku apnesi varlığının belirlenebilmesi için özel bir tetkik gerektiğini (%50,8) ve çocuklarda görülen uyku apnesinin kendiliğinden geçmeyip tedavi edilmesi gerektiğini (%50,4) bildikleri izlendi. Etiyoloji, semptomlar, teşhis, sonuçlar ve tedaviler hakkındaki diğer bilgi soruları ebeveynlerin çoğu tarafından bilmiyorum olarak cevaplandı (Tablo 1).

Demografik değişkenlerle bilgi düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde cinsiyet, yaş, gelir getiren işte çalışma durumu, 12 yaşına kadar ve halen yaşadığı yer, ekonomik durum, ailede sağlık personeli olup olmaması ve sağlıkla ilgili bir konuda eğitime katılıp katılmamış olması bilgi düzeyi ile ilişkili değilken ($p > 0,05$), eğitim seviyesi ile pediatrik uyku apnesi hakkındaki bilgi sorularına verilen doğru cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki mevcuttu ($p < 0,05$) (Tablo 2).

TARTIŞMA

Obstrüktif uyku apnesi sendromu gibi kronik hastalıkların teşhis ve tedavisi önündeki en büyük engel hastaların teşhis için önerilen testlere, tedavi yöntemlerine veya hayat tarzı değişikliklerine gösterdikleri dirençtir. Diyabet, hipertansiyon ve kistik fibrozis hastalarında yapılan çalışmalar bireylerin hastalık hakkındaki bilgi eksikliğinin sağlıkla ilgili davranışlarda olumsuzluğa, yönlendirme yapılırsa bile teşhisin konabilmesi için gerekli yerlere başvurmamalarına ve tedavide koopere olmamalarına yol açtığını göstermektedir.¹⁶⁻¹⁸ Owens¹⁹ yaptığı çalışmada doktorların, çocuklarda bir uyku problemi varsa bunun ebeveynler tarafından belirlenip kendilerine belirtilmesini beklediklerini göstermiştir. Pediatrik uyku apnesinin çocukların gelişiminde ve sağlığında yaratabileceği olumsuzluklar düşünüldüğünde ebeveynlerin bilgi düzeylerinin belirlenmesi bu nedenle büyük önem taşımaktadır.

Çalışmamızda ebeveynlerin pediatrik uyku apnesiyle ilgili bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu görülmüştür. Uyku apnesinin tanımını, horlamanın uyku apnesinin başlıca işaretlerinden birisi olduğunu, uyku apnesi varlığının belirlenebilmesi için özel bir tetkik gerektiğini ve çocuklarda görülen uyku apnesinin kendiliğinden geçmeyip tedavi edilmesi gerektiğini ebeveynlerin yarısından fazlası (sırasıyla %57,7; %51,5; %50,8; %50,4) biliyordu. Yani bireylerin yarısından çoğunun doğru cevap verdiği soruların oranı %22'ydi. Ancak etiyoloji, semptomlar, teşhis, sonuçlar ve tedaviler hakkındaki bilgi soruları %41,5-%80,4 oranında bilmiyorum olarak cevaplanmıştı. Bizim çalışmamıza benzer şekilde Schreck ve Richdale²⁰, Amerikalı ebeveynlerin çocuklarının uyku problemleriyle ilgili bilgilerinin yetersiz olduğunu ve çocukluk dönemindeki uyku problemlerinde uyku apnesi gibi spesifik alt başlıklarla ilgili bilgi sorularının sadece %25'ine doğru cevap verebildiklerini göstermişlerdir. Strocker ve Shapiro²¹ ise adenotonsiller hipertrofiye sekonder gelişen uyku apnesi ve tonsillektominin faydası ile ilgili Amerikan ebeveynlerin bilgi düzeyinin yetersiz olduğunu rapor etmişlerdir.

Diş hekimlerinin hastalarını tıbbi hastalıklar yönünden değerlendirmesi risk altındaki hastaların daha erken tespit edilmesine ve hastaların teşhis ve tedavi için gerekli bölümlere yönlendirilmesine yardımcı olabilir.²² Son yıllarda yapılan çalışmalar hem hastaların hem de diş hekimlerinin, muayene sırasında bireylerin bazı tıbbi hastalıklar yönünden değerlendirilmesine olumlu katkıyı göstermektedir.^{23,24} Sağlık hizmetlerinde bu şekilde bir bütünleşik yaklaşım, obstrüktif uyku apnesi gibi hastalıkların uzun dönem olumsuz etkilerinin azaltılmasına yardımcı olabilir. Bizim çalışmamızda da ebeveynlerin büyük çoğunluğu diş hekimlerinin ve ortodontistlerin tıbbi hastalık riskleri yönünden çocuklarında değerlendirme yapmasının çok önemli olduğu görüşündeydi. Ebeveynlerin %94'ü ortodontistin çocuklarını uyku apnesi riski yönünden değerlendirmesini isteyeceklerini ve %99'u eğer ortodontist yönlendirirse uyku apnesi açısından değerlendirilmek üzere çocuklarını doktora götüreceklerini belirttiler. Bu bulgu, özellikle çocukluk döneminde ortodontik problemler ve çürük nedeniyle diş hekimlerinin sık gidilen bir hekim grubu olduğu düşünüldüğünde, pediatrik uyku apnesinin erken teşhisi açısından büyük bir imkan oluşturabilir.

Demografik değişkenlerle bilgi düzeyi arasındaki ilişki incelendiğinde sadece eğitim seviyesi pediatrik uyku apnesi hakkındaki bilgi sorularına verilen cevaplar ile istatistiksel olarak anlamlı düzeyde pozitif korelasyon gösterdi. Literatürde kronik hastalıklarla ilgili bilgi düzeyinin eğitim seviyesiyle ilişkisi konusunda çelişkili sonuçlar mevcuttur. Deis ve ark.'ları²⁵ astımı olan çocuklarda ilaçların kullanım düzeyinin ebeveynin eğitim düzeyi lise seviyesinin üstüne çıktığında arttığını ve bu ebeveynlerin tedavi konusunda daha bilgili olduğunu rapor etmişlerdir. Schreck ve Richdale²⁰ ise üniversite ve üstü düzeyde eğitimi olan bireylerle olmayan bireyler arasında çocuklarda uyku bozukluklarıyla ilgili bilgi düzeyinin anlamlı bir fark göstermediğini bulmuşlardır. Bu nedenle bilgi düzeyini etkileyebilecek faktörlerin ilerideki çalışmalarda daha detaylı değerlendirilmesi gereklidir.

Çalışmamızdaki bireyler uyku apnesi hastalığıyla ilgili bilgileri sırasıyla aile ve/veya arkadaş çevrelerinden (%49), internet sitelerinden (%42), televizyondan (%34), dokordan (%27) ya da gazete/dergilerden (%15) edindiklerini söylediler. Sadece 3 hasta bu bilgiyi diş hekiminden aldıklarını belirttiler. Amerika'da yapılan bir araştırmada ise kişilerin sağlıkla ilgili bilgi edinmek için doktor veya ben-

kişilerin sağlıkla ilgili bilgi edinmek için doktor veya benzeri sağlık çalışanlarına (%86) ve aile/arkadaş çevresine (%68) danıştıkları, %57'sinin internete ve %54'ünün kitap veya diğer basılı referans kaynaklarına baktıkları belirlenmiştir.²⁶ Çalışmamızda bireylerin başlıca bilgi kaynağı olarak aile/arkadaş çevrelerini belirtmesi ilgi çekici bir bulgudur. Kişilerin neden bilgi almak için ilk olarak sağlık çalışanlarına danışmadığının sebepleri araştırmamızın kapsamının dışındadır ancak bireylerin sağlıklı bilgiye ulaşmasını sağlamak hastalarla hekimler arasındaki iletişimin artırılmasıyla mümkün olabilir. İlave olarak, toplumda sağlıkla ilgili bilginin nereden edinildiği ve bunların sebepleri ileri çalışmalarda belirlenmelidir.

Bu araştırmanın bulguları ortodonti kliniklerine çocuklarının tedavisi için başvuran ebeveynlerin pediatrik uyku apnesi konusundaki bilgilerinin yetersiz olduğunu gösterse de genelleme yaparken çalışmamızın potansiyel sınırlamaları da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu sınırlamalardan birincisi standardize olmayan bir anket kullanılmasıdır. Bunun sebebi literatürde obstrüktif uyku apnesi hakkında genel bilgi düzeyinin belirlenebileceği geçerliliği gösterilmiş bir anket olmamasıdır. Diğer bir sınırlama ise araştırmanın sosyoekonomik düzeyi orta ve üzeri sayılabilecek bireyler ile gerçekleştirilmiş olmasıdır. Daha düşük sosyoekonomik düzeydeki ebeveynlerde bilgi düzeyinin daha da düşük olması beklenebilir. Bu nedenle farklı örneklem gruplarında bilgi düzeyi belirlenmeli ve toplumda bu hastalığın farkındalığını arttırmak için eğitsel girişimlerde bulunulmalıdır.

SONUÇLAR

Sonuçlar ortodonti kliniğine başvuran ebeveynlerin çocuklarının uyku apnesi yönünden incelenmesine olumlu baktığını göstermiştir. Ancak bilgi düzeylerinin düşüklüğü, ebeveynler arasında pediatrik uyku apnesi farkındalığını arttırmak için eğitsel yöntemlerin geliştirilmesi ve ortodontistlerin ebeveynleri eğitmek için proaktif bir yaklaşım içinde olması gerekliliğini ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

1. American Academy of Pediatrics. Clinical Practice Guideline: Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pediatrics* 2002; 109: 704-712.
2. Kaditis AG, ve ark. Obstructive sleep disordered breathing in 2- to 18-year-old children: diagnosis and management. *Eur Respir J* 2016; 47: 69-94.
3. Bonuck KA, ve ark. Prevalence and persistence of sleep disordered breathing symptoms in young children: a 6-year population-based cohort study. *Sleep* 2011; 34: 875-884.
4. Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Obesity and excessive

- daytime sleepiness in prepubertal children with obstructive sleep apnea. *Pediatrics* 2009; 123: 13-18.
5. Taner T, Sağlam Aydınatay B. Physiologic and dentofacial effects of mouth breathing compared to nasal breathing. In: Önerci TM, editor. *Nasal physiology and pathophysiology of nasal disorders*. Berlin Heidelberg: Springer-Verlag; 2013. p. 567-88.
6. Cakirer B, ve ark. The relationship between craniofacial morphology and obstructive sleep apnea in whites and in African-Americans. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 163: 947-950.
7. Flores-Mir C, ve ark. Craniofacial morphological characteristics in children with obstructive sleep apnea syndrome: a systematic review and meta-analysis. *J Am Dent Assoc* 2013; 144: 269-277.
8. Capdevilla OS, Kheirandish-Gozal L, Dayyat E, Gozal D. Pediatric obstructive sleep apnea: complications, management, and long-term outcomes. *Proc Am Thorac Soc* 2008; 15: 274-282.
9. Dehlink E, Tan HL. Update on paediatric obstructive sleep apnoea. *J Thorac Dis* 2016; 8: 224-235.
10. Reiter J, Rosen D. The diagnosis and management of common sleep disorders in adolescents. *Curr Opin Pediatr* 2014; 26: 407-412.
11. Cole AM. The role of dentistry in the field of sleep medicine...are we respecting the physiology? *Cranio* 2014; 32: 9-10.
12. Gauthier L, ve ark. Position paper by Canadian dental sleep medicine professionals on the role of different health care professionals in managing obstructive sleep apnea and snoring with oral appliances. *Can Respir J* 2012; 19: 307-309.
13. Bian H. Knowledge, opinions, and clinical experience of general practice dentists toward obstructive sleep apnea and oral appliances. *Sleep Breath* 2004; 8: 85-90.
14. Forrest CB, Shadmi E, Nutting PA, Starfield B. Specialty referral completion among primary care patients: results from the ASPN Referral Study. *Ann Fam Med*. 2007; 5: 361-367.
15. Carpenter CJ. A meta-analysis of the effectiveness of health belief model variables in predicting behavior. *Health Commun*. 2019; 25: 661-669.
16. Balfour L, ve ark. Development and psychometric validation of a cystic fibrosis knowledge scale. *Respirology* 2014; 19: 1209-1214.
17. Mahon AM, Moore GD, Gazes MI, Chusid E, MacGilchrist C. An Investigation of Diabetes Knowledge Levels Between Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Patients in Galway, Ireland and New York, USA: A Cross-Sectional Study. *Int J Low Extrem Wounds* 2016; 15: 194-202.
18. Chatziefstratiou AA, Giakoumidakis K, Fotos NV, Baltopoulos G, Brokalaki-Pananoudaki H. Translation and validation of the Greek version of the hypertension

knowledge-level scale. J Clin Nurs 2015; 24: 3417-24.

19. Owens JA. The practice of pediatric sleep medicine: results of a community survey. Pediatrics 2001; 108: e51.

20. Schreck KA, Richdale AL. Knowledge of childhood sleep: a possible variable in under or misdiagnosis of childhood sleep problems. J Sleep Res 2011; 20: 589-97.

21. Strocker AM, Shapiro NL. Parental understanding and attitudes of pediatric obstructive sleep apnea adenotonsillectomy. Int J Pediatr Otorhinolaryngol 2007; 71: 1709-1715.

22. Miller CS, Westgate PM. Implications of medical screenings of patients arriving for dental treatment. J Am Dent Assoc 2014; 145: 1027-1035.

23. Greenberg BL, Kantor ML, Jiang SS, Glick M. Patients' attitudes toward screening for medical conditions in a dental setting. J Public Health Dent 2012; 72: 28-35.

24. Greenberg BL, Glick M, Frantsve-Hawley J, Kantor ML. Dentists' attitudes toward chairside screening for medical conditions. J Am Dent Assoc 2010; 141: 52-62.

25. Deis JN, Spiro DM, Jenkins CA, Buckles TL, Arnold DH. Parental knowledge and use of preventive asthma care measures in two pediatric emergency departments. J Asthma 2010; 47: 551-556.

26. Pew Research Center. Washington, DC: Pew Internet & American Life Project; 2009. <http://www.pewinternet.org/2009/06/11/the-social-life-of-health-information/>

The effect of four irrigation techniques on the amount of apically extruded debris in pulpectomy of primary teeth

Dört farklı irrigasyon tekniğinin süt dişi kök kanal tedavisi sırasında apikalden taşan debris miktarına etkisi

Assist. Prof. Dr. Burak Buldur
Cumhuriyet University, Faculty of Dentistry,
Department of Pedodontics, Sivas

Assoc. Prof. Dr. Arife Kapdan
Cumhuriyet University, Faculty of Dentistry,
Department of Pedodontics, Sivas

Received: 14 April 2017

Accepted: 21 June 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017.58077

Corresponding author:

Assist. Prof. Dr. Burak Buldur
Cumhuriyet University, Faculty of Dentistry,
Department of Pedodontics, Sivas
Phone: 0346 219 10 10 / 2757 - 0 544 209 51 54
E-mail: bbuldur@gmail.com

SUMMARY

Aim: The aim of this in vitro study was to compare the amount of apically extruded debris of primary molar root canals during pulpectomy using four irrigation techniques.

Materials and Methods: Root canals of eighty primary second molar teeth were instrumented using ProTaper Next rotary system and randomly divided into 4 experimental groups (n=20): group I -EndoVac, group II- manual dynamic agitation (MDA), group III- Self Adjusting File (SAF), and group IV- conventional needle irrigation (CNI). Bidistilled water was used as irrigant and the apically extruded debris was collected and dried in preweighed Eppendorf tubes. Data were analyzed statistically using the ANOVA and the Bonferroni post hoc t-test (p=0.05).

Results: EndoVac and SAF extruded significantly less debris than did MDA and CNI (p<0.05), while no statistically significant difference was found between EndoVac and SAF (p>0.05). Conclusions: Within the limitations, all irrigation systems extruded debris. EndoVac and SAF extruded less debris compared with MDA and CNI.

Keywords: Apical extrusion, primary teeth, pulpectomy, root canal irrigation

ÖZET

Amaç: Bu in-vitro çalışmanın amacı, dört farklı irrigasyon tekniği kullanılarak gerçekleştirilen süt dişi kök kanal tedavisi sırasında apikalden taşan debris miktarını karşılaştırmaktır.

Gereç ve Yöntem: Seksen insan süt ikinci molar dişlerinin kök kanalları, ProTaper Next rotary sistem kullanılarak prepare edildi ve rastgele 4 deney grubuna (n = 20) ayrıldı: grup I -EndoVac, grup II-manuel dinamik ajitasyon (MDA), grup III- Self- Adjusting File (SAF), ve grup IV- geleneksel şırınga irrigasyonu (GŞİ). Irrigasyon solüsyonu olarak bidistille su kullanıldı ve apikalden taşana debris önceden tartılmış Eppendorf tüpleri içinde toplandı ve kurutuldu. İşlem öncesi ölçülen Eppendorf tüplerinin ağırlığı, işlem sonrası değerinden çıkarılarak apikalden taşan debris miktarı hesaplandı. Veriler, ANOVA ve Bonferroni post hoc t-testi kullanılarak istatistiksel olarak analiz edildi (p=0.05).

Bulgular: EndoVac ve SAF, istatistiksel olarak anlamlı biçimde MDA ve GŞİ'na göre daha az debris taşımına neden olurken (p<0.05), EndoVac ve SAF arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi (p> 0.05).

Sonuç: Çalışmanın sınırlamaları çerçevesinde, kullanılan tüm irrigasyon sistemleri apikalden debris taşımına neden oldu. EndoVac ve SAF, MDA ve GŞİ'na göre daha az debris taşımına neden oldu.

Anahtar Kelimeler: Apikal ekstrüzyon, süt dişler, pulpektomi, kök kanal irrigasyon

INTRODUCTION

Irrigation is an integral part of chemical debridement of root canals.¹ Especially, in primary teeth, debridement of the root

canals by chemical irrigation agents is as important as the mechanical instrumentation. Even more, chemical irrigation agents are mostly in the foreground during root canal treatment of primary teeth.^{2,3} Although irrigation solutions and systems are generally considered to be safe, severe complications can occur during or as a consequence of root canal irrigation which become more crucial when the proximity of the permanent tooth germs are regarded.^{4,6} Because of the large number of accessory canals located in the furcation area of deciduous teeth,⁷ irrigation solutions can easily pass into the furcation area, which poses a high risk for permanent tooth germ exists in that area.⁸ Klein and Kleier⁹ reported in their case report of a 10-year old patient that a sodium hypochlorite accident is a rare event in adults, but even more so in children. Also, Siqueira¹⁰ reported the prevalence of complications associated with NaOCl ranging from 1% to 16% in adult patients. According to Kleier⁴ 42% of the responding endodontists in US had experienced at least one NaOCl accident. For these reasons, it is necessary to prevent the possible toxic effects of irrigation solutions in the treatment of dairy root canal.

As known, the apical foramen, which is enlarged due to the physiological/pathological resorption, lateral/ accessory canals and iatrogenic perforations in primary teeth, is the current pathway for the extruded materials. Therefore in primary teeth, one of the most important complication is apical extrusion of intracanal debris, irrigation solutions and microorganisms and their by-products.^{7,11} These extruded materials can cause periradicular inflammation, post-operative pain and failure after treatment.¹² Also, extruded materials can have toxic effects on underlying tooth germ during endodontic treatment.¹³ Thus, prevention of the cytotoxic effects of apically extruded debris and irrigants on the periapical tissues and tooth germs is a relevant factor for safety endodontic procedures in pediatric root canal therapy.⁸

Although conventional needle irrigation (CNI) is the most widely used irrigation technique in endodontic procedures, several irrigation techniques and devices are being used to improve the disinfection of root canal system.¹⁴ New developments in irrigation delivery systems have led to new design concepts which efficiently clean and disinfect entire root canal system with minimal risk of apical extrusion of harmful content.¹⁵

EndoVac (Discus Dental, Culver City, CA) is an apical negative pressure irrigation system that safely delivers irrigation solutions into the apical areas and irregularities of the root canal, and also suctions out debris.¹⁶ This system provides significantly less debris extrusion and irrigant, therefore have less risk of NaOCl accident.¹⁷

Manual dynamic agitation (MDA) with gutta-percha points has been described as a cost-effective technique

for debridement of the entire root canal system.¹⁸ In this technic, a well-fitted gutta-percha master cone is placed into a previously prepared root canal and irrigation solution was agitated by pumping gutta-percha. Gu.¹⁹ reported that MDA may be an alternative irrigation activation system to conventional needle irrigation to eliminate vapor lock effect, which is a physical phenomenon of gas entrapment within a closed-end microchannel, in the apical part of root canal.

Self-Adjusting File (SAF) is a system with hollow file designed which is composed of a thin NiTi lattice, 1.5-mm-diameter in diameter with continuous irrigation provided by a peristaltic pump.²⁰ Metzger²⁰ stated that SAF can also be used without activation of the file, as a non activated device for the irrigation of root canals. As an important clinical factor during pedodontic patients treatment, and also because of its use of single-file with continuous irrigation, SAF can clinically reduce treatment time in primary teeth.

Although several studies have examined the irrigation systems in permanent teeth regarding apical extrusion,^{12,21-24} to our knowledge, to date there is no study which is conducted in primary teeth. The anatomical variations show more importance and difference in primary teeth than permanent teeth,⁷ since as physiological or pathological resorption begins and extends into the primary roots, resulting in additional anatomical communications with the periapical tissues that cause easily extrusion of intracanal content and irrigants to periapical tissue.²⁵ Thus, the results of previous studies obtained in permanent teeth can not be directly routed to primary teeth.

The aim of this in vitro study was to compare the amount of apically extruded debris of primary molar root canals using different irrigation delivery and activation systems with EndoVac, non activated SAF, MDA and CNI. The null hypothesis tested in this study was that there is no difference between the amounts of apically extruded debris associated with these irrigation systems.

MATERIALS AND METHODS

Ethical approval and sample size calculation

Ethical approval was obtained from the Health Ethics Committee of the University of Cumhuriyet, Sivas, Turkey (ID: 2016-06/12). The sample for each group consisted of 20 teeth, and the power analysis revealed $P = 0.93145$ with using the values based on a previous study²³ and $\alpha = 0.01$, $\beta = 0.10$, $1 - \beta = 0.90$.

Specimen Preparation

Human primary second mandibular molar teeth recently extracted were collected from patients aged 5-8, due to periapical pathology and orthodontic reasons, and stored in distilled water at 4°C. Multidimensional preoper-

ative radiographs were taken to determine root curvature less than 30° using the Schneider method²⁶, and the presence of single, noncomplicated canal of distal roots. The determination of the amount of root resorption was performed using the formula described by Rajan.²⁷ The distal roots were examined under an operating microscope (Zeiss, Oberkochen, German) for any visible resorption. The distance between the cemento-enamel junction and the first point of visible root resorption was recorded using a digital caliper. Teeth with <33% of their root length affected by resorption were included in the study, since primary root canal treatment is indicated where pathologic root resorption involves less than one third of the root. Mesial roots of each tooth were removed with a diamond blazer under water cooling. Coronal access was prepared using diamond burs. Canal patency was controlled with insertion a size #20 K file into root canal under a 20× magnifying loupe. Canals with larger apical foramen than 0.02 mm dimensions were excluded from study. Finally, eighty primary molar teeth ml inclusion criteria. Specimens were randomly divided into four experimental groups; Group 1. EndoVac (n = 20), Group 2. MDA (n=20), Group 3. Non activated SAF(n=20), and Group 4. CNI (n=20). The homogeneity of the groups in terms of root length was confirmed by analysis of variance (ANOVA). A size #10 K-file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) was inserted into the root canal until visible apically under a 20× magnifying loupe to determine the working length (WL), which is 1 mm less than real length. One single operator performed all instrumentation to facilitate consistent instrumentation protocols using ProTaper Next rotary files (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). ProTaper Next files were used in the sequence X1, X2 and X3 (full WL) with an endodontic motor (NSK, Shimohinata, Japan) at a rotational speed of 300 rpm and 200 gcm torque. Each file was used with a gentle in-and-out brushing action. Instruments were used to prepare three canals only.

Irrigation Procedures

Group I EndoVac:

Microcycle technique was used according to manufacturers' recommendations. The master delivery tip delivered irrigant into the pulp chamber and the irrigant was suctioned with macrocanula for 30 seconds, followed by leaving the canal full of irrigant for 30s. Three irrigation cycles were performed with the microcanula placed at working length for 6 second (s), 2 mm shorter working length for 6s, and working length for 6s. The cycles were performed as follows: 30s of irrigant, followed by 30s soaking.

Group II MDA:

After irrigant was delivered into canal, an apically best-fitted size 40.06 master gutta-percha cone with short vertical push-pull strokes was used in 1 ml shorter working length to activate the irrigant for 1 minute, followed by 1min of soaking. All push-pull strokes of the gutta-percha cone were performed at a frequency of 100 strokes per minute.

Group III Non-activated SAF:

SAF system is used with a 1.5 mm diameter and 25 mm length of file in the canal using a vibrating RDT3 head (ReDent-Nova) with an endomotor at a frequency of 5000 vibrations/min and an amplitude of 0.4 mm. In this study, we used non-activated SAF only for continuous irrigation with bidistilled water that was applied throughout the procedure at the rate of 2 mL/min using a special irrigation device (VATEA, ReDent-Nova). As the non-activated design, all experimental procedures were performed without the vibrating mechanism in WL.

Group IV CNI:

Irrigant was delivered into canal with a syringe and a 27 gauge conventional needle was inserted into the canal 2 mm shorter WL with positive pressure.

Total volumes of irrigants which were delivered into per canal were 8 mL for all groups.

Debris Collection

The experimental model described by Myers & Montgomery²⁸ was used in this study. The stoppers of Eppendorf tubes were removed, following tubes without stoppers were weighed using an electronic balance (Percisa, Dietikon, Switzerland) with an accuracy of 10-4g to determine initial weight. Three consecutive measurements were taken for each tube, and the mean values were calculated. A hole was drilled in the each stopper of the tubes, and each tooth was forcibly inserted up to the cemento-enamel junction. A 27-gauge needle was placed alongside the cover as a drainage canula to equalize the internal and external air pressure. Then, each unit including stopper, tooth and needle was fixed to its eppendorf tube. The tubes were fitted into vials to hold the device during preparation. The vials were covered with aluminium foil to prevent examiner from seeing extruded debris. After preparation, each tooth separated from vials and eppendorf tubes, and the surface of the root was washed with 1mL of bidistilled water to collect the debris adhering to the root surface. The tubes were then stored in an incubator at 70°C for 5 days to evaporate the moisture before weighing the dry debris. The mean value for each tube obtained from three consecutive weights was recorded. The dry weight of apically extruded debris was

calculated by subtracting the preoperative weight from the postoperative weight.

RESULTS

Data were analyzed statistically using the ANOVA and the Bonferroni post hoc t-test at a significance level of $p < 0.05$. All data were processed by SPSS 15.0 software (SPSS Inc., Chicago, IL).

The mean values and standard deviations of the amount of apically extruded debris (g) for all groups are shown in Table 1. The results showed that all irrigation techniques caused a significant amount of extruded debris. EndoVac and non activated SAF extruded significantly less debris than did the MDA and CNI ($p < 0.05$), while no statistically significant difference was found between EndoVac and SAF ($p > 0.05$).

Table 1. Mean and standard deviation (SD) of the amounts of apically extruded debris (g) for all groups.

Irrigation Techniques	n	Mean	SD
		Weight (g)	
EndoVac ^a	20	0.000760	0.000208
MDA ^b	20	0.001170	0.000197
Non-activated SAF ^a	20	0.000795	0.000221
CNI ^b	20	0.001085	0.000163

Note. MDA; Manual Dynamic Agitation; SAF= Self Adjusting File; CNI: Conventional Needle Irrigation
The same superscript letters indicate statistically no significant values ($p > 0.05$).

DISCUSSION

There is no available data concerning the use of new irrigation systems in pediatric endodontics. This is the first study which examines the effect of irrigating systems on apical extrusion of debris in primary teeth. Thus, we compared and discussed the results of this study with previous studies performed in permanent teeth.

There are several laboratory experimental set-ups to examine apically extruded debris.^{12,28} In this study, we used the system described by Myers and Montgomery²⁸ to evaluate the amount of apically extruded debris. This system is the most known and used one in dental literature. However, in vivo conditions exhibiting the presence of periapical tissue were not simulated in our study since in vivo simulations using materials to close the apical foramen may lead to the absorption of the irrigant and debris which may lead to different results.²⁹ As described in previous studies,^{12,21,29} to avoid the possible crystallization of NaOCl and an intense affiliation with debris, we used bidistilled water as irrigant instead of NaOCl.

This study showed that all irrigation systems tested were associated with apically extruded debris in primary molar root canals. In consistent with previous studies,^{12,21,23} the results of this study showed that all irrigation techniques were associated with apically extruded debris. Similar to Karatas.²³ EndoVac and non-activated SAF which use

negative pressure system were associated with less extrusion of debris than MDA and needle. Karatas²³ compared the effect of five different irrigation systems on apical extrusion of debris in permanent teeth and concluded that non activated SAF was associated with less amount of apically extruded debris compared with EndoVac, Vibringe, passive ultrasonic irrigation and conventional needle. This finding is similar to the results of our study, whilst we found that non-activated SAF and EndoVac had produced similar apical extrusion of debris without statistically significance.

The results of this study can be attributed to design and working mechanism of irrigation systems and the penetration depth of the irrigation needle. In the present study, the irrigation activation and delivery systems were used as follows: apical negative pressure system with EndoVac, positive pressure system with CNI, manual agitation activation system with MDA, continuous irrigation without positive pressure with SAF and positive pressure with CNI. Also, Boutsoukis³⁰ stated that another important issue associated with apical extrusion is the depth of irrigation needle. The placement and depth of needle affects apically extruded materials. In the present study, all irrigation systems except than conventional needle was placed into canal at WL. However, conventional needle was placed into canal 2 mm shorter WL with positive pressure since recommendations for the use of needle irrigation include not binding the needle, not placing the needle to WL, and using a gentle expression of irrigant in order to avoid forcing irrigants through periapical areas.¹⁹ Similar to previous studies^{14,17,23} which concluded that EndoVac is a controlled effective system to deliver irrigation solutions into the apical third of the canal system, EndoVac extruded least debris among experimental groups in the current study. However, SAF caused similar amount of apically extruded debris to EndoVac and less than MDA with conventional needle. The SAF system delivered the irrigation solutions to root canal from coronal to apical direction without positive pressure. Also, the hollow file design which has holes in the lattice file of the SAF leads easily move of debris from apical to coronal through the root canal system. This may be why SAF extruded less debris than MDA and conventional needle in the current study. Also, there was no statistically significant difference among EndoVac and SAF as these systems do not use positive pressure during irrigation. In the MDA group, the possible rationale for the greatest amount of apically extruded debris could be that the activation of the irrigation solution in the apical third of the root canal may force it toward the apical foramen, resulting in increased apically extruded debris. Although the penetration of conventional needle was shorter than other groups, conventional needle caused more apical extru-

sion than EndoVac and SAF. This may be related to that the positive pressure in the conventional needle usage might have caused increased apical extrusion, contrary to other irrigation systems which use negative pressure or coronal direction.

Although the principles of root canal irrigation are similar in both primary and permanent teeth, the curvatures and irregularities of the root canal walls of primary teeth influence the effectiveness of irrigation systems used⁷. Also, care should be taken with the narrow and thin root canals of the primary teeth. Since the root canals of the primary molar teeth are round and strip-like, it is expected that the irrigation systems used should be appropriate for the root canal anatomy.

There are various drawbacks in the clinical use of these irrigation systems in primary teeth. First, the long and relatively complicated period of clinical use of the EndoVac system can lead to cooperative problems in pediatric patients. In the MDA system, because of apical irregularity of the primary teeth roots, it may be difficult to find a well-fitted gutta-percha cone in consistent with apical foramen.

CONCLUSION

In conclusion, the null hypothesis was rejected, as significant differences were found among the irrigation systems. Within the limitations of the present in vitro study, all irrigation systems extruded debris. However, EndoVac and non-activated SAF extruded significantly less debris than did the other techniques, while no statistically significant difference was found between EndoVac and non-activated SAF techniques. Further in-vivo studies are needed to evaluate the effect of irrigation systems on the clinical success of root canal treatment in primary teeth.

REFERENCES

1. Zehnder M. Root canal irrigants. *J Endod* 2006; 32: 389-398.
2. Ranly D, Garcia-Godoy F. Current and potential pulp therapies for primary and young permanent teeth. *J Dent* 2000; 28: 153-161.
3. Tiralı RE, Bodur H, Ece G. In vitro antimicrobial activity of Sodium hypochlorite, Chlorhexidine gluconate and Octenidine Dihydrochloride in elimination of microorganisms within dentinal tubules of primary and permanent teeth. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17: e517-522.
4. Kleier DJ, Averbach RE, Mehdipour O. The sodium hypochlorite accident: experience of diplomates of the American Board of Endodontics. *J Endod* 2008; 34: 1346-1350.
5. Hülsmann M, Hahn W. Complications during root canal irrigation—literature review and case reports. *Int Endod J*

2000; 33: 186-193.

6. Önçağ Ö, Hoşgör M, Hilmioglu S. Comparison of antibacterial and toxic effects of various root canal irrigants. *Int Endod J* 2003; 36: 423-432.
7. Ahmed H. Anatomical challenges, electronic working length determination and current developments in root canal preparation of primary molar teeth. *Int Endod J* 2013; 46: 1011-1022.
8. Botton G, Pires C, Cadoná F. Toxicity of irrigating solutions and pharmacological associations used in pulpectomy of primary teeth. *Int Endod J* 2015.
9. Klein U, Kleier DJ. Sodium hypochlorite accident in a pediatric patient. *Pediatr Dent* 2013; 35: 534-538.
10. Siqueira JF. Endodontic infections: concepts, paradigms, and perspectives. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2002; 94: 281-293.
11. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2004; 14: 417-424.
12. Tanalp J, Güngör T. Apical extrusion of debris: a literature review of an inherent occurrence during root canal treatment. *Int Endod J* 2014; 47: 211-221.
13. Topçuoğlu G, Topçuoğlu HS, Akpek F. Evaluation of apically extruded debris during root canal preparation in primary molar teeth using three different rotary systems and hand files. *Int J Paediatr Dent* 2015; 26: 357-363.
14. Desai P, Himel V. Comparative safety of various intracanal irrigation systems. *J Endod* 2009; 35: 545-549.
15. Peters OA. Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review. *J Endod* 2004; 30: 559-567.
16. Nielsen BA, Baumgartner JC. Comparison of the EndoVac system to needle irrigation of root canals. *J Endod* 2007; 33: 611-615.
17. Mitchell RP, Yang S-E, Baumgartner JC. Comparison of apical extrusion of NaOCl using the EndoVac or needle irrigation of root canals. *J Endod* 2010; 36: 338-341.
18. Parente J, Loushine R, Susin L. Root canal debridement using manual dynamic agitation or the EndoVac for final irrigation in a closed system and an open system. *Int Endod J* 2010; 43: 1001-1012.
19. Gu L-s, Kim JR, Ling J. Review of contemporary irrigant agitation techniques and devices. *J Endod* 2009; 35: 791-804.
20. Metzger Z, Teperovich E, Zary R, Cohen R, Hof R. The self-adjusting file (SAF). Part 1: respecting the root canal anatomy—a new concept of endodontic files and its implementation. *J Endod* 2010; 36: 679-690.
21. Koçak S, Koçak MM, Sağlam BC. Apical extrusion of debris using self-adjusting file, reciprocating single-file, and 2 rotary instrumentation systems. *J Endod* 2013; 39: 1278-1280.

- 22.** Xavier F, Nevares G, Romeiro M, . Apical extrusion of debris from root canals using reciprocating files associated with two irrigation systems. *Int Endod J* 2015; 48: 661-665.
- 23.** Karatas E, Ozsu D, Arslan H, Erdogan A. Comparison of the effect of nonactivated self-adjusting file system, Vibringe, EndoVac, ultrasonic and needle irrigation on apical extrusion of debris. *Int Endod J* 2015; 48: 317-322.
- 24.** Romualdo PC, de Oliveira KM, Nemezio MA, . Does apical negative pressure prevent the apical extrusion of debris and irrigant compared with conventional irrigation? A systematic review and meta-analysis. *Australian endodontic journal : the journal of the Australian Society of Endodontology Inc* Feb 02 2017.
- 25.** Barker B, Parsons K, Williams G, Mills P. Anatomy of root canals. IV deciduous teeth. *Aust Dent J* 1975; 20: 101-106.
- 26.** Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1971; 32: 271-275.
- 27.** Rajan S, Day PF, Christmas C, . Pulpal status of human primary molars with coexisting caries and physiological root resorption. *Int J Paediatr Dent* 2014; 24: 268-276.
- 28.** Myers GL, Montgomery S. A comparison of weights of debris extruded apically by conventional filing and Canal Master techniques. *J Endod* 1991; 17: 275-279.
- 29.** Bürklein S, Schäfer E. Apically extruded debris with reciprocating single-file and full-sequence rotary instrumentation systems. *J Endod* 2012; 38: 850-852.
- 30.** Boutsioukis C, Psimma Z, Sluis L. Factors affecting irrigant extrusion during root canal irrigation: a systematic review. *Int Endod J* 2013; 46: 599-618.

Investigation of the frequency and distribution of teeth requiring endodontic treatment and endodontically treated teeth

Kanal tedavisi gerektiren ve kanal tedavisi geçirmiş daimi dişlerin sıklığı ve dağılımının incelenmesi

Assist. Prof. Dr. Melek Taşşöker

Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Konya

R.A. Melike Güleç

Necmettin Erbakan University Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Konya

Assoc. Prof. Dr. Sevgi Özcan Şener

Necmettin Erbakan University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Konya

Received: 22 April 2017

Accepted: 14 June 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017.18480

Corresponding author:

Assist. Prof. Dr. Melek Taşşöker

Necmettin Erbakan University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Radiology,
Konya

Phone: 3323300025-1126

E-mail: dnst231@gmail.com

SUMMARY

Aim: To determine the distribution and frequency of endodontic treatment and endodontic treatment requirement in permanent teeth.

Materials and Methods: Of the 19800 teeth from 775 individuals (age range 16-80 years) were included in the study. All patients were examined clinically and radiologically to determine the teeth requiring endodontic treatment and endodontically treated teeth. For each case, information was collected in a questionnaire including age, gender, education, residence place, income level, frequency of tooth brushing and dental visit. Obtained data were statistically analyzed by using chi-square test with a significance level at $p < 0,05$.

Results: Out of 19800 teeth, the frequency of teeth requiring endodontic treatment and endodontically treated teeth was 3% and 4%, respectively. Presence of endodontic treatment showed statistical difference between age subgroups ($p < 0.05$). Gender, frequency of tooth brushing and dental visit had effect on the endodontic treatment requirement ($p < 0.05$).

Conclusion: This study provides an epidemiological data about endodontic treatment in a Turkish population. Such datas will help to identify public dental health problems which will constitute an essential step in improving the general health status of the citizens of this country.

Keywords: Endodontic treatment, distribution, oral health

ÖZET

Amaç: Çalışmanın amacı daimi dişlerde kanal tedavisi sıklığının ve kanal tedavisi gerektiren daimi dişlerin dağılımının saptanmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya ilk muayene kliniğimize başvuran 775 hastadan (yaş aralığı: 16-80) 19800 diş dahil edilmiştir. Tüm hastalar kanal tedavisi geçirmiş ve gerekliliği olan dişlerin saptanması için, radyolojik ve klinik olarak muayene edilmiştir. Her hasta için yaş, cinsiyet, eğitim, yaşanılan yer, gelir düzeyi, diş fırçalama sıklığı ve diş hekimi ziyareti parametreleri kaydedilmiştir. Veriler ki-kare testi ile $p < 0.05$ önemlilik düzeyinde analiz edilmiştir.

Bulgular: 19800 dişte kanal tedavisi gereksinimi %3, kanal tedavisi görmüş dişlerin oranı %4'tür. Kanal tedavisi görmüş olma durumu, farklı yaş gruplarındaki bireylerde anlamlı fark göstermektedir ($p < 0.05$). Cinsiyet, diş fırçalama ve diş hekimi ziyaret sıklığı ile endodontik tedavi gerekliliği arasında anlamlı ilişki bulunmaktadır ($p < 0.05$).

Sonuç: Çalışmamız Türk toplumunda kanal tedavisi konusunda epidemiyolojik bir bilgi sağlamaktadır. Bu veriler vatandaşların genel sağlık durumunun iyileştirilmesinde önemli bir adım teşkil edecek olan kamu diş sağlığı sorunlarının belirlenmesine yardımcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Endodontik tedavi, dağılım, ağız sağlığı

INTRODUCTION

Dental caries (tooth decay) is the most common disease worldwide.^{1,2} Distribution of tooth decay is affected by many factors such as age, sex, oral hygiene habits and socioeconomic status.³ Caries is the main source of irritation in dental pulp and periradicular tissues⁴ and it is considered to be one of the main reasons for endodontic treatment.⁵ Pulp infection is one of the most important and common sequel of dental caries, periodontal disease, trauma and inadequate restorative procedures. Endodontic treatment is planned according to the cause of the disease.^{5,6}

Studies based on epidemiology of the endodontic treatment is rare⁷ and epidemiological health records offers important documentation to assess the frequency of teeth requiring endodontic treatment.^{5,6} Endodontic services constitutes 3% of all dental procedures.^{8,9} When planning dental health services, it is essential to estimate the need for dental treatment in the population. Epidemiological studies based on radiographic examinations combined with limited clinical examinations have been used for such estimations.¹⁰ However, certain conditions requiring endodontic treatment cannot be revealed by radiographic examination alone; for example, a necrotic pulp in a tooth without periapical radiolucency. Besides, endodontic treatment is sometimes necessary in teeth without endodontic disease; such as prosthetic reasons. Thus, for the true assessment of the need for endodontic treatment, it is necessary to combine clinical and radiological factors.^{10,11}

Due to the lack of data about the endodontic treatment need and its sociodemographic aspects, the aim of this study was to determine the distribution and frequency of endodontic treatment and endodontic treatment need in a Turkish subpopulation. To the best of our knowledge this is the first comprehensive study addressed on these parameters.

MATERIALS AND METHODS

The study protocol approved by the Necmettin Erbakan University Institutional Review Board (decision no: 2016/6). The study was carried out with patients who came for initial oral examination to Necmettin Erbakan University, Oral and Maxillofacial Radiology Department. A total of 19800 teeth of 775 individuals (age range 16-80 years) were included in the study. After written approval the patients underwent a thorough clinical and radiological examination. Main applications of endodontic treatment are pulp capping, amputation and root canal treatment.¹² In this study, mainly root canal treatments were discussed, amputation and pulp capping are excluded from the research. Third molars and teeth requiring re-treatment were also excluded from the analysis when cal-

culating the number of teeth requiring endodontic treatment. Teeth were categorized as endodontically treated if they had been obturated with a radio-opaque material in the pulp chamber and/or in one or more of the root canals.

Endodontic treatment need was determined both using radiographic and clinical examination. Teeth were categorized as requiring endodontic treatment regarding to presence of the irreversible pulpitis, apical periodontitis, periapical abscess, pulpal necrosis, prosthetic reasons, and periapical radiolucencies. The widening of the periapical periodontal ligament space exceeding about two times the width of a normal lateral periodontal ligament space was assessed as "periapical radiolucency".¹¹

The panoramic radiographic examinations were performed by using J MORITA (2D Veraviewpocs, MFG corp, Kyoto, Japan) machine. Periapical radiographs were also taken when it was necessary. With respect to the accuracy of diagnosing a periapical radiolucency, the intraoral radiograph was found to be somewhat superior to the panoramic radiograph.¹¹ Clinical and radiographic examination were conducted by two trained and previously calibrated oral and maxillofacial radiologists. For each case, information was collected in a questionnaire including age, gender, education, residence place, income level, frequency of tooth brushing and dental visit.

Obtained data were statistically analyzed by using chi-square test with a significance level at $p < 0.05$ with SPSS (version 21.0, SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

RESULTS

The distribution of the study population based on age and sex is given in Table 1. The mean age of the participants was 33.34 years. Out of 19800 teeth, the frequency of endodontically treated teeth was 4%. 49.7% of the study population had at least one endodontically treated tooth. Presence of endodontic treatment showed statistical difference between age subgroups ($p < 0.05$). The presence of endodontic treatment increased with aging. Gender had no effect on the presence of endodontic treatment ($p > 0.05$).

Table 1. The distribution of the study population based on age and sex.

	sex	Age subgroups (years)				Total
		15-29	30-44	45-59	>60	
	female	241	161	81	10	493
	male	101	123	49	9	282
	Total	342	284	130	19	775

94.6% of the patients were living in the city. There was no significant relationship between residence place and presence of endodontic treatment ($p > 0.05$). Education, income level, frequency of tooth brushing and dental visit had no significant effect on the presence of endodontic treatment ($p > 0.05$). Most of the patients were

graduated from elementary school (43.87%) and this was followed by university (29.29%) and high school graduation (26.84%). The majority of the individuals had low income (85.55%) and the remaining part consisted of medium and high income level (14.45%). 'Everyday' was the most common tooth brushing frequency by 34.32% and this was followed by 'twice a week', 'sometimes', 'twice a day', 'never' by 23.74%, 20.9%, 20.52% and 0.516%, respectively. The majority of the patients visit their dentist 'in case complaint' (93.16%) and the remaining portion (6.84%) visits 'biennially' or 'once a year'.

Out of 19800 teeth, the frequency of teeth requiring endodontic treatment was 3%. 49.3% of the study population had at least one tooth which required endodontic treatment. Gender, education, frequency of tooth brushing and dental visit had an effect on the endodontic treatment requirement ($p < 0.05$). Males had higher need of endodontic treatment than females. The endodontic treatment need decreased as the level of education increased (Table 2).

Table 2. Endodontic treatment need related to education level.

Education level	Endodontic treatment need (%)
Elementary school	53
High school	51
University	40

The group 'never brushing' consisted of 4 patients and they had highest endodontic treatment need percentage while the group brushing twice a day had lowest endodontic treatment need (Table 3).

Table 3. Endodontic treatment need related to frequency of tooth brushing.

Frequency of tooth brushing	Endodontic treatment need (%)
Never	75
Sometimes	62
Twice a week	54
Everyday	45
Twice a day	35

The group of patients who visit dentist in case of complaint had highest percentage of endodontic treatment need (Table 4).

Endodontic treatment was more frequent in maxilla and maxillary teeth were more often in need of endodontic treatment. The distribution of teeth based on presence and need of endodontic treatment is given in Table 5. All p values obtained in the study is presented in Table 6.

Table 4. Endodontic treatment need related to frequency of dental visit.

Frequency of dental visit	Endodontic treatment need (%)
Once a year	25
Biennially	17
In case of complaint	51

Table 5. The distribution of teeth based on presence and requirement of endodontic treatment.

Tooth type	Presence of endodontic treatment (number of teeth)	Endodontic treatment need (number of teeth)
Maxillary incisor-canine	95	29
Maxillary premolar	198	121
Maxillary molar	157	167
Maxilla total	450	317
Mandibular incisor-canine	26	28
Mandibular premolar	153	82
Mandibular molar	208	177
Mandible total	387	287
TOTAL	837	604

Table 6. p values obtained in the study.

Variables	P values	
	Presence of endodontic treatment	Endodontic treatment need
Age	0,003*	0,197
Gender	0,882	0,002*
Residence place	0,297	0,630
Education	0,892	0,007*
Income level	0,320	0,568
Frequency of tooth brushing	0,122	0,000**
Frequency of dental visit	0,224	0,000**

*The significance level is 0.05

**The significance level is 0.001

DISCUSSION

It should be emphasized that this study was not based on an epidemiological survey, but on patients referred to university clinic. Thus, the material did not necessarily reflect the need for treatment in a population, but can be used to illustrate the relative frequency of different ways unveiling endodontic diseases.¹⁰

In this study, we used both clinical and radiographic examination. Petersson.¹⁰ reported that only 39% of the teeth requiring endodontic treatment had a periapical radiolucency. Thus, more than half of the teeth in need of endodontic treatment would not have been discovered in epidemiological studies based on radiographic examinations. Our radiological examination based on panoramic radiographs which allowed the collection of a large volume of patient data in university clinics without exposing study participants to excessive radiation.^{13,14}

Periapical radiographs were just taken when it was necessary.

According to World Health Organisation (WHO) socio-cultural risk factors of tooth decay are consist of parameters such as education level, income level and occupation. Environmental risk factors are dietary habits, oral hygiene, smoking and alcohol use.¹⁵ In this study we found that oral hygiene parameters such as tooth brushing and dental visit frequency had an significant effect on endodontic treatment need.

There is not adequate study reporting the endodontic treatment need in the literature. To our knowledge this is the first study revealing the endodontic treatment need in Turkish population. We evaluated 17800 teeth and found an endodontic treatment need of 3%. Similarly, Weiger¹¹ studied on 7897 teeth of the 323 patients and they reported that the endodontic treatment need was 2.3% related to all examined teeth.

When tooth was used as a unit the frequency of endodontically treated teeth was 4%. This result was within the findings reported (2%-21%) in previous studies.^{11,16-23} The differences between the studies may be considered as a variety of health care systems and cost of treatment.^{22,24}

It is appropriate to mention that the general patient profile of our hospital consists of people with limited socio-economical status. The great portion of the study population (93.16%) visits dentist just in case of complaint. Our results revealed that about half of the Turkish population had at least one tooth which required endodontic treatment and endodontically treated tooth. Similarly, Liu²⁵ found out that over half of the study participants required endodontic treatment. They also found association between endodontic disease and quality of life. Number of teeth requiring endodontic treatment was associated with poor quality of life.

Among socioeconomic factors, patient's education level is clearly important in development of dental caries.²⁶ Most of the participants of this study were university graduates. The endodontic treatment need decreased as the level of education increased. Patient's education level is the best predictor of health conditions compared with other socioeconomic indicators such as income and employment.^{27,28} Education levels have been shown to be associated with patient's dental visits, tooth brushing frequency, and dental caries prevalence.²⁹

With respect to the age factor, we found out that the presence of endodontic treatment increased with aging, in accordance with some studies.^{14,21} This increase may be a result of longer exposure to caries and function.¹⁸ Age-related changes of dental pulp complex influence the frequency of endodontic treatment in elderly people.³⁰ Besides, younger individuals tend to attend regular check-up more often when compared to elderly and thus

they have a lower incidence of caries and periodontal diseases.³¹

In various studies, caries has been shown to be more prevalent in women because of such mechanisms: earlier eruption of teeth in girls, hormonal fluctuations in pregnancy, the biochemical composition of saliva, etc.³² Contrastly, our results showed that men are the population portion that needs more endodontic treatment (56.7%) This result can be explained with the greater interest of female patients to have dental care and their regular attendance for check-ups.^{33,34}

Variability exists in the literature regarding whether maxillary or mandibular teeth are most commonly treated endodontically and which tooth types are most frequently treated.³⁵ Our results revealed that endodontic treatment was more frequent in maxilla and maxillary teeth were more often in need of endodontic treatment. Wayman³⁶ reported in a survey covering a period of 8 years and 3350 consecutive endodontic patients, the most frequently treated tooth was the mandibular first molar, at 18% of the time. The maxillary first molar was the second most frequently treated tooth, an average of 12% of the time. In accordance with our results, the literature shows that the posterior teeth are more often in need of endodontic treatment, with a frequency range of 53% to 72% compared with anterior teeth with a frequency range of 28% to 47%.³⁶ Because they remain longer in the mouth, their morphology facilitates dental plaque accumulation, and show large pulpal chambers.³⁷

CONCLUSION

As a conclusion, in terms of sociodemographic factors we can conclude that gender and education, on the other hand frequency of tooth brushing and dental visit had an effect on endodontic treatment need. This datas will be useful and must be taken into account when planning health policy. Further studies with larger samples will add significance to the literature.

REFERENCES

1. Ozdemir D. Dental Caries : The Most Common Disease Worldwide and Preventive Strategies. *Int J Biology* 2013; 4: 55-61.
2. Çobankara FK, Oruçoğlu H. Kök Kanal Tedavi İncidansının Yaş, Cinsiyet ve Diş Gruplarına göre İncelenmesi. *Cumhuriyet Dent J* 2004; 2: 20-24.
3. Budtz-Jorgensen E, Mojon P, Rentsch A, Roehrich N, Muehl DVD, Baehni P. Caries prevalence and associated predisposing conditions in recently hospitalized elderly persons. *Acta Odontol Scand* 1996; 54: 251-256.
4. Walton RE, Torabinejad M. *Principles and Practice of Endodontics*, 3 ed. Philadelphia: Saunders; 2002.
5. Tareen SUK, Qureshi A, Rehman SU. Frequency and

- Distribution of Teeth Requiring Endodontic Treatment in Patients Attending a Free Dental Camp in Peshawar. *JKCD* 2012; 3: 7-11.
6. Scavo R, Martinez Lalis R, Zmener O, Dipietro S, Grana D, Pameijer CH. Frequency and distribution of teeth requiring endodontic therapy in an Argentine population attending a specialty clinic in endodontics. *Int Dent J* 2011; 61: 257-260.
 7. Eriksen HM. Endodontology-epidemiologic considerations. *Endod Dent Traumatol* 1991; 7: 189-195.
 8. Bader JD, Kaplan AL. Treatment distributions in dental practice. *J Dent Educ* 1983;47:142-148.
 9. Manski RJ, Moeller JF, Maas WR. Dental services: use, expenditures and sources of payment. *J Am Dent Assoc* 1999; 130: 500-508.
 10. Petersson K, Wennberg A, Olsson B. Radiographic and clinical estimation of endodontic treatment need. *Endod Dent Traumatol* 1986; 2: 62-64.
 11. Weiger R, Hitzler S, Hermle G, Löst C. Periapical status, quality of root canal fillings and estimated endodontic treatment needs in an urban German population. *Dent Traumatol* 1997;13: 69-74.
 12. Sert S, Özçelik C, Tunca YM, Şahinkesen G. Çeşitli Yaş Gruplarında Yapılan Endodontik Tedavilerin Dişlere Göre Dağılımı. *Gulhane Med J* 2003; 45: 249-255.
 13. Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y. Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *Int Endod J* 2008; 41: 78-85.
 14. Mukhaimer R, Hussein E, Orafi I. Prevalence of apical periodontitis and quality of root canal treatment in an adult Palestinian sub-population. *Saudi Dent J* 2012; 24: 149-155.
 15. Petersen PE. The World Oral Health Report 2003: continuous improvement of oral health in the 21st century-the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral* 2003; 31 Suppl 1:3-23.
 16. Jersa I, Kundzina R. Periapical status and quality of root fillings in a selected adult Riga population. *Stomatologija* 2013; 15: 73-77.
 17. Peciuliene V, Rimkuvienė J, Maneliene R, Ivanauskaitė D. Apical periodontitis in root filled teeth associated with the quality of root fillings. *Stomatologija* 2006; 8: 122-126.
 18. Buckley M, Spangberg LS. The prevalence and technical quality of endodontic treatment in an American sub-population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1995; 79: 92-100.
 19. Loftus JJ, Keating AP, McCartan BE. Periapical status and quality of endodontic treatment in an adult Irish population. *Int Endod J* 2005; 38: 81-86.
 20. Peters LB, Lindeboom JA, Elst ME, Wesselink PR. Prevalence of apical periodontitis relative to endodontic treatment in an adult Dutch population: a repeated cross-sectional study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 111: 523-528.
 21. Kirkevang LL, Horsted-Bindslev P, Orstavik D, Wenzel A. Frequency and distribution of endodontically treated teeth and apical periodontitis in an urban Danish population. *Int Endod J* 2001; 34: 198-205.
 22. Tsuneishi M, Yamamoto T, Yamanaka R, Tamaki N, Sakamoto T, Tsuji K, Watanabe T. Radiographic evaluation of periapical status and prevalence of endodontic treatment in an adult Japanese population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 631-635.
 23. Taşsöker M, Akgünlü F. Radiographic Evaluation of Periapical Status and Frequency of Endodontic Treatment in a Turkish Population: a retrospective study. *J Istanbul Univ Fac Dent* 2016; 50: 10-16.
 24. Lupi-Pegurier L, Bertrand MF, Muller-Bolla M, Rocca JP, Bolla M. Periapical status, prevalence and quality of endodontic treatment in an adult French population. *Int Endod J* 2002; 35: 690-697.
 25. Liu P, McGrath C, Cheung G. What are the key endodontic factors associated with oral health-related quality of life? *Int Endod J* 2014; 47: 238-245.
 26. Hooley M, Skouteris H, Boganin C, Satur J, Kilpatrick N. Parental influence and the development of dental caries in children aged 0-6 years: a systematic review of the literature. *J Dent* 2012; 40: 873-885.
 27. Laaksonen M, Rahkonen O, Karvonen S, Lahelma E. Socioeconomic status and smoking: analysing inequalities with multiple indicators. *Eur J Public Health* 2005; 15: 262-269.
 28. Liu Q, Wang M, Guo J, Li J, Li C, Qian M. Effect of socioeconomic status on secondary prevention of stroke. *Int J Qual Health C* 2011; 23: 405-412.
 29. Edelstein BL. Disparities in oral health and access to care: findings of national surveys. *Ambul Pediatr* 2002; 2: 141-147.
 30. Hebling E, Coutinho LA, Ferraz CCR, Cunha FL, Queluz DP. Periapical Status and Prevalence of Endodontic Treatment in Institutionalized Elderly. *Braz Dent J* 2014; 25: 123-128.
 31. Kamberi B, Hoxha V, Stavileci M, Dragusha E, Kuçi A, Kqiku L. Prevalence of apical periodontitis and endodontic treatment in a Kosovar adult population. *BMC Oral Health* 2011; 11: 32.
 32. Lukacs JR, Largaespada LL. Explaining sex differences in dental caries prevalence: saliva, hormones, and "life-history" etiologies. *Am J Hum Biol* 2006; 18: 540-555.
 33. Tarim Ertas E, Ertas H, Sisman Y, Sagsen B, Er O. Radiographic Assessment of the Technical Quality and Periapical Health of Root-Filled Teeth Performed by General Practitioners in a Turkish Subpopulation. *The Scientific World Jo* 2013; 2013: 514841.

- 34.** Sunay H, Tanalp J, Dikbas I, Bayirli G. Cross-sectional evaluation of the periapical status and quality of root canal treatment in a selected population of urban Turkish adults. *Int Endod J* 2007; 40: 139-145.
- 35.** Boykin MJ, Gilbert GH, Tilashalski KR, Shelton BJ. Incidence of endodontic treatment: a 48-month prospective study. *J Endod* 2003; 29: 806-809.
- 36.** Wayman BE, Patten JA, Dazey SE. Relative frequency of teeth needing endodontic treatment in 3350 consecutive endodontic patients. *J Endod* 1994; 20: 399-401.
- 37.** Gulabivala K, Aung TH, Alavi A, Ng YL. Root and canal morphology of Burmese mandibular molars. *Int Endod J* 2001; 34: 359-370.

Gömülü 3. molar dişlerin cerrahi çekimleri sonrası gönüllülerin kendi değerlendirdikleri VAS ödem skorlamalarının, hekim tarafından yüzde yapılan ödem ölçümleri ile korelasyonunun değerlendirilmesi

Evaluation of correlation between patients subjective VAS edema scores and surgeons measurement scores on face after surgical removal of impacted mandibular third molars

Arş. Gör. İbrahim Murat Afat

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D, İstanbul

Arş. Gör. Emine Tuna Akdoğan

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D, İstanbul

Doç. Dr. Onur Gönül

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D, İstanbul

Prof. Dr. Mehmet Kamil Göker

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D, İstanbul

Geliş Tarihi: 7 Haziran 2017

Kabul Tarihi: 14 Haziran 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017.72792

Yazışma Adresi:

Arş. Gör. İbrahim Murat Afat
Başbüyük Mahallesi, Başbüyük Yolu 9/3, 34854
Başbüyük/ Maltepe/ İstanbul
Tel: 0090 216 421 16 21
E-posta: muratafat2@gmail.com

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı gömülü 3. molar dişlerin cerrahi çekimi sonrası yüzde oluşan ödem ölçmek amacıyla en sık kullanılan yöntem olan katlanabilir cetvelle hekim tarafından yüzde yapılan iki sabit nokta arası mesafe ölçümleri ile hastanın ayna karşısında VAS ödem skalası yardımıyla kendisinin yaptığı sübjektif skorlama arasındaki korelasyonu değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Kliniğimize gömülü alt yirmi yaş dişlerinin çekilmesi talebiyle başvuran hastalar arasından çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan 60 hasta dahil edildi. Yüzde oluşacak ödemin takibi amacıyla Tragus-Pogonion arası, Tragus-Labial Commissure arası, Angulus Mandibula-Lateral Canthus arası mesafeler preoperatif, postoperatif 2.gün ve 7.gün ölçülüp kaydedildi. Bu ölçümlere ek olarak hastalar verilen form üzerindeki açıklamalı VAS ödem skalası yardımıyla postoperatif şişlik ve fonksiyon kaybı değerlendirildi.

Bulgular: 2.gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 2.gün tragus-pogonion arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında pozitif yönlü, % 28.2 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p:0.029$; $p<0.05$). 7.gün VAS ödem skoru ile 7.gün Tragus-Labial Commissure arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında pozitif yönlü, % 28.7 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p:0.026$; $p<0.05$). 2.gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 2.gün ağız açıklığında görülen düşüş miktarı arasında pozitif yönlü, % 30.8 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p:0.017$; $p<0.05$). Diğer ölçümler ile ilgili günlerin VAS Ödem skalası skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Sonuç: Literatürde tarif edilen diğer ödem değerlendirme tekniklerine ek olarak kullanıldığı takdirde; VAS ödem skalasının postoperatif dönemde ödem ve trismus miktarını değerlendirmek amacıyla herhangi bir ek maliyet yaratmadan elde edilen verilere katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

Anahtar kelimeler: Gömülü diş, ödem, VAS

SUMMARY

Aim: The aim of this study is to evaluate the correlation between two point distance measurements achieved by surgeon on patients face with foldable ruler, which is the most commonly used method, and the subjective scoring done by the patient with the help of the VAS edema scale.

Materials and Methods: Sixty patients were included in the study, who were admitted to our clinic with the request of extraction of wisdom teeth. In order to evaluate postoperative edema, the distances between Tragus-Pogonion, Tragus-Labial Commissure, Angulus Mandibula-Lateral Canthus were measured preoperatively, postoperative 2nd day and 7th day. In addition to these measurements, patients assessed postoperative swelling and loss of function themselves with the

help of the VAS edema scale.

Results: There was a statistically significant correlation (28.2%) between the 2nd day VAS edema score and the edema level seen in 2nd day in Tragus-Pogonion measurements (p:0.029; p<0.05). There was a statistically significant correlation (28.7%) between the 7nd day VAS edema score and the edema seen in 7nd day in Tragus-Labial Commissure measurements (p:0.026; p<0.05). There was a statistically significant correlation (%30.8) between the 2nd day VAS edema score and the trismus level seen in 2nd day (p:0.017; p<0.05). No statistically significant relationship was observed between the VAS edema scale scores and surgeon's measurement scores at the other assessment times.

Conclusions: As a conclusion, if used as an addition to other edema assessment techniques described in the literature, VAS edema scales will contribute to the data obtained, without any additional cost, in order to evaluate the amount of edema and trismus seen in postoperative period.

Keywords: Edema, impacted tooth, VAS

GİRİŞ

Yirmi yaş dişi cerrahisi sonrası ödem oluşması beklenen bir klinik tablodur. Cerrahi travmaya bağlı oluşan doku yanıtının sebebi tüm hastalarda aynı olsa da şiddeti farklılık gösterebilir. İlgili bölgede hasar gören doku miktarına bağlı olarak oluşan ödem miktarı cerrahi girişimden sonraki 24 - 48 saat içerisinde maksimuma ulaşır ve postoperatif üçüncü ve dördüncü günde azalmaya başlar. Klinik olarak ödem düz, soluk ve gergin cilt ile karakterizedir ve gömülü yirmi yaş dişi cerrahisinden sonra hastaların yaşam konforunu azaltan faktörlerin en önemlilerindedir.¹

Ameliyat sonrası yüzde oluşan ödemin ölçülmesine yönelik son 60 yılda çeşitli yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Yirmi yaş dişi cerrahisinden sonra oluşan ödem ilk zamanlar çoğunlukla subjektif olarak değerlendirilmiştir. Zaman içerisinde yüz morfolojisindeki değişiklikleri tanımlamak ve ölçümler yapmak için matematiksel yöntemlerin kullanıldığı görülmektedir.²

Günümüzde sıklıkla yüzde belirlenen referans noktaları arasındaki mesafelerin metrik olarak ölçülmesi ile ödem değerlendirilmektedir. Bu amaçla en sık kullanılan dört referans noktası; tragus, lateral kantus, gonion ve yumuşak doku pogoniondur.^{3,4} Hastaların kendilerinin yaptığı subjektif değerlendirmeleri içeren VAS (Görsel Analog Skala) ödem skalaları da çalışmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.^{5,6}

Bu tekniklerin yanı sıra yüzdeki şişliği değerlendirmek amacıyla; lateral ve anteroposterior grafilerin, profil fotoğraflarının, stereofotografının, bilgisayarlı tomografilerin, MRI ve ultrasonografilerin kullanıldığı teknikler de literatürde tarif edilmektedir.⁷⁻¹⁰

Bu çalışmada en sık kullanılan yöntem olan katlanabilir cetvelle hekim tarafından yüzde yapılan iki sabit nokta arası mesafe ölçümleri ile hastanın ayna karşısında VAS Ödem skalası yardımıyla yaptığı subjektif skora arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlandı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmaya, ilgili kurumdan etik kurul onayı alındıktan sonra (T.C. Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Protokol Kodu: 2016-50) Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Kliniği'ne gömülü alt yirmi yaş dişlerinin çekilmesi talebiyle başvuran hastalar arasından çalışmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan, çekim endikasyonu konulmuş, enfeksiyon belirtisi bulunmayan, Pell ve Gregory Sınıflaması'na göre Sınıf 1 Pozisyon B ve komsu 2. molar dişe göre açısı 25- 40 dereceye kadar mezioanguler konumda yarı gömülü mandibular 3. molar dişi bulunan 60 gönüllü dahil edildi. Bütün gömülü diş çekimleri aynı araştırmacı tarafından bütün gruplarda aynı teknik ile aseptisi ve antiseptisi kurallarına uyularak gerçekleştirildi.

Yüzde oluşacak ödemin değerlendirilmesi amacıyla katlanabilir plastik cetvel yardımıyla hastanın yüzünde 3 mesafe ölçümü gerçekleştirildi. Bu ölçümler;

- Tragus-Pogonion arası,
- Tragus-Labial Commissure arası,
- Angulus Mandibula-Lateral Canthus arası

olacak şekilde preoperatif, postoperatif 2. gün ve 7. günlerde ölçülüp mm cinsinden tablo üzerine kaydedildi.

Ağız açıklığındaki kısıtlanma (trismus) değerlendirilmesi amacıyla hastanın yarıdamsız maksimum ağız açıklığı esnasında sağ 1. üst keserin mezioinsizal kenarı ile sağ 1. alt keserin mezioinsizal kenarı arasındaki mesafe preoperatif, postoperatif 2. gün ve 7. gün zamanlarında cetvel ile ölçülüp mm cinsinden tablo üzerine kaydedildi.

Bu ölçümlere ek olarak hastaya verilen form üzerinde bulunan, Berge tarafından tanımlanan şekilde, açıklımalı ödem VAS skalası yardımıyla da postoperatif şişlik ve fonksiyon kaybı değerlendirildi. Hasta ayna karşısında iken postoperatif 6. saat, 24. saat, 2. gün, 3. gün, 4. gün, 5. gün, 6. gün ve 7. gün zamanlarında form üzerinde, "0 = Hiç şişlik yok" - "5=Aşırı şişlik var ve ağızımı açmakta zorlanıyorum" olacak şekilde, 0 ile 5 arasında bir değer olarak hasta tarafından form üzerindeki tabloya işaretlendi.⁵ (Tablo 1)

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilks testi ile değerlendirilmiştir. Çalışma verileri değerlendirilirken normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Oneway Anova

testi kullanıldı. Normal dağılıma uygunluk göstermeyen parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Spearman's rho korelasyon analizi kullanıldı. Çalışmanın genel anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi. Bonferroni düzeltmelerinde $p:0.05$, ikili karşılaştırma sayılarına bölünmek suretiyle yeni anlamlılık düzeyleri belirlendi.

Tablo 1. Ödem skalası değerlerin anlamı.

0 - Hiç şişlik yok	Yüzümden şişlik fark etmiyorum.
1- Hafif şişlik var	Hafif bir şişlik var ama fark edilir değil.
2- Orta dereceli şişlik var	Şişlik fark edilir durumda ama çiğneme yutma hareketlerine engel olmuyor.
3- Ciddi şişlik var	Şişlik fark edilir durumda ve çiğneme hareketlerime engel yaratıyor.
4- Çok Ciddi şişlik var	Şişlik belirgin ve çiğneme hareketlerime engel yaratıyor ama ağzımı açabiliyorum.
5- Aşırı şişlik var	Ciddi fark edilir şişlik var ve ağzımı açmakta zorlanıyorum.

BULGULAR

2.gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 2. gün tragus-pogonion arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında pozitif yönlü, %28.2 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p:0.029$; $p < 0.05$). 7.gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 7. gün tragus-pogonion arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p > 0.05$). (Tablo 2, Grafik 1)

Tablo 2. VAS ödem 2.gün ve 7.gün skorları ile aynı günlerdeki mesafe ölçümlerinde görülen değişim miktarları arasındaki korelasyon.

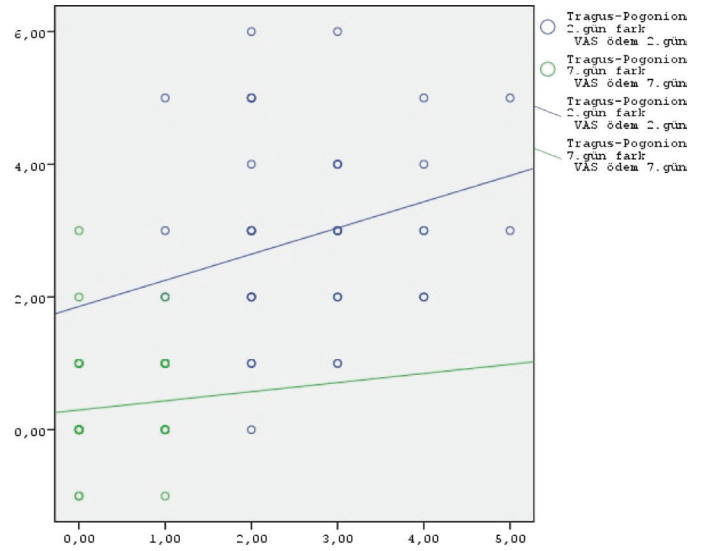
			VAS Ödem	
			2.gün	7.gün
Tragus-Pogonion arası	2.gün	r	0,282	
		p	0,029*	
	7.gün	r		0,147
		p		0,262
Tragus-Labial Commissure arası	2.gün	r	0,143	
		p	0,275	
	7.gün	r		0,287
		p		0,026*
Angulus Mandibula-Lateral Canthus arası	2.gün	r	-0,031	
		p	0,815	
	7.gün	r		0,176
		p		0,179

Spearman's rho korelasyon Analizi

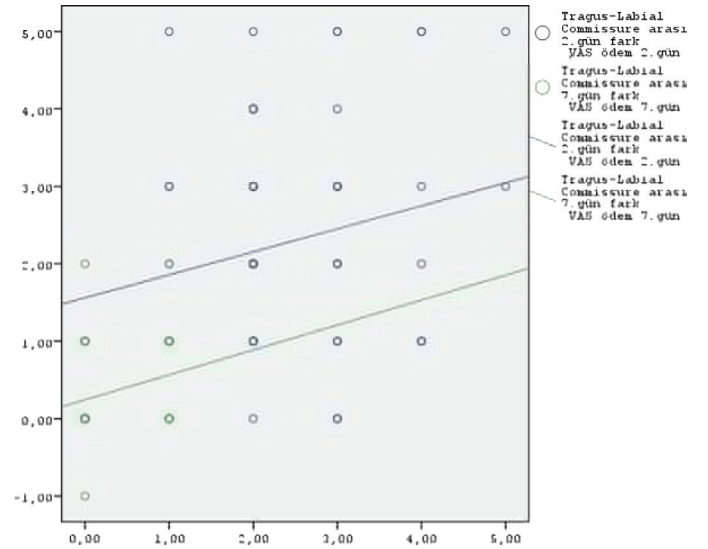
* $p < 0.05$

istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p > 0.05$). 7.gün VAS ödem skoru ile 7. gün tragus-labial commissure arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında pozitif yönlü, %28.7 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p:0.026$; $p < 0.05$)

(Grafik 2).



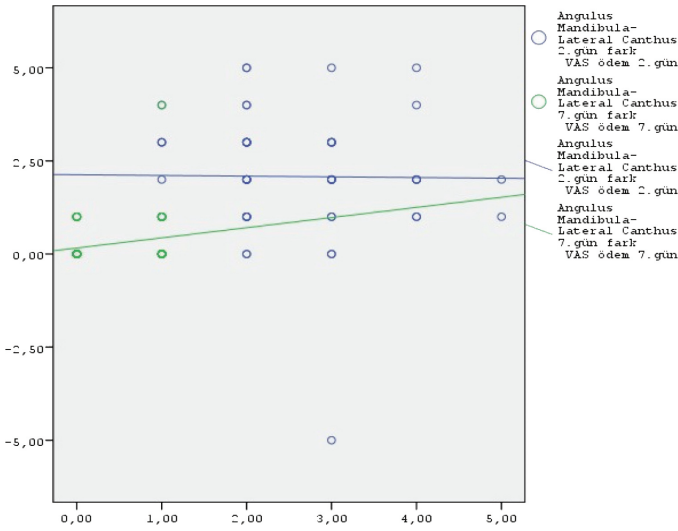
Resim 1. VAS ödem 2.gün ve 7.gün skorları ile aynı günlerdeki mesafe ölçümlerinde görülen değişim miktarları arasındaki korelasyon.



Resim 2. VAS ödem 2.gün ve 7.gün skorları ile aynı günlerdeki mesafe ölçümlerinde görülen değişim miktarları arasındaki korelasyon.

2.gün VAS ödem skoru ile 2. gün angulus mandibula-lateral canthus arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p > 0.05$). 7. gün VAS ödem skoru ile 7. gün angulus mandibula-lateral canthus arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p > 0.05$) (Grafik 3).

2.gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 2. gün ağız açıklığında görülen düşüş miktarı arasında pozitif yönlü, % 30.8 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($p:0.017$; $p < 0.05$). 7.gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 7. gün ağız açıklığında görülen düşüş miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p > 0.05$) (Tablo 3, Grafik 4).



Resim 3. VAS ödem skalası 2. gün ve 7. gün skorları ile aynı günlerdeki ağız açıklığında görülen değişim miktarları arasındaki korelasyon.

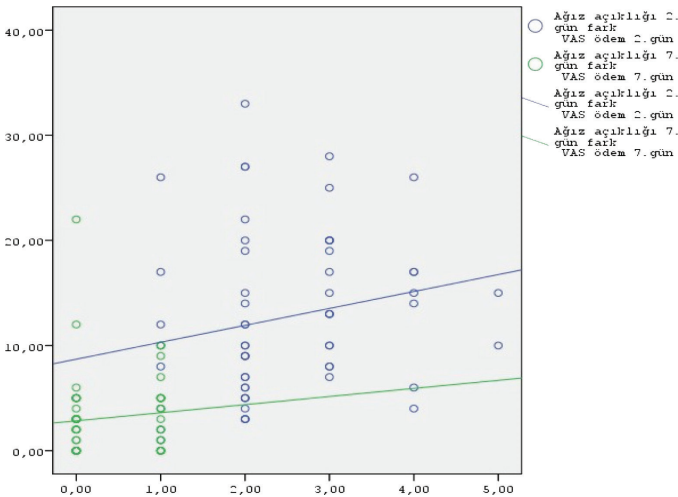
Tablo 3. VAS ödem skalası 2. gün ve 7. gün skorları ile aynı günlerdeki ağız açıklığında görülen değişim miktarları arasındaki korelasyon.

			2.gün	7.gün
Ağız açıklığı	2.gün	r	0,308	
		p	0,017*	
	7.gün	r		0,175
		p		0,181

Spearman's rho korelasyon Analizi

* p<0.05

Resim 4. VAS ödem skalası 2. gün ve 7. gün skorları ile aynı günlerdeki ağız açıklığında görülen değişim miktarları arasındaki korelasyon.



TARTIŞMA

Cerrahi girişime karşı enflamatuar reaksiyonun bir sonucu olarak ödem oluşur. Ödem bir bakıma yumuşak doku travmasına sekonder olan bir komplikasyondur.¹¹ Yetersiz cerrahi teknik, dokulara kötü yaklaşım, flebin aşırı retraksiyonu, dişin pozisyonu ve derinliğine bağlı çekimin zorluğu, çalışma süresinin uzaması, yetersiz irrigasyon gibi etkenler ödemin artmasına neden olan intraoperatif faktörlerdir.^{12,13} Postoperatif 2. günde maksimuma ulaşan

ve 7. güne kadar azalarak devam eden ödem gömülü 20 yaş cerrahisinden sonra hastaların en sık yakınmasıdır. Postoperatif dönemde oluşan ödemin takibi için pek çok teknik literatürde açıklanmıştır.⁷⁻¹⁰

Yüzdeki ödemi değerlendirmek amacıyla lateral ve anteroposterior graflerin ve profil fotoğraflarının değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Fakat tüm bu yöntemlerin en büyük sorunu üç boyutlu olarak yüzde oluşan değişiklikleri sadece iki boyutlu olarak değerlendirebilmesidir.⁷

Bilgisayarlı tomografi ile üç boyutlu olarak daha hassas ölçümler yapılabilmesine rağmen yüksek maliyeti ve hastaların gereksiz radyasyon alması gibi dezavantajları nedeniyle kullanımı terk edilmiştir. Ayrıca bu yöntem ile ödemi tek seferden fazla değerlendirmek mümkün değildir.⁸

Ultrasonografi yöntemi de yirmi yaş cerrahisi sonrası oluşan ödemi değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır fakat postoperatif dönemde mekanik irritasyona sebep olabilen bir yöntem olması bu tekniğin en büyük dezavantajıdır.⁹

Görünür ışık dalga boyu aralığının kullanıldığı üç boyutlu tarayıcılar ile non-invaziv olarak, gerektiği kadar sıklıkta postoperatif ödemi değerlendirmek mümkündür. En sık olarak kullanılan üç boyutlu tarayıcılar lazer tarayıcı, yapılandırılmış ışık tarayıcı ve stereofoto tarayıcıdır. Ancak bu sistemlerin kompleks yapısı verilerin işlenmesinin zaman alması ve sistemin kurulum maliyeti rutin kullanımını kısıtlamaktadır.¹⁰

Günümüzde gömülü yirmi yaş cerrahisi sonrası ödemin değerlendirilmesinde VAS ödem skalaları da sıklıkla kullanılmaktadır. Bu yöntem hastaların kendilerinin yaptığı subjektif değerlendirmeleri içermesinden dolayı güvenilirliği tartışmaya açık olsa da literatürde diğer tekniklerle yapılan karşılaştırmalarında yüksek korelasyon oranları gösterilmiştir.³

Çalışmamızda; 2. gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 2. gün tragus-pogonion arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında pozitif yönlü, % 28.2 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p:0.029; p<0.05).

7.gün VAS ödem skoru ile 7. gün tragus-labial commissure arası mesafesinde görülen artış miktarı arasında pozitif yönlü, % 28.7 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p:0.026; p<0.05).

2.gün VAS ödem skoru ile preoperatif ölçüme göre 2. gün ağız açıklığında görülen düşüş miktarı arasında pozitif yönlü, %30.8 düzeyinde ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmaktadır (p:0.017; p<0.05). Diğer ölçümler ile ilgili günlerin VAS Ödem skalası skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır.

Bu çalışmada kullanılan, Berge tarafından tarif edildiği haliyle, VAS ödem skalasının hastaya yönelik açıklama-

larında ödeme ek olarak fonksiyon kaybı ile ilgili ifadelerin de bulunması, hastaların yüksek trismus/ düşük ödem durumunda da VAS ödem skorunu yüksek bir değer olarak işaretlemelerinin, skalanın en önemli dezavantajı olduğunu düşünmekteyiz. Ödemi değerlendirme amacıyla kullanılacak skalaların trismus ile ilgili açıklamalardan arındırılması, trismusun değerlendirilmesi için ayrı bir fonksiyon kaybı skalası kullanılmasının daha güvenilir sonuçlar vereceğine inanmaktayız.

SONUÇLAR

Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar; hastaların subjektif değerlendirmelerine dayanan VAS ödem skalasının, hekim tarafından yüzde yapılan mesafe ölçümleri ile göstermiş olduğu korelasyon bu skalanın postoperatif dönemde ödemi değerlendirmek amacıyla kullanılabilirliğini yönündedir. VAS Ödem skalası sayesinde hastanın sadece bilimsel veri toplamak amacıyla kliniğe çağırılması zorunluluğu olmadan kolayca postoperatif 7 günün tamamında veri elde etme imkânı doğmaktadır. Ancak hastanın subjektif değerlendirmesine dayanan VAS ödem skalasının tek basına postoperatif dönemde gözlenen ödemi değerlendirme amacıyla kullanılmasının yeterli olmayacağına, diğer ödem takibi yöntemleri ne ek olarak kullanımının daha güvenilir sonuçlar sunacağına inanmaktayız. Literatürde tarif edilen diğer ödem değerlendirme tekniklerine ek olarak kullanıldığı taktirde; VAS ödem skalasının postoperatif dönemde ödem ve trismus miktarını değerlendirmek amacıyla herhangi bir ek maliyet yaratmadan elde edilen verilere katkı sağlayacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Peterson LJ, Ellis E, Hupp JR, Tucker MR. Contemporary oral and maxillofacial surgery. St. Louis, Mosby; 1988.
2. Holland CS. The development of a method of assessing swelling following third molar surgery. Br J Oral Surg 1979; 17: 104-114.
3. Mantovani E et.al. A split-mouth randomized clinical trial to evaluate the performance of piezosurgery compared with traditional technique in lower wisdom tooth removal. J Oral Maxillofac Surg 2014; 72: 1890-1897.
4. Ozgul O et.al. Efficacy of platelet rich fibrin in the reduction of the pain and swelling after impacted third molar surgery: randomized multicenter split-mouth clinical trial. Head Face Med 2015; 26; 11: 37.
5. Berge TI. The use of a visual analogue scale in observer assessment of postoperative swelling subsequent to third molar surgery. Acta Odontol Scand 1989; 47: 167-174.
6. Chaudhary M, Singh M, Singh S, Singh SP, Kaur G. Primary and secondary closure technique following removal of impacted mandibular third molars: A comparative study. Natl J Maxillofac Surg 2012; 3:10-14.

7. Van Gool AV, Ten Bosch JJ, Boering G. A photographic method of assessing swelling following third molar removal. Int J Oral Surg 1975; 4: 121-129.

8. Cathcart RA. Inflammatory swellings of the head and neck. Surgery (Oxford) 2015; 33: 600-606.

9. Pallagatti S, Sheikh S, Puri N, Mittal A, Singh B. To evaluate the efficacy of ultrasonography compared to clinical diagnosis, radiography and histopathological findings in the diagnosis of maxillofacial swellings. Eur J Radiol 2012; 81: 1821-1827.

10. Maal TJ et.al. Registration of 3-dimensional facial photographs for clinical use. J Oral Maxillofac Surg 2010; 68: 2391-2401.

11. Fragiskos FD. Oral Surgery. Springer, Berlin, Heidelberg; 2007.

12. Fonseca RJ . Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd ed. Elsevier Saunders; 2009.

13. Osborn TP, Frederickson G Jr, Small IA, Torgerson TS. A prospective study of complications related to mandibular third molar surgery. J Oral Maxillofac Surg 1985; 43: 767-769.

Evaluation of positive radioopaque radiological findings in patients using complete prosthesis

Tam protez kullanan hastalarda pozitif radyoopak bulguların incelenmesi

Assist. Prof. Dr. Fatih Cabbar

Yeditepe University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Istanbul

Dt. Nevzat Sezer Işıksaçan

Yeditepe University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Istanbul

Dr. Muammer Çağrı Burdurlu

Yeditepe University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Istanbul

Assoc. Prof. Dr. Ceyda Özçakır Tomruk

Yeditepe University, Faculty of Dentistry, Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Istanbul

Received: 26 July 2017

Accepted: 10 October 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 58066

Corresponding author:

Assist. Prof. Dr. Fatih Cabbar
Yeditepe University, Faculty of Dentistry
Department of Oral and Maxillofacial Surgery
No:238 Bagdat Street 34728 Goztepe Istanbul
Phone: +902163636044
E-mail: fcabbar@gmail.com

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to determine the frequency and localization of the significant radioopaque radiographic findings of patients who edentulous at least one jaw.

Materials and Methods: Panoramic radiographs between 2007 and 2017 were scanned. The radiographs were examined by four investigators; retained root fragments, impacted teeth and radioopacities associated with localized sclerotic bone formation and their localization. Demographic and systemic conditions were also recorded.

Results: Panoramic radiographs from 1391 patients were included in the survey (605 men, 786 women). Positive radioopaque radiographic findings were faced in 107 patients (43 men (40.18%), 64 women (59.82%)). 71 retained root fragment, 30 impacted teeth and 6 radioopacities were founded. There was no significant relation with age and sex ($p>0.05$).

Conclusion: Routine panoramic examination of the edentulous jaws is valuable to diagnose impacted teeth, retained roots and radioopacities that may require treatment before planning and construction of complete dentures.

Keywords: Complete dentures, positive radioopaque radiologic findings, radioopacity

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, en az bir çenede dişsiz olan hastaların radyoopak radyografik bulgularının sıklığını ve lokalizasyonunu belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 2007 ile 2017 arasında çekilen panoramik radyografiler dahil edildi. Kalan kök parçaları, gömük dişler ve lokalize sklerotik kemik oluşumuna bağlı radyoopasiteler ve bunların lokalizasyonu gibi panoramik bulgular için radyografiler dört araştırmacı tarafından incelendi. Sonuçlar demografik ve sistemik anamnez verileri ile birlikte değerlendirildi.

Bulgular: Pozitif radyoopak bulgular 107 hastada (43 erkek (40.18%), 64 kadın (59.82%)) karşılaşıldı. Bu sonuçlara göre 71 adet diş kökü, 30 gömük diş ve 6 radyopasite gözlenmiştir. Cinsiyet ve Yaş ile anlamlı sonuç bulunmadı ($p>0.05$).

Sonuç: Dişsiz çenelerin rutin olarak panoramik muayenesi, planlama yapılmasından ve protezlerin tamamlanmasından önce tedavi gerektiren gömük dişleri, kalan kökleri ve radyoopasiteleri teşhis etmek için faydalıdır.

Anahtar Kelimeler: Total protez, pozitif radyolojik bulgular, radyoopazite

INTRODUCTION

Aging is bio-psycho-social process that differs among individuals according to their health status, culture and life style. People experience more changes in their bodies as the approach old age then during other stages of life and they need to develop the ability and flexibility to cope with such changes. The biological changes that involved in ageing such as smooth muscle weakness, skeletal muscle atrophy, osteo-

porosis and fragility of bones and teeth are age related conditions and as such not considered as illnesses. Nevertheless, changes that occur with ageing do limit performance of the bodies organs and tissue and loss of teeth is an important change.¹

Not replacing missing teeth with stable dentures prevents adequate food intake, resulting in a lack of proper nutrients and vitamins and leading to weight loss and serious medical conditions such as heart disease and poor cognitive function. Replacing missing teeth has to be done as soon as possible after extraction of the teeth. Otherwise the dental problem might become a systemic condition. To replace missing teeth with dentures, radiologic examination is crucial. Therefore, most of the dental practitioners were using panoramic imaging as routine radiologic examination.^{2,3}

Panoramic imaging is a technique for producing a single image of the facial structures that includes both the maxillary and the mandibular dental arches and their supporting structures. Radiographic guidelines developed by the US Food and Drug Administration (FDA) and endorsed by the American Dental Association recommend "a full- mouth intraoral radiographic examination or a panoramic examination for the new edentulous patient. The recommendation of pretreatment radiographic examinations for the initial assessment of these patients differs from the guideline for dentate patients, which recommends an individualized radiographic prescription on the basis of selection criteria derived from the clinical examination. The FDA expert panel justified this exception to the principle of selective radiography on the basis of cited literature reporting that "33-41 percent of edentulous patients exhibited radiographic evidence of pathologic conditions. In contrast to the conventional method of reporting total "positive radioopaque findings," a few authors have included an assessment of the impact on treatment of the findings reported. This approach led these authors to question the benefit of routine pretreatment radiography because most of the findings had no impact on treatment.⁴ This study aims to evaluate their positive radioopaque radiologic findings, such as retained root fragments, impacted teeth and radioopacities according to their location.

MATERIALS AND METHODS

One thousand three hundred ninety-one panoramic radiographs of totally edentulous patients, at least in one jaw, were respectively examined in this study. 1391 patients were treated in Yeditepe University Faculty of Dentistry from 2007 to 2017. The panoramic x-ray unit was used for all exposures and the films were developed by automatic processing. The radiographs were examined by three experienced specialists. Three authors (FC,

MCB, NSI) independently judged the x-rays and collected the data before a decision was made and arisen conflicts was resolved by analyses of a fourth reader (ZSD). The inclusion criteria were; being edentulous at least one jaw, archived patient's panoramic x-ray, being older than 18 years-old. The exclusion criteria was poor panoramic x-ray quality. The following were considered clinically significant positive radioopaque radiographic findings: (1) retained root fragments, (2) impacted teeth, (3) radiopacities associated with localized sclerotic bone formation. Positive radioopaque radiographic findings were also evaluated according to their location in both jaws and with demographic data, smoking, diabetes and sinusitis. In addition, according to the demographic data, age groups divided into 6 categories which are <40, 41-50, 51-60, 61-70 and ≥ 71 .

In this study data analysis was made by NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 Statistical Software (Utah, USA). Descriptive statistical methods used for (Standard deviation, cross-section, percentage distribution) data evaluation, in addition comparison between groups are made with the one way analysis of variance, sub-group comparison made with Tukey multiple comparison test, binary groups comparison made with independent t test, qualitative data comparison made with the k-square and fisher reality test. The results are evaluated $p < 0.05$ significance level and under 95% confidence bounds.

RESULTS

Of the 1391 patients bring in to the examination (Table 1), 605 (43.14%) were men (Mean: 61.12 -11.65 with the minimum 21, maximum 93), 786 (56.86%) were women (Mean: 64.38 - 11.68 with the minimum 30, maximum 94).

Table 1. Demographic data of the patients.

		n	%
Age Group	<40 Age	29	2.08
	41-50 Age	180	12.94
	51-60 Age	404	29.04
	61-70 Age	395	28.40
	>70 Age	383	27.53
Gender	Male	605	43.49
	Female	786	56.51
Diabetes	No	1.112	79.94
	Yes	279	20.06
Hepatitis	No	1.311	94.25
	Yes	80	5.75
Diagnosed Malignant Tumor or Cancer	No	1.304	93.75
	Yes	87	6.25
Sinusitis	No	1.343	96.55
	Yes	48	3.45
Smoking	No	993	71.39
	Yes	398	28.61

Positive radioopaque radiographic findings were found in 107 patients (7.69%), which 43 (40.18%) were men

and 64 (59.82%) were women with at least one edentulous jaw. The most common pathology was retained root fragments, moreover radioopacities were seen in low frequency (Table 2).

Table 2. The distribution of radioopacities.

	n	%
Retained Root	71	5.10
Impacted Tooth	30	2.16
Radioopacities	6	0.43

Seventy-six root fragments were detected in 71 patients (5.1%) of 1391. Out of seventy-six root fragments, thirty-six root fragments (47.36%) were observed in upper molar area, and the rarest were seen in upper and lower incisor area. Out of 71 patients who had root fragments, nine patients (12.67%) had two, and only one patient (1.4%) had three root fragments. Thirty impacted teeth were observed in 30 patients (2.16%). Most of them were wisdom teeth and canines were come after the wisdom teeth. Six radioopacities (0.43%) were divided equally to three area; lower molar and premolar area and upper molar area. Regarding the retained root fragments, impacted teeth, radioopacities associated with sclerotic bone formation according to sex, 43 pathologies were seen in men and 64 pathologies were seen in women in this study. There was no statistically significant difference between sex groups according to pathology frequency. The patients with pathologies were also divided according to their systemic conditions in their routine anamnesis. The pathologies did not change according to the patient diabetes mellitus condition in this study ($p>0.05$). Patients with the sinusitis in their systemic anamnesis came up with no statistically significant difference in all groups except radioopacity ($p<0.05$). Consideration of smoker patients have less pathologies than non-smokers. There was no systematical increase or decrease of the number of pathologies by age ($p>0.05$).

Table 3. The distribution of radioopacities according to sex.

	Male		Female		p
Retained Root	27	4.46%	44	5.60%	0.340
Impacted Tooth	15	2.48%	15	1.91%	0.467
Radioopacities	1	0.17%	5	0.64%	0.184

DISCUSSION

Many reports have concluded that radiographic screening of all edentulous patients is indicated because of the percentage of positive radiographic findings. In the present study panoramic radiographic examination of 1391 patients revealed that 7.69 % (107 patients) showed 1 or more positive radioopaque radiographic findings.

The most common being retained root fragments which

were found in 5.1% of the patients. According to Sumer, retained roots were the most common finding and followed by impacted teeth and radiolucencies.⁵ Furthermore, previous studies have shown that the most common findings were root fragments.⁶⁻⁸ These conclusions were similar like our results. In our study, molar region was the most common area that the most of the root fragments observed. Morphology of the teeth, number and formation of the roots might the major cause of this occasion. Furthermore, posterior parts of the jaws are difficult to perform extraction. Extraction of these roots might result some complications such as, nerve injuries, displacement of these roots to the maxillary sinus.⁹

When we consider the impacted teeth frequency, in our study, 30 (2.16%) impacted teeth were detected. Sumer stated that 3.1% teeth impaction out of 676 edentulous patients.⁵ Kose reported¹⁰ (4.8%) impacted teeth in 743 edentulous patients.¹⁰ Stathopoulos retrospectively examined 7782 impacted third molars in 6182 patients and stated that pathologic outcomes from the impacted teeth were 2.77%.¹¹ According to Vigneswaran, they examined 2778 patients with impacted third molar, 43 (1.79%) cases were reported incidence of cyst and tumor.¹² In our study, we did not detect any pathologic conditions.

Awadreported¹³ (4.8%) radioopacities in 271 patients.¹³ Sumer stated 41 (12.1%) localized opacities in 338 patients and this result was slightly more common then the literature.⁵ In our study it was observed 6 (0.43%) localized opacities in 1391 patients. Our finding was parallel with the previous studies.

Positive radioopaque radiographic findings according to the gender, 43 pathologies were seen in men and 64 pathologies were seen in women. Men's 43 pathologies include; 27 root fragments, 15 impacted teeth and 1 radioopacities. Women's 64 pathologies include; 44 root fragments, 15 impacted teeth and 5 radioopacities. Sumer reported men's findings; 23 root fragments, 10 impacted teeth, 17 radioopacities and women's; 29 retained roots, 11 impacted teeth, 24 radioopacities.⁵ Although there was not only statistically significant difference between gender, women's retained root frequency was greater than the men in this study. This might be result of the anxiety that females are more anxious then the males according to Yusa.¹⁴ Patients with the retained root fragments might have had a bad extraction experience and they might have had increased anxiety after that fail extraction process. This might affect the difference in retained roots between gender. But it is not possible to draw a conclusion for this subject with the present study design.

We found out edentulous patients may have pathologic conditions which originated from odontogenic structures. At least one panoramic image would give adequate information about the bony structures of upper and lower

jaw including TMJ. When a practitioner encounter a positive radioopaque findings such as retained root, impacted teeth, radiopacities, practitioner should inform patient about the condition and treatment requirements. The condition that seen in the panoramic x-ray may or may not require treatment, however positive radioopaque findings have to follow-up periodically. This study concludes that panoramic radiographic examination is important in patient examination, even if they are edentulous. However, further studies are necessary for defining the efficacy of panoramic radiographs.

REFERENCES

1. Hepple RT. Mitochondrial involvement and impact in aging skeletal muscle. *Front Aging Neurosci* 2014; 6: 211.
2. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10: 387-416.
3. Liljestrand JM, Havulinna AS, Paju S, Mannisto S, Salomaa V, Pussinen PJ. Missing Teeth Predict Incident Cardiovascular Events, Diabetes, and Death. *J Dent Res* 2015; 94: 1055-1062.
4. White SC, Pharoah MJ. *Oral Radiology-E-Book: Principles and Interpretation*: Elsevier Health Sciences; 2014.
5. Sumer AP, Sumer M, Guler AU, Bicer I. Panoramic radiographic examination of edentulous mouths. *Quintessence Int* 2007; 38: e399-403.
6. Masood F, Robinson W, Beavers KS, Haney KL. Findings from panoramic radiographs of the edentulous population and review of the literature. *Quintessence Int* 2007; 38: e298-305.
7. Jindal SK, Sheikh S, Kulkarni S, Singla A. Significance of pre-treatment panoramic radiographic assessment of edentulous patients-a survey. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2011; 16: e600-606.
8. Ansari IH. Panoramic radiographic examination of edentulous jaws. *Quintessence Int* 1997; 28: 23-26.
9. Arrigoni J, Lambrecht JT. [Complications during and after third molar extraction]. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 2004; 114: 1271-1286.
10. Kose TE, Demirtas N, Cakir Karabas H, Ozcan I. Evaluation of dental panoramic radiographic findings in edentulous jaws: A retrospective study of 743 patients "Radiographic features in edentulous jaws". *J Adv Prosthodont* 2015; 7: 380-385.
11. Stathopoulos P, Mezitis M, Kappatos C, Titsinides S, Stylogianni E. Cysts and tumors associated with impacted third molars: is prophylactic removal justified? *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69: 405-408.
12. Vigneswaran AT, Shilpa S. The incidence of cysts and tumors associated with impacted third molars. *J Pharm Bioallied Sci* 2015; 7: S251-254.
13. Awad EA, Al-Dharrab A. Panoramic radiographic examination: a survey of 271 edentulous patients. *Int J Prosthodont* 2011; 24: 55-57.
14. Yusa H, Onizawa K, Hori M, . Anxiety measurements in university students undergoing third molar extraction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004; 98: 23-27.

An *in vitro* evaluation of the effects of different acidic beverages on the surface hardness of restorative materials

Farklı asidik içeceklerin restoratif materyallerin yüzey sertliklerine olan etkilerinin *in-vitro* olarak değerlendirilmesi

Asist. Prof.Dr. Ebru Uslu Cender

Ordu University, Faculty of Dentistry Department of Restorative Dentistry, Ordu

Assoc. Prof. Dr. Eda Güler

19 Mayıs University, Faculty of Dentistry Department of Restorative Dentistry, Samsun

Received: 11 March 2017

Accepted: 4 September 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 71473

Corresponding author:

Asist. Prof.Dr. Ebru Uslu Cender

Ordu University, Faculty of Dentistry Department of Restorative Dentistry, Ordu 52100, ORDU

Tel: 0452 212 1286-5008

Fax: +90 452 212 1289

E-mail: ecender@hotmail.com

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to examine the effects of different acidic beverages on the surface hardness of restorative materials which are frequently used in clinical practices.

Materials and Methods: In this study, cola, sour cherry juice, apple juice, energy drink and orange juice were used as acidic beverages while two composite resins (Filtek Silorane, Filtek Z-550), one flowable composite (Filtek Ultimate Flowable), one compomer (Dyract Extra) and one resin modified glass ionomer (Fuji II LC) served as restorative materials to be tested. After measuring the initial surface hardness of the samples with Barcol surface hardness tester, each sample was put into acidic beverage for five seconds after which they were placed in artificial saliva for five seconds. This cycle was repeated ten times daily for one month. The control group was stored in the artificial saliva without any exposure to this cycle. At the end of the one-month-period, surface hardness of the restorative materials were measured again.

Statistical analysis used: "Repeated Measures Analysis of Variance" and "Tukey's Multiple Range Test" were used for statistical analysis.

Results: The restorative materials were affected by the acidic beverages. The liquids used in the study, except the artificial saliva, had statistically similar effects on the surface hardness values of the materials used ($p<0.05$).

Conclusion: In conclusion, the beverages used in this study affected the surface hardness of the restorative materials investigated differently.

Keywords: Surface Hardness, Acidic Beverages, Resin Composite, Compomer, Silorane

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı; farklı asidik içeceklerin kliniklerimizde sıkça kullanılan restoratif materyallerin yüzey sertlikleri üzerine etkilerini incelemektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada asidik içecekler olarak kola, vişne suyu, elma suyu, enerji içeceği ve portakal suyu; restoratif materyal olarak ise iki adet kompozit rezin (Filtek Silorane, Filtek Z-550), bir adet akışkan kompozit (Filtek Ultimate Flowable), bir adet kompomer (Dyract Extra) ve bir adet rezin modifiye cam iyonomer (Fuji II LC) kullanıldı. Başlangıç yüzey sertlik değerleri Barcol yüzey sertlik ölçüm metodu ile ölçüldükten sonra her bir örnek 1 ay boyunca toplam 10 döngü olmak üzere; 5 sn asidik içecek, 5 sn yapay tükürükte bekletildi. Kontrol grubu, örnekler döngüye tabi tutulmaksızın yapay tükürük içerisinde saklandı. 1 ayın sonunda restoratif materyallerin yüzey sertlikleri tekrar ölçüldü. İstatistiksel değerlendirme "Tekrarlanan Ölçümlü Varyans Analizi" ve "Tukey çoklu karşılaştırma testi" ile yapıldı.

Bulgular: Restoratif materyaller asidik içecekten etkilenmiştir. Deneyde kullanılan sıvılardan yapay tükürük dışındaki sıvılar, kullanılan materyallerin yüzey sertlik değerleri üzerinde

istatistiksel olarak benzer etki göstermiştir ($p < 0,05$).

Sonuç: Sonuç olarak, bu çalışmada kullanılan içecekler, incelenen restoratif materyallerin yüzey sertliklerini farklı şekillerde etkilemişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Yüzey sertliği, asidik içecekler, kompozit rezin, kompomer, Silorane

INTRODUCTION

One of the most significant contributions to dental technology has been the introduction of adhesive dentistry.¹ The composition of the resin-based composites have changed significantly since their introduction to the market. One of the most significant of these changes is the reduction of the filler size and the increase in the amount of it, which, in turn, enabled the production of materials with higher wear resistance and easier polishability.^{2,3}

Nanohybrid composites were produced by adding particles of nano size to microhybrid composite resins⁴ In addition to the advantages of nano fill and/or nanohybrid resin composites such as strength, low wear, and polishability, these materials generally have different shades, allowing the natural dental tissue reproduction in an efficient way with the stratification technique.¹

One of the disadvantages of composite resins is polymerization shrinkage⁵ "Silorane" monomer, whose name was derived from its chemical components, namely, siloxane and oxirane, was developed to overcome this drawback.^{4,6,7} Silorane based composite resin, which is argued to be more resistant to saliva, water and chemicals in the oral cavity, was developed particularly for the restoration of posterior teeth.⁸

Flowable composites are generally produced with low viscosity. Since their filler content is low, their mechanical properties are slightly reduced.^{3,7}

Polyacid modified composite resin, commonly known as compomer, was first developed in the early 1990s. It was introduced as a new class of restorative materials which combined the aesthetics of conventional composite resins and, the fluoride release and adhesion of glass ionomer cements.⁹

Resin modified glass ionomers (RMCI) are hybrids of glass ionomers and composite resins. It was developed as a result of efforts to improve the mechanical properties of glass ionomer cement (GIC). These efforts also aimed to reduce the curing time and vulnerability of GIC to moisture.¹⁰⁻¹² One of the most important physical properties of restorative materials contributing to their clinical success is surface hardness, which also sets the mechanical properties of restorative materials.^{13,14} Barcol hardness test is based on resistance to indentation. Barcol hardness tester includes a metal indenter with tension spring and a scale on which hardness can be directly read. The penetration depth of the sharp point is converted into Barcol values

15 Barcol surface hardness tester is preferred in studies thanks to its portability and direct reading of measurements.¹³

Dental erosion is the pathologic, chronic and localized loss of dental hard tissue as a result of wearing due to a chemical process without the involvement of bacteria.¹⁶⁻¹⁸ The exogenous factors contributing to dental erosion are excessive consumption of acidic fruit juice and acidic carbonated beverages.^{19,20} Studies showed that tooth-coloured restorative materials such as GIC, polyacid-modified composite resins and composite resins are also affected by dental erosion.^{21,22}

The aim of this study was to examine the effects of different acidic beverages on the surface hardness of commonly used restorative materials.

MATERIAL AND METHODS

The brands, manufacturers and chemical composition of the materials used in this study are listed in Table 1.

Table 1. Composition of the restorative materials used in this study.

Material	Classification	Composition	Shape	Manufacturer	Batch Number
Filtek Silorane	Microhybrid composite resin	Silorane based hydrophobic resin matrix, camphorquinone, yttrium fluoride. Filler weight 76%	A2	3M/ESPE, (St. Paul, MN, USA)	N361058
Filtek Z - 550	Nanohybrid composite resin	Bis-GMA, Bis-EMA, TEGDMA, UDMA. Filler weight 81,8%	A2	3M/ESPE, (St. Paul, MN, USA)	N316660
Filtek Ultimate flowable	Flowable composite resin	Bis-GMA, TEGDMA. Filler weight 65%	A2	3M/ESPE, (St. Paul, MN, USA)	N375701
Dyract Extra	Polyacid-modified composite resin (compomer)	UDMA resin/TCB resin, Strontium-alumino-sodium-fluoro-silicate glass, strontium fluoride, initiators/stabilizers	A2	DENTSPLY (DeTrey, Konstanz, Germany)	1104001712
Fuji II LC	Resin-modified glass-ionomer cement	HEMA, methacrylate, tartaric and polyacrylic acid, fluoroalumino silicate. Filler weight 58%	A2	GC Corporation, (Tokyo, Japan)	1111021

Specimen preparation

For each restorative material, 60 disc-shaped specimens were prepared using a plexiglass mould of eight mm diameter and two mm thickness (a total of 300 specimens). In order to ensure that specimens would have flat polymerized surfaces with no bubble formation after curing, the top and bottom surfaces were covered with a polyester matrix strip (ESR-P Universal strip) and a thin glass microscope slide (one mm thickness). Pressure was applied to extrude excess material.

The restoratives were light polymerized according to the manufacturers' cure times with LED light curing unit (Elipar FreeLight 2, standard mode; 3M ESPE, St. Paul, MN, USA). With each restorative material, the 60 specimens

were randomly divided into six groups (n=10 per group) according to the six immersion solutions to be examined in this study (Table 2).

Table 2. Study Groups.

Group	Restorative Material	Number of Samples (n)	Sub-Group	Number of Samples (n)
Group 1	Filtek Silorane	n= 60	11- Cola	n=10
			12- Sour Cherry	n=10
			13- Apple	n=10
			14- Energy Drink	n=10
			15- Orange	n=10
			16-Artificial Saliva	n=10
Group 2	Filtek Z. 550	n= 60	21- Cola	n=10
			22- Sour Cherry	n=10
			23- Apple	n=10
			24- Energy Drink	n=10
			25- Orange	n=10
			26-Artificial Saliva	n=10
Group 3	Filtek Ultimate Flowable	n= 60	31- Cola	n=10
			32- Sour Cherry	n=10
			33- Apple	n=10
			34- Energy Drink	n=10
			35- Orange	n=10
			36-Artificial Saliva	n=10
Group 4	Dyract Extra	n= 60	41- Cola	n=10
			42- Sour Cherry	n=10
			43- Apple	n=10
			44- Energy Drink	n=10
			45- Orange	n=10
			46-Artificial Saliva	n=10
Group 5	Fuji II LC	n= 60	51- Cola	n=10
			52- Sour Cherry	n=10
			53- Apple	n=10
			54- Energy Drink	n=10
			55- Orange	n=10
			56-Artificial Saliva	n=10

Afterwards, they were polished with 600-800-1000-1200-grit silicon carbide paper, as Mathias . (2009) did in their studies. Immediately after polishing, lower surfaces of the specimens were marked with a pen. All specimens were stored in artificial saliva at 37°C for 24 hours for re-hydration and completion of the polymerization.

Microhardness test

The Barcol impressor consists of a sharp point with a tension spring which is pressed against the surface to be tested. The sharp point has a diameter of 1mm. The value read on the scale decreases as the impressor penetrates the surface.²⁴ The samples to be tested with this method

are placed at the sharp tip of the Barcol Impressor, which is designed to exert a constant load of 10kg. A uniform pressure is exerted on the sample until the scale on the impressor reaches the maximum limit. The scale produces a direct value between 0 and 100.25

After 24 hours, the specimens were rinsed with distilled water and blotted dry with a tissue paper before remeasurement. Surface hardness measurements were conducted with a Barcol surface hardness tester (Sheen, GYZJ 935, Barber Colman Company, U.K.) from three different points on the top surface of each specimen and, average values were calculated.

The surface hardness test was performed twice: Firstly, at the beginning of the study before the specimens were immersed into acidic beverages and secondly, after one month at the end of the study.

Immersion solutions

Ten specimens of each material were immersed in one of the six different solutions (artificial saliva, cola, orange juice, apple juice, energy drink, and sour cherry juice (Table 3).

Table 3. Compositions of acidic beverages and artificial saliva used in the study.

Immersion media (brand)	Manufacturer	Composition	pH
Cola (Coca Cola)	Coca Cola Comp. (USA)	Water, sugar, carbon dioxide, colouring agent, cola extract, caffeine, acidity regulator (phosphoric acid)	2.14
Sour cherry juice (Cappy)	Coca Cola Comp. (USA)	Water, concentrated sour cherry juice (at least 35%), sugar (sucrose/glucose syrup), acidity regulator (citric acid)	2.86
Apple juice (Cappy)	Coca Cola Comp. (USA)	Concentrated apple juice (100%), water, aroma, acidity regulator (citric acid)	3.14
Energy drink (RedBull)	RedBull GmbH (USA)	Water, sucrose, glucose, carbon dioxide, taurine, caffeine, inositol, glucuronolactone, vitamins, acidity regulator (sodium citrate)	3.21
Orange juice (Cappy)	Coca Cola Comp. (USA)	Concentrated orange juice with real orange pieces (100%) water, aroma	3.60
Artificial saliva	Ondokuz Mayıs University, Faculty of Science and Letters, Department of Chemistry	1.160 gr/liter (L) Sodium Chloride, 0.600 g/L Calcium Chloride, 0.600 g/L Potassium Phosphate, 1.491g/L Potassium Chloride, 0.050 g/L Sodium Fluoride, Trace Sodium Hydroxide to maintain a pH value of 7.	7.0

Artificial saliva served as a control solution. The specimens were kept immersed in artificial saliva at 37°C in the interval between cycles.

In this study, immersion media were replaced daily throughout the study in order to prevent pH changes, as did Cogulu *et al*¹⁴ in their studies. The study was planned assuming that individuals consumed these beverages on a daily basis, which was the same procedure adopted by Sari *et al*²⁶ The pH values were obtained by using a digital pH electrode (Multi-parameter analyzer, Consort C864, Belgium) which had been calibrated immediately prior to use.

After baseline microhardness was recorded, each sample was first immersed in 32.5 ml of acidic beverage for five seconds and then for another five seconds in artificial saliva. This cycle was repeated ten times daily for each subgroup for a month. The specimen soaking protocol was simulated from an individual drinking a can of soft drink (325 ml). Total soaking time was 100 seconds. After the soaking sequence was completed, the specimen was rinsed with distilled water, blotted dry and subjected to post-immersion microhardness testing. The same procedure was also followed by Wongkhantee *et al.*²¹

Statistical analysis

The "power and sample size" test conducted showed that the sample size was 10 when the confidence interval was 95% (Minitab 13.2 V.).

The data collected in the study were firstly subjected to normality and variance homogeneity tests. To confirm the normality of data distribution, Kolmogorov - Smirnov test was applied. On the other hand, Levene test was used for variance homogeneity. To detect the differences between the materials and liquids, two-way ANOVA test and Tukey multiple comparison test were used.

Paired sample t-test (t-test for dependent samples) was used to reveal the significance of differences between the first and second measurements.

RESULTS

A total of 300 samples were prepared for the study. The pre- and post-experimental surface hardness of the samples was measured with a Barcol surface hardness tester. Table 4 shows the results of the variance analyses conducted on the surface hardness values.

The statistical evaluation of the surface hardness values for Fuji II LC, Filtek Ultimate Flowable, Dyract Extra, Filtek Silorane and Filtek Z 550, which were included in the study, revealed a significant ($p < 0.05$) difference among the restorative materials. With regard to the differences among the restorative materials, Filtek Z 550 (96.44 ± 0.13) had the highest hardness value, followed by Filtek Silorane (96.02 ± 0.13) and Dyract Extra (95.98 ± 0.13) respectively. Filtek Ultimate Flowable had a surface hardness of 94.68 ± 0.13 . The lowest surface hardness value was measured for Fuji II LC (93.35 ± 0.13). The Tukey and Duncan multiple comparison tests indicated a significant difference among these values.

There were statistical differences among the restorative materials with respect to pre-experimental values and post-experimental values. The classification of the restorative materials with regard to their post-experimental surface hardness values put Filtek Silorane, Filtek Z 550 and Dyract Extra in the same group with the highest surface hardness values, followed by Filtek Ultimate Flowable. Fuji II LC had the lowest surface hardness value (Table 4).

Table 4. Pre- and post-experimental surface hardness values of the restorative materials and statistical relationships among them.

Restorative Material	Pre-experimental mean values (X ± Ss)	Post-experimental mean values (X ± Ss)
Filtek Silorane	96.02 ± 0.13 A	94.76 ± 0.14 a
Filtek Z 550	96.44 ± 0.13 A	94.90 ± 0.14 a
Filtek Ultimate Flowable	94.68 ± 0.13 B	93.78 ± 0.14 b
Dyract Extra	95.98 ± 0.13 A	94.92 ± 0.14 a
Fuji II LC	93.35 ± 0.13 C	92.32 ± 0.14 c

There is no statistical difference between the values represented with the same letter ($p < 0.05$)

It was found out that Filtek Z 550 was the most affected restorative material of all. There was no statistically significant difference among the rest of the restorative materials ($p < 0.05$) (Table 5).

Table 5. The influence of the beverages on the restorative materials as indicated by the difference between pre- and post-experimental values.

Restorative Material	Difference between pre- and post-experimental values
Filtek Silorane	1.26 ab
Filtek Z 550	1.55 a
Filtek Ultimate Flowable	0.90 b
Dyract Extra	1.06 b
Fuji II LC	1.03 b

There is no statistical difference between the values represented with the same letter ($p < 0.05$)

The restorative materials used in the study were soaked in six different liquids. Of these, the lowest difference was produced by artificial saliva in terms of surface hardness compared with the other liquids. This difference was statistically significant ($p < 0.05$). As for the acidic beverages, there was no statistically significant difference ($p > 0.05$) (Table 6).

Table 6. The comparison of the effects of beverages on surface hardness of restorative materials.

Storage Medium	Change in surface hardness of restorative material
Artificial Saliva	0.5292 b
Orange Juice	1.1632 a
Energy Drink	1.2220 a
Cola	1.2340 a
Apple Juice	1.3570 a
Sour Cherry Juice	1.4546 a

There is no statistical difference between the values represented with the same letter ($p < 0.05$)

DISCUSSION

Many types of food and beverages affect both natural teeth and the restorative materials. Previous studies showed that filling materials, when exposed to low pH media, disintegrated from the resin materials and that matrix components deteriorated. Most of the soft drinks are acidic and their pH values are 3.0 or lower. This suggests that long and continuous sipping of acidic beverages results in an erosion on tooth enamel and resin material.^{17,27} The volume of an acidic beverage or a liquid taken into the mouth is much greater than that of the saliva in the mouth; thus, teeth are exposed to a mixture of saliva and

acidic solution for a short time. This lasts for a while and then the erosive liquid is either swallowed or expectorated. Afterwards, the saliva flow cleanses or buffers the acids. Cycles of exposure to saliva are recommended for studies since this approach is the closest to clinical conditions.²⁸

The use of saliva in this type of studies is a challenge because the composition of human saliva is complicated and varies by individual oral health.²⁹ In this study, the same type of artificial saliva used by Francisconi³⁰, Honorio³¹ and De Oliveira³² was preferred in order to maintain a standard and ideal saliva medium.

It was reported that any food with a pH value lower than the critical 5.5 level might demineralize the hard tissues of the tooth.¹⁶ In this study, citric and phosphoric acid containing beverages with pH values lower than 5.5 were used.

One of the most important physical properties of the restorative materials contributing to their clinical success is the surface hardness and it also sets the mechanical properties of the restorative material. It not only increases resistance against scratch and wear but also prevents the easy deformation of the restorative material by various forces, which play an important role in the clinical success.^{13,14}

There are different types of surface hardness tests. The most common testing methods used in dentistry for measuring the surface hardness of the restorative materials are Brinell, Rockwell, Shore, Barcol, Knoop and Vickers.^{15,33}

Barcol hardness tester (BH) is commonly preferred in studies examining surface hardness due to portability and direct reading of measurements.³⁴⁻³⁶ Therefore, BH was used in this study, which was of choice in studies conducted by Bagis and Ertas³⁷ and Arisu *et al*³⁸ Previous studies revealed that properties of the filler particles in the matrix such as size, shape, distribution, and content per volume/weight of the filler particles affect the mechanical durability, hardness and flexibility of the composite resins.³⁹⁻⁴¹

Similarly, in this study, we found that initial surface hardness value of Filtek Z 550, a nano-hybrid composite resin with the highest filling material ratio, was higher than that of Filtek Silorane, a micro-hybrid composite resin. It was followed by compomer, flowable composite and resin-modified glass ionomer (RMCI) respectively. These results are in compliance with those of Sari *et al*.²⁶

Gonulol *et al*⁴², using a standard led device, reported that composite resin had the highest surface hardness value, which was followed by RCMI and compomer. In this study, we found that the surface hardness of compomer and composite resin was statistically same.

In another study conducted by Wassell,⁴³ surface hard-

ness ranges of vickers (VH) and BH were compared and it was revealed that the range of VH was wider compared to that of BH. It was showed that BH was a reliable but not a sensitive device to compare composites with regard to surface hardness. In our study, the ranges of surface hardness values were close to each other.

Cogulu.¹⁴ used compomer, RMCI and GIC as restorative materials in a similar study. They found that the effects of three different acidic beverages were similar when they evaluated the restorative materials according to the types of beverages. In this study, we found that five different types of acidic beverages had statistically similar effects on the same type of restorative material with respect to surface hardness. We believe that this results from the fact that pH values of the beverages evaluated were close to each other. This complies with the results of Cogulu *et al*.¹⁴

llie *et al*.⁴⁴ found that silorane-based composite resin had significantly lower water absorption and solubility values compared to methacrylate-based composites (MBCs) due to its hydrophobic siloxane structure. They also found that it was quite resistant against wear when stored under conditions simulating oral conditions. In this study, we also observed that the decrease in the surface hardness of Filtek Silorane was lower compared to Filtek Z 550, which is an MBCs.

Rios *et al*⁴⁵ used GIC, RMCI, composite resin and amalgam in their study on the subject. They soaked these restorative materials in cola for seven days with three cycles lasting five minutes each day. They reported that GIC had the highest values for wear and surface hardness decrease and that composite resin did not have the lowest values for wear and surface hardness change, which was a different finding compared to other studies. They suggested that this resulted from the short experiment period. In this study, we found that composite resin had a higher decrease in surface hardness compared to RMCI. However, this difference was not statistically significant. Honorio *et al*³¹ conducted a similar study using the same GIC, RMCI, composite resin and amalgam as Rios.⁴⁵ Their study lasted 35 days and the lowest difference was observed in the restorative material with the highest surface hardness value.

Another study by Bors *et al*⁴⁶ involved two composite resins (Filtek Z 550, X-tra fill), two compomers (Dyrac Extra, twinky star) and two glass ionomers (Ketac molar- Fuji II LC) as restorative materials. The samples were soaked in Coca Cola for 30 days with five cycles lasting five minutes each day. The erosive wear of the samples were measured, based on the difference between surface roughness measured at the beginning and the end of the study. It was reported that composite restorative material had a higher erosive wear compared to compomer. This result

was attributed to the short experiment period and exposure to cycles.

Badra *et al.*⁴⁷ reported that there were several effects on the microhardness and surface roughness of the restorative materials which resulted from the characteristics of the materials, the type of beverage and the evaluation period. They also reported that when the immersion period prolonged, the effects on the properties of the resins were more prominent.

CONCLUSION

1. With the increasing consumption of acidic beverages by the young population in recent years, dental erosion has become an important health issue. We observed that acidic beverages affected the surface hardness of restorative materials used in our study.

2. In our study, all restorative materials, except for Filtek Z 550, underwent statistically similar changes in surface hardness values, which resulted from short study period (a total of 50 minutes of contact with the acidic beverage) and exposure to artificial saliva-beverage cycle.

3. These results show that beverages with erosive potentials affect the surface hardness of restorative materials used in this study. We believe that such studies need to be supported by *in vivo* studies and that longer storage periods may produce higher statistical differences.

REFERENCES

- Toz Akalin T, Kusdemir M, Gozukara Bag H. Clinical evaluation of 107 anterior teeth restored with direct nanofilled resin composite: up to 32 months. *Yeditepe J Dent* 2016; 12: 21-28.
- Luiz BKM, . Effect of drinks on the surface properties of dental composites. *Polym Test* 2007; 26: 855-861.
- Ferracane JL. Resin composite—State of the art. *Dent Mater* 2011; 27: 29–38.
- Sakaguchi RL, Mitra SB. Restorative materials-Composites and polymers. In: Sakaguchi RL, Powers JM, editors. *Craig's restorative dental materials*. 13th. United States, Mosby Inc. 2012; 9: 160-198.
- Ertas E, Guler AU, Yucel AC, Koprulu H, Guler E. Color stability of resin composites after immersion in different drinks. *Dent Mater J* 2006; 25: 371-376.
- Baltacioglu IH. A comparison of nanohybrid containing composites with regard to micro leakage with different curing lights. Ankara University, Institute of Health Sciences, Ankara, Doctorate thesis, 2011; 3-30.
- Dayangac BG. Kompozit rezinler. In: *Kompozit Restorasyonlar*. 2. baski, İstanbul, Quintessence 2011a; 1: 1-25.
- Yikilgan I, Gurel MA, Bala O, Omurlu H. A comparison of the water absorption and solubility of different aesthetic restorative materials. *J Dent Gazi Univ* 2010; 27: 93-98.
- Nicholson JW. Polyacid-modified composite resins

“compomers” and their use in clinical dentistry. *Dent Mater* 2007; 23: 615–622.

10. Hse KMY, Leung SK, Wei SHY. Resin-ionomer restorative materials for children: A review. *Aust Dent J* 1999; 44:1-11.

11. Moore KB, Avery DR. Dental materials. In: McDonald RE, Avery DR, Dean JA, editors. *Dentistry for the child and adolescent*. 8th. USA, Mosby. 2004; 16: 333-352.

12. Berzins DW, Abey S, Costache MC, Wilkie CA, Roberts HW. Resin modified glass-ionomer setting reaction competition. *J Dent Res* 2010; 89:82-86.

13. Deliktas D, Ulusoy N. The effects of different curing lights on the surface hardness of hybrid and nanohybrid composit resins. *AU Dishek Fak Derg* 2006; 31: 1-10.

14. Cogulu D, Ersin N, Topaloglu-Ak A. An evaluation of the effect of acidic beverages on the surface hardness of three different restorative materials. *Dicle Dishek Derg* 2008; 9: 7-12.

15. Anusavice KJ. Mechanical properties of dental materials. In: Anusavice KJ, Shen C, Rawls RH, editors. *Phillips' science of dental materials*. 12th. China, Elsevier Saunders. 2012; 4: 48-68.

16. Grippo JO, Simring M. Dental erosion revisited. *JADA* 1995; 126: 619-630.

17. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of diet in aetiology of dental erosion. *Caries Res* 2004; 38: 34-44.

18. Edeer D, Martin CW. Occupational dental erosion. 1st Ed., Richmond BC: WorksafeBc Evidence Based Practice Group, 2010. p. 1-30.

19. Zero DT. Etiology of dental erosion extrinsic factors. *Eur J Oral Sci* 1996; 104: 162-177.

20. Zero DT, Lussi A. Behavioral Factors. *Monogr Oral Sci* 2006; 20: 100-105.

21. Wongkhantee S, Patanapiradej V, Maneenut C, Tantbirojn D. Effect of acidic food and drinks on surface hardness of enamel, dentine, and tooth coloured filling materials. *J Dent* 2006; 34: 214–220.

22. Yu H, Wegehaupt FJ, Wiegand A, Roos M, Atin T. Erosion and abrasion of tooth-colored restorative materials and human enamel. *J Dent* 2009; 37: 913-922.

23. Mathias P, Lessa AG, Cavalcanti AN. Effect of erosive and abrasive challenges on the bond strength and marginal degradation of composite restorations. *Rev odontol ciênc*. 2009; 24: 290-294.

24. Braga RR, Pfeifer CS, Sakagucci RL. Testing of dental materials and biomechanics. In: Sakaguchi RL, Powers JM, editors. *Craig's restorative dental materials*. 13th., United States, Mosby Inc. 2012; 5: 83-107.

25. Deliktas D. The effects of several liquids on the surface hardness of two composite resins polymerized with different curing lights. Ankara University, Institute of Health Sciences, Ankara, Doctorate thesis, 2006; 18, 84.

26. Sari ME, Koyuturk AE, Cankaya S. Effects of surface

hardness and surface roughness of restorative materials and enamel of daily consumed food and beverages. *J Dent Atatürk Univ* 2010; 20: 153-161.

27. Han L, Okamoto A, Fukushima M, Okiji T. Evaluation of flowable resin composite surfaces eroded by acidic and alcoholic drinks. *Dent Mater J* 2008; 27: 455-465.

28. Young A, Tenuta LMA. Initial erosion models. *Caries Res* 2011; 45: 33-42.

29. McKenzie MA, Linden RWA, Nicholson JW. The Physical properties of conventional and resin modified glass ionomer dental cements stored in saliva, proprietary acidic beverages, saline and water. *Biomaterials* 2003; 24: 4063-4069.

30. Francisconi LF, . Effect of erosive pH cycling on different restorative materials and on enamel restored with these materials. *Oper Dent* 2008; 33: 203-208.

31. Honorio HM, Rios D, Francisconi LF, Magalhaes AC, Machado MAAM, Buzalaf MAR. Effect of prolonged erosive pH cycling on different restorative materials. *J Oral Rehabil* 2008; 35: 947-953.

32. De Oliveira, Garcia PPNS, Dos Santos PA, Campos JADB. Surface roughness and hardness of a composite resin: Influence of finishing and polishing and immersion methods. *J Mater Res* 2010; 13: 409-415.

33. Shahdad AS, McCabe JF, Bull S, Rusby S, Wassell WR. Hardness measured with traditional vickers and martens methods. *Dent Mater* 2007; 23: 1079-1085.

34. Abate PF, Zahra VN, Macchi RL. Effect of photopolymerization variables on composite hardness. *J Prosthet Dent* 2001; 86: 632-635.

35. Mills RW, Uhl A, Blackwell GB, Jandt KD. High power light emitting diode (LED) arrays versus halogen light polymerization of oral biomaterials: Barcol hardness, compressive strength and radiometric properties. *Biomaterials* 2002; 23: 2955-2963.

36. Kauppi MR, Combe EC. Polymerization of orthodontic adhesives using modern high-intensity visible curing lights. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2003; 124: 316-322.

37. Bagis YH, Ertas E. Effects of storage conditions on surface hardness of composite resin: in vitro *T Klin J Dental Sci* 2000; 6: 41-47.

38. Arisu HD, Bala O, Uctasli MB. Barcoll hardness of different restorative materials cured by halogen or led. *J Dent Gazi Univ* 2008; 25: 19-24.

39. Agbaje LO, Shaba OP, Adegbulugbe IC. Evaluation of the mechanical and physical properties of a posterior resin composite in posterior adult teeth. *Niger J Clin Pract* 2010; 13: 431-435.

40. D'Alpino PHP, . Methacrylate-and silorane-based composite restorations: Hardness, depth of cure and interfacial gap formation as a function of the energy dose. *Dent Mater* 2011; 27: 1162-1169.

41. Bechtold J, Dos-Santos PJ, Anido-Anido A, Di Hipolito V, Alonso RCB, D'Alpino PHP. Hardness, polymerization depth, and internal adaptation of Class II silorane composite restorations as a function of polymerization protocol. *Eur J Dent* 2012; 6: 133-140.

42. Gonulol N, Ozer S, Tunc ES. Effect of a third-generation LED LCU on microhardness of tooth-colored restorative materials. *Int J Paediatr Dent* 2016; 26: 376-382.

43. Wassell RW, McCabe JF, Walls AW. Subsurface deformation associated with hardness measurements of composites. *Dent Mater* 1992; 8: 218-223.

44. Ilie N, Rencz A, Hickel R. Investigations towards nano-hybrid resin-based composites. *Clin Oral Invest* 2013; 17: 185- 193.

45. Rios D, Honorio HM, Francisconi LF, Magalhaes AC, De Andrade Moreira Machado MA, Buzalaf MAR. In situ effect of an erosive challenge on different restorative materials and on enamel adjacent to these materials. *J Dent* 2008; 36: 152- 157.

46. Bors A, Molnar-Varlam C, Székely M. The behaviour of composites, glass ionomers and compomers in erosive conditions - in vitro study. *Acta Medica Marisiensis* 2014; 60: 200 203.

47. Badra VV, Faraoni JJ, Ramos RP, Palma-Dibb RG. Influence of different beverages on the microhardness and surface roughness of resin composites. *Oper Dent* 2005; 30: 213-219.

The effect of different distance of curing light and ceramic materials on microhardness of the resin

Farklı ışınlama mesafelerinin ve seramik materyallerinin rezin simanın yüzey sertliği üzerine etkisinin incelenmesi

Assist. Prof. Dr. Ayse ATAY

Bezmialem University, Faculty of Dentistry,
Department of Prosthodontics, Istanbul

Dt. Işıl GÜRDAL

Bezmialem University, Faculty of Dentistry,
Department of Prosthodontics, Istanbul

Dr. Simge TAŞIN

Okan University, Faculty of Dentistry, Department of
Prosthodontics, Istanbul

Assist. Prof. Dr. Özlem KARA

Bezmialem University, Faculty of Dentistry,
Department of Prosthodontics, Istanbul

Prof. Dr. Aslıhan ÜŞÜMEZ

Private Practise, Istanbul

Received: 11 March 2017

Accepted: 4 September 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 84856

Corresponding author:

Assist. Prof. Dr. Ayse ATAY

Bezmialem University, Faculty of Dentistry,
Department of Prosthodontics, Istanbul

Phone: +90-212-4531700 Fax: +90-212-4531873

E-mail: ayseatay82@hotmail.com,

aatay@bezmialem.edu.tr

SUMMARY

Aim: The aim of this study was to evaluate the effect of different curing distances and ceramic materials on the microhardness of dual-cured resin cement.

Materials and Methods: The dual-cured resin cement (NX3, Kerr) was polymerized between between lithium disilicate based pressed ceramic (IPS e.max Press (EP)), or three different CAD/CAM materials (Lava Ultimate (LU), e.max CAD (EC), Vita Suprinity (VS)) and a dentine surface with a LED light source from 0, 3 or 6 mm distances for 10 seconds (n=10). The Vickers microhardness (VH) values were recorded immediately after polymerization and after storage at dark in distilled water (24 h/37°C). Three indentations were made both on the top and the bottom surface of each specimen. ANOVA was used to analyse the data. Bonferroni test was used to perform multiple comparisons (p<0.05).

Results: The resin cements under the LU specimens have significantly higher VH values compared to the other materials (p<0.05). The bottom surfaces have significantly lower hardness values for all ceramic materials (p<0.05). The VH value of 0 mm curing tip-ceramic distance was significantly higher than the groups of 3 and 6 mm distances (p<0.05). Microhardness values were significantly higher after 24 hours than immediate measurement (p<0.05).

Conclusion: Ceramic material and the curing tip-ceramic distance are important factors to be considered for obtaining adequate polymerization.

Keywords: CAD/CAM, microhardness, ceramic materials, distance of curing tip

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, ışık kaynağı ile seramik materyalleri arasındaki farklı ışınlama mesafelerinin kullanılan rezin simanın yüzey sertliğine etkisinin incelenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Dual-cure rezin siman (NX3, Kerr), lityum disilikat press seramik (IPS e.max Press (EP)) veya 3 farklı CAD/CAM materyali (Lava Ultimate (LU), e.max CAD (EC), Vita Suprinity (VS)) ile dentin yüzeyi arasında, LED ışık cihazı kullanılarak 10 sn boyunca 0, 3 ve 6 mm mesafelerden polimerize edildi (n=10). Örneklerin Vickers sertlik değerleri, polimerizasyondan hemen sonra ve karanlık ortamda, 37°C'de 24 saat distile suda bekletildikten sonra yapıldı. Her örneğin alt ve üst yüzeylerinden üç noktadan ölçüm yapıldı. Verilerin analizi ANOVA ile yapıldı. Çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni testi kullanıldı (p<0,05).

Bulgular: LU örneklerin altındaki rezin simanın sertlik değerleri, diğer materyallere oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek bulundu (p<0,05). Tüm gruplarda alt yüzeyin sertlik değerleri üst yüzeye göre anlamlı düzeyde düşük bulundu (p<0,05). Işık kaynağı - seramik arası mesafenin 0 mm olduğu grupların sertlik değerleri, 3 ve 6 mm olan gruplara göre anlamlı düzeyde yüksek bulundu (p<0,05). 24 saat sonraki ölçümlerde elde edilen sertlik değerleri, polimerzason-

dan hemen sonra yapılan ölçümlerdeki değerlere göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p < 0,05$).

Sonuç: Yeterli polimerizasyon elde edebilmek için kullanılan seramik materyalinin ve ışık kaynağı ile mesafesinin önemli faktörler olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: CAD/CAM, yüzey sertliği, seramik materyalleri, ışınlama mesafesi

INTRODUCTION

Among the dental materials, the ceramics have the closest optical properties to natural tooth and they are frequently used for aesthetic restorations.¹ Nowadays, most of these restorations can be produced by both traditional methods and Computer-aided design/Computer-aided manufacturing (CAD/CAM) systems.^{2,3} CAD/CAM systems were brought into use of dentistry during 1980's. For the last ten years, CAD/CAM has gained great significance and popularity.⁴ Lately it has become more accurate, faster, less expensive and easier to use. Because the restoration can be fabricated in only one visit; impressions, provisional restorations, extra materials and helping staff is not needed, which saves time both for patients and dentists. Different parameters like the shape, thicknesses of the restoration and cement can easily be controlled. The data can be saved and used for fabricating the restoration later again. The use of industrial blocks enables the manufacture of high strength restorations that are more reliable.^{5,6}

The first CAD/CAM restoration was produced in 1985 as an inlay made of fine grain feldspathic ceramic (Vita Mark 1, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany).⁷ There are CAD/CAM blocks containing glass ceramics, feldspathic glass ceramics, lithium disilicate glass ceramics, leucite-reinforced glass ceramics, aluminum-oxide and yttrium tetragonal zirconia polycrystals, composite resin and titanium which is usually used for implant abutments.⁴ Latest dental technology has produced a newly developed nano/hybrid ceramic material that is composed of a polymer network integrated into the ceramic structure.^{8,9} The first composite resin block which was introduced in 2000, was polymerized by light activation from factory processes.⁷ These materials aim to gather ceramics' advantages and resin materials' properties together. Ceramic percentage differs in weight between 80-86% and the polymer weight differs between 14-20%. Ceramic structures and resin polymers are processed at high temperatures with special techniques.^{8,9} Another material that is recently developed and launched is the lithium silicate ceramics reinforced by zirconia. These materials aim to have both the superior mechanical properties of zirconia and the optical behaviour of glass ceramics. The zirconia-reinforced lithium silicate (Vita Suprinity) contains 56-64%SiO₂, 15-21%Li₂O, 8-12%ZrO₂, 3-8%P₂O₅,

1-4%K₂O, 1-4%AB₂O₃, 0-4%CeO₂ and 0-6%colour pigments. It gains its final physical and aesthetic properties after the crystallisation in dental furnaces.¹⁰

Restorations as inlays, onlays, laminate veneers and all ceramic crowns that does not contain metal, are generally luted with dual cured resin cements because of the reduced light transmission through the restoration.¹¹ Dual cured resin cement ensures a complete chemical reaction and a full degree of conversion (DC). During adhesive cementation ceramic type, thickness, translucency, the type of the light source and the distance between curing unit light guide and cement layer have an effect on the polymerization of the resin luting cement.¹² The transmission of light through a restoration influences the polymerisation of the underlying resin cement.¹³ The mechanical properties and biocompatibility of resin cements largely depend on their ratio of monomer conversion.^{12,14} The degree of polymerization of the resin matrix also affects the hardness of the material. The hardness of the surface is one of the most significant physical properties of a dental material and it can be defined as the resistance of a material to indentation or penetration.^{14,15} Testing the hardness of a material is also a frequently used method for estimating the DC of a resin based material.¹⁶ The top and the bottom surfaces of the resin material do not receive the same amount of light from the curing unit. Price¹⁷ suggest that the difference between the top and the bottom surface hardness must be examined individually, while evaluating the mechanical properties of resin materials. Soh^{18,19} stated that in order to polymerise a 2 mm thick resin successfully, the light intensity should at least be 400 mW/cm² and the curing distance should be maximum 3-4 mm from the restoration surface. One difficulty with indirect adhesive restorations is to achieve an adequate degree of polymerization of the resin cement or base material beneath the restoration. This study evaluated the effect of different curing distances (0, 3 or 6 mm), 2 time periods (immediate or after 24 hours), 4 different ceramic materials on the microhardness of dual-cured resin cement (NX3 Nexus Third Generation, Kerr Corporation). The null hypothesis is that the hardness values of resin cement are not affected from different curing distances and veneering materials.

MATERIALS AND METHODS

One hot-pressed lithium disilicate based ceramic (IPS e.max Press (EP), Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein) which is produced in laboratory and three different CAD/CAM blocks (Lava Ultimate (LU), 3M ESPE, St. Paul, MN, USA; IPS e.max CAD (EC), Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein; Vita Suprinity (VS), Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany) were investigated in this study. Materials used in the study are shown on Table 1.

Table 1. The brand names, lot numbers, abbreviations, components and manufacturers of the materials used in the study

Brand Name	Lot no	Abbr.	Component	Manufacturer
IPS e.max Press		EP	Lithium disilicate glass ceramic (LS ₂)	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein
IPS e.max CAD	T11044	EC	Lithium disilicate glass ceramic (LS ₂)	Ivoclar Vivadent AG, Schaan, Liechtenstein
Lava Ultimate	N532098	LU	Resin Nano Ceramic Monomer: Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, TEGDMA Filler: SiO ₂ (20 nm), ZrO ₂ (4–11 nm), aggregated ZrO ₂ /SiO ₂ cluster (SiO ₂ = 20 nm, ZrO ₂ =4–11 nm) approximately %80 nanoceramic particles	3M ESPE, St. Paul, MN, USA
VITA Suprinity	49342	VS	Zirconia-reinforced lithium silicate ceramic 56–64% SiO ₂ , 15–21% Li ₂ O, 8–12% ZrO ₂ , 3–8% P ₂ O ₅ , 1–4% K ₂ O, 1–4% AB ₂ O ₃ , 0–4% CeO ₂	Vita Zahnfabrik H. Rauter GmbH, Bad Säckingen, Germany

Abbr.: Bis-GMA: bisphenol A diglycidylether methacrylate; UDMA: urethane dimethacrylate; TEGDMA: triethylene glycol dimethacrylate; Bis-EMA: ethoxylated bisphenol-A dimethacrylate; DMA: dimethacrylate.

One rectangular shaped specimen with 12 mm of width and 14 mm of length were prepared from each ceramic material. The specimen were cut in 1 mm thicknesses from CAD/CAM blocks using a low speed diamond saw (Isomet, Buehler, Lake Bluff, IL, USA) under water cooling. EC and VS specimens were crystallized, glazed and LU specimen was polished manually according to the manufacturer’s instructions. EP was fabricated in 1 mm thickness and glazed according to the manufacturer’s instructions.

A caries free, freshly extracted human molar without any restorations was cleaned mechanically and stored in distilled water at room temperature until used for the test. Then it was inserted in a custom made acrylic resin (Meliodent, Heraeus Kulzer, Hanau, Germany) mold. The tooth surface was abraded with a coarse grit diamond rotary cutting instrument (6856 L-016 Gebr. Brassler GmbH & Co. KG, Lemgo, Germany) until the dentin surface was exposed. The dentin surfaces were levelled to the acrylic resin surface. Then the occlusal surface of the tooth was further abraded with a mechanical grinder (MetkonGripo 2V Grinder Polisher, Metkon Instruments Ltd, Bursa, Turkey) using 600 grit SiC papers under water cooling for 30 seconds. A translucent strip was placed on the dentin surface. A teflon mold with an opening in the center (1 mm thick and 5 mm in diameter) was used for the application of the dual-cured resin cement (Yellow, NX3 Nexus Third Generation, Kerr Co., Orange, CA) to the dentin surfaces according to the manufacturer’s instructions and another strip covered it. On top of the strip, ceramic specimen were placed (Fig. 1).

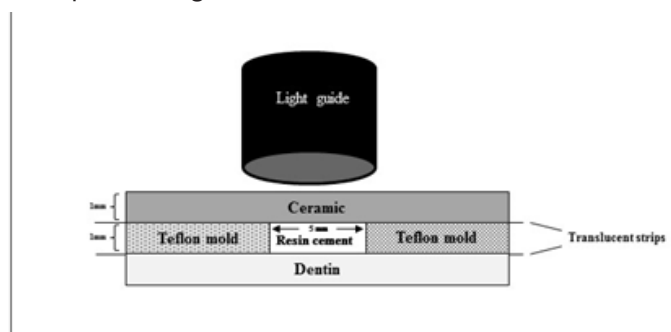


Figure 1. Schematic illustration of specimen preparation.

Groups were separated according to the curing distances (0, 3 or 6 mm) between the ceramic and the top of the curing tip. To set standard curing distances, 0, 3 or 6 mm thick plastic rings were placed around the opening of the mould. The resin cement was cured by using a high power intensity light emitting diode (LED) unit (Demi Ultra Kerr, Kerr Co., Orange, CA, at a light intensity of 1100 of mW/cm²) with curing time of 10 seconds according to the manufacturer’s instructions. Light intensity was checked before every application with a curing radiometer (SDI Limited, Bayswater, Victoria, Australia). The specimens were prepared for each group (n=10) (Fig. 2).

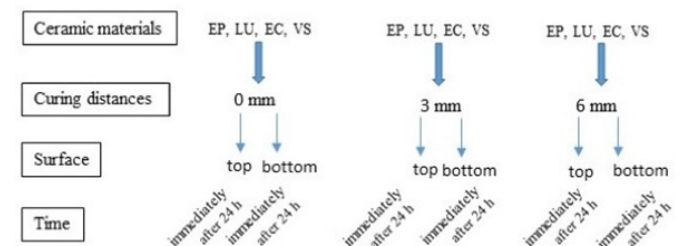


Figure 2. Schematic illustration of the experimental design (EP: IPS e.max Press, LU: Lava Ultimate, EC: IPS e.max CAD, VS: Vita Suprinity).

Vickers hardness (VH) values were measured using the microhardness testing machine (Shimadzu Microhardness Tester HMV-2, Shimadzu Corporation, Tokyo, Japan) under 50 g of loading in 15 seconds. The measurements were made at three points of top and each side of the specimen and the mean values were determined as the VH values. First measurements took place right after the polymerization, the second measurements were carried from the same specimens after storage in distilled water at 37°C in a dark environment for 24 hours. Specimen were stored in light-proof boxes after the polymerization procedure to avoid further exposure to light.

The data were statistically analysed with software (SPSS 18.0 for Windows; IBM Corp., SPSS Inc., Chicago, IL, USA). Repeated Measurements Analysis of Variance (ANOVA) was used to analyse the data (ceramic materials, curing distances, surfaces and measurement times). Bonferroni test was used to perform multiple comparisons (P<.05).

Measurement of intensity of transmitted light

Light transmission by the specimens were determined by placing each to the internal part of radiometer (SDI Limited) and irradiating the specimen for 10 seconds. The LED radiometer is designed to measure the energy between 400 and 525 nm, and gives readings from 0 to 2100 mW/cm². Over the irradiation period of 10 seconds, the value of the transmitted light was recorded. The instrument measured the transmitted light through each specimen or without any specimens in mW/cm² received by the radiometer detector. The average of 3 readings are showed in Fig 3.

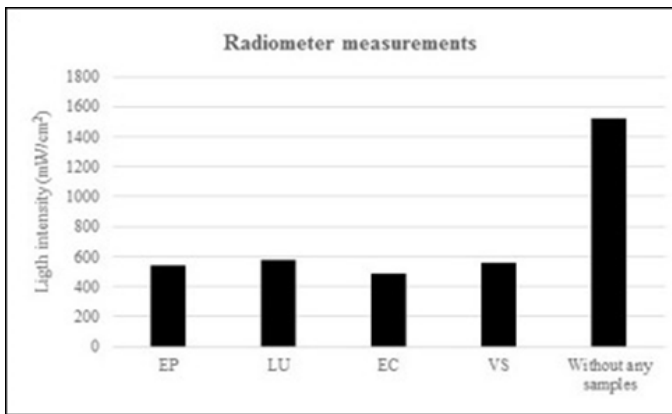


Figure 3. Radiometer measurements of polymerization light intensity (mW/cm²) through ceramic materials tested and without any samples. (EP: IPS e.max Press, LU: Lava Ultimate, EC: IPS e.max CAD, VS: Vita Suprinity).

RESULTS

Mean VH values and standard deviations for the top and bottom surfaces of dual-cured resin cement polymerized under ceramic materials are given in Table 2 and 3.

Table 2: The mean hardness values of the top surfaces, standard deviations and differences among the groups

Materials	0 mm- immediately (Mean±SD)	0 mm-after 24 h (Mean±SD)	3 mm- immediately (Mean±SD)	3 mm-after 24 h (Mean±SD)	6 mm- immediately (Mean±SD)	6 mm-after 24 h (Mean±SD)
EP	17.03±4.45 ^{AA}	29.15±5.57 ^{CA}	11.03±1.33 ^{BA}	24.97±3.46 ^{CB}	8.06±1.49 ^{BA}	25.05±4.53 ^{CB}
LU	28.36±5.11 ^{AB}	38.84±4.83 ^{CB}	20.62±2.52 ^{AB}	27.51±3.65 ^{BA}	11.09±5.62 ^{BA}	25.78±3.29 ^{CB}
EC	18.70±2.02 ^{AA}	23.53±0.64 ^{CA}	16.85±0.74 ^{AA}	20.93±1.68 ^{CB}	12.66±1.13 ^{BA}	19.63±0.88 ^{CA}
VS	17.49±2.72 ^{AA}	24.02±0.86 ^{CA}	16.41±1.72 ^{AB}	21.65±1.18 ^{CB}	13.29±1.78 ^{BA}	19.01±1.35 ^{CA}

* Capital superscripts correspond the same line, lower case superscripts correspond the same column.

Table 3: The mean hardness values of the bottom surfaces, standard deviations and differences among the groups

Materials	0 mm- immediately (Mean±SD)	0 mm-after 24 h (Mean±SD)	3 mm- immediately (Mean±SD)	3 mm-after 24 h (Mean±SD)	6 mm- immediately (Mean±SD)	6 mm-after 24 h (Mean±SD)
EP	8.98±2.69 ^{AA}	21.69±4.67 ^{BA}	7.36±1.17 ^{AA}	17.86±3.09 ^{BA}	5.78±1.10 ^{AA}	23.40±4.29 ^{BA}
LU	11.84±1.99 ^{AA}	21.77±3.69 ^{BA}	11.33±2.70 ^{AA}	17.97±2.90 ^{CA}	8.74±1.06 ^{AB}	13.03±1.34 ^{CB}
EC	12.34±2.42 ^{AA}	16.77±0.42 ^{BA}	10.68±1.21 ^{AA}	12.89±0.99 ^{CB}	7.89±1.79 ^{AB}	10.39±1.01 ^{CB}
VS	10.97±1.36 ^{AA}	15.54±0.70 ^{BA}	11.53±3.09 ^{AA}	14.38±2.24 ^{CB}	9.45±2.26 ^{AB}	11.27±2.14 ^{CB}

* Capital superscripts correspond the same line, lower case superscripts correspond the same column.

Results of ANOVA revealed that there are no statistically significant differences ($p=0.139$) among the factors investigated (ceramic materials, curing distances, measuring time and surfaces).

It is shown that ceramic materials have an effect on the surface hardness of the resin cement. The resin cements under the LU specimens have significantly higher VH values compared to EP, EC and VS groups ($p<0.001$). 0 mm distance groups have significantly higher VH values and there are significant differences among all curing distances (0, 3, 6 mm) ($p<0.001$). The VH values were significantly higher after 24 hours than immediate measurement ($p<0.001$).

Comparing the top and bottom surfaces of the polymerized resin cements, the bottom surfaces have significantly lower VH values for all ceramic groups ($p<0.001$). For the top surfaces, the lowest VH value was measured immediately after the polymerization in the EP group with 6 mm distance ($8.06±1.49$ VH) and the highest VH value was recorded after 24 hours in LU group with 0 mm distance ($38.84±4.83$ VH). For the bottom surfaces, the lowest VH

value was recorded immediately after the polymerization in EP group with distance 6mm ($5.78±1.10$ VH) and the highest VH value was measured after 24 hours in the EP group with 6 mm distance ($23.40±4.29$ VH).

The measurements after 24 hours showed the lowest surface hardness values in EC group with 6 mm distance ($10.39±1.01$ VH) for bottom surfaces and the highest value in LU group with 0 mm ($38.84±4.83$ VH) for the top surfaces.

When the light transmission was evaluated, LU showed the highest light transmittance (580 mW/cm²) where as EC group showed the lowest (485 mW/cm²).

DISCUSSION

The hypothesis of the present study was that the hardness values of resin cement is not affected from different curing distances and veneering materials. However, the study concluded that curing distances and veneering materials effect VH value. Therefore, the null hypothesis was rejected.

Lately the clinicians and patients prefer full ceramic restorations because of their advanced aesthetic properties. The colour and translucency of the full ceramic restorations have a great effect on the diffuse and specular reflection of light, therefore they are significant determinants of the final aesthetic outcome.²⁰ Dual cure cements are recommended for the cementation of the full ceramic restorations because they are able to overcome the problems of decreased light intensity and they ensure sufficient polymerization at the base area of the restoration where light intensity is very limited. An incomplete polymerization of the luting cement causes problems in ceramic restorations. In order to achieve the maximum physical properties of resin cements, the conversion rate should be as high as possible.²¹⁻²³ In the current study; the effect of different curing tip-restoration distances, type of restoration and time periods on the hardness of the dual-cure resin cement were investigated.

The effectiveness of curing can be evaluated directly or indirectly: direct methods, such as infrared spectroscopy, are complicated, expensive and time-consuming. Visual, scraping and hardness testing are the indirect methods. Because of its simplicity and good correlation with the infrared spectroscopy, hardness testing is preferred by many previous studies.^{24,25} According to Uhl²⁶, Knoop and Vickers hardness tests are more accurate in measuring the degree of polymerization compared to tests with a penetrometer showing the depth of cure. Sufficient polymerization of resin cements can be a challenge under indirect restorations 14. In this study the Vickers hardness test to measure the hardness of the resin cements was used.

To make sure of the complete polymerization through

the whole resin cement, both the light cured side and the bottom side of the specimen were evaluated. Polymerization limitations effecting the microhardness of the resin cement is a very important issue regarding the clinical success of a restoration. According to some studies, the top surfaces of the resin cements are significantly harder than the bottom surfaces.^{14,18,27-29} This difference may depend on to the decrease of light intensity occurring when light passes through the filler particles and resin matrix.³⁰ Also light intensity is less in inner parts compared to the surface areas because it is absorbed and scattered by the composite mass.²⁹ Pires *et al*³¹ states that the initial light application immediately starts the polymerization of the light sensitive molecules in the surface which blocks the light from reaching the deeper areas. The results of the current study have showed similar results with the previous ones.

The translucency of ceramic restorations is dependent on the light transmission and polymerization degree of the luting agent.^{32,33} The translucency of veneer restorations may vary depending on compositions and fabrication methods. These differences affect the polymerization of dual-cured resin cements.³⁴ For ceramic restorations, many factors affect the light transmission. Similarly, in resin restorations factors such as thickness, resin matrix composition, filler particles, aging and polymerization might affect the light transmission.³⁵ According to the results of the current study, the resin nanoceramic material (LU) presented the highest light transmission, followed by the zirconia reinforced lithium silicate (VS) and the lithium disilicate glass ceramics (EP, EC). Because of the filler amount, size and character, resin based CAD/CAM material presented the highest light transmission.³⁵⁻³⁷ The resin cements under the LU specimens present higher surface hardness values compared to the other restoration materials. This situation can be explained by the differences present in the microstructures of the ceramic materials used in this study.

According to some studies, the micro hardness values of resin material is directly related with the distance of the tip of LED unit.³⁸ Ersoz *et al*²⁹ states that 0 and 3 mm distances show significant difference, however 6 mm and 9 mm distances showed lower hardness values. In the current study, 0, 3 or 6 mm distances were compared and there were statistically significant differences among the distances tested as well.

Dual-cured resin cements are suggested for luting ceramic restorations because of their ability to guarantee efficient polymerization even with reduced light intensities.³⁹ Peutzfeldt⁴⁰ stated that; in order to obtain the best physical properties in dual-cured cements, light polymerization should be used. Chemical curing should not be relied on alone for polymerization. In accordance with the current

study, the results of a previous study⁴¹ showed that, dual polymerization with immediate measurements obtained the lowest degree of cure results, while measurements 24 hours after the dual polymerization obtained the highest. Materials with high transmittance allows higher irradiance on the cement surface which increases the conversion degree and the mechanical properties. Further investigation is needed with different ceramic materials, curing units and luting materials. The present study has several limitations, making it difficult to compare results directly with clinical studies. Resin cement thickness tested in the current study was 2 mm, which is 25–150 µm in the clinical situations.⁴² Future investigations should be performed using different resin cement thicknesses for greater clinical relevance. Another limitation of the present study was that it was performed under in vitro conditions, but the results still provide guidance for clinicians. Other adhesion tests or mechanical tests can be used to confirm the results. Due to the lack of aging mechanism and varying resin cement and ceramic material thickness, the study model does not accurately simulate the clinical performance of an aesthetic indirect restoration.

CONCLUSION

Within the limitations of this in vitro study, the following conclusions could be drawn:

1. When cementing all ceramic restorations with resin cements, the light source should be as close as possible to the restoration surface. Because the polymerization of resin cements are adversely affected by the curing distance.
2. The polymerization reaction of dual-cure resin cements continue after the cementation.
3. Among the tested ceramic materials, the resin nanoceramic (LU) restorations present the highest light transmission. Consequently, the most successful polymerization of the resin cements can be achieved under LU restorations.

REFERENCES

1. Andreatta Filho OD, Bottino MA, Nishioka RS, Valandro LF, Leite FP. Effect of thermocycling on the bond strength of a glass-infiltrated ceramic and a resin luting cement. *J Appl Oral Sci* 2003; 11: 61–67.
2. Fasbinder DJ. Computerized technology for restorative dentistry. *Am J Dent* 2013; 26: 115–120.
3. Göncü Başaran E, Ayna E, Vallittu PK, Lassila LV. Load-bearing of handmade and computer-aided design-computer-aided manufacturing-fabricated tree-unit fixed dental prostheses of particulate filler composite. *Acta Odontol Scand* 2011; 69: 144–150.
4. Lauvahutanon S. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. *Dent Mater J* 2014; 33: 705–

- 710.
5. Fuster-Torres MA1, Albalat-Estela S, Alcañiz-Raya M, Peñarrocha-Diago M. CAD/CAM dental systems in implant dentistry: update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009; 14: 141-145.
 6. Davidowitz G, Kotick PG. The use of CAD/CAM in dentistry. *Dent Clin North Am* 2011; 55:559-570.
 7. ÖGiordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *J Am Dent Assoc* 2006; 137: 14-21.
 8. Chen C, Trindade FZ, de Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. The fracture resistance of a CAD/CAM Resin Nano Ceramic (RNC) and a CAD ceramic at different thicknesses. *Dent Mater* 2014; 30: 954-962.
 9. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater* 2013;20:113-25.
 10. Kanat B, . Effect of various veneering techniques on mechanical strength of computer-controlled zirconia framework designs. *J Prosthodont* 2014; 23: 445-455.
 11. Uctasli S, Hasanreisoglu U, Wilson HJ. The attenuation of radiation by porcelain and its effect on polymerization of resin cements. *J Oral Rehabil* 1994; 21: 565-575.
 12. Pazin MC, . Effects of ceramic thickness and curing unit on light transmission through leucite-reinforced material and polymerization of dual-cured luting agent. *J Oral Sci* 2008; 50: 131-136.
 13. Neumann MG1, Schmitt CC, Ferreira GC, Corrêa IC. The initiating radical yields and the efficiency of polymerization for various dental photoinitiators excited by different light curing units. *Dent Mater* 2006; 22: 576-584.
 14. Santos MJ, Passos SP, da Encarnação MO, Santos GC Jr, Bottino MA. Hardening of a dual-cure resin cement using QTH and LED curing units. *J Appl Oral Sci* 2010; 18: 110-115.
 15. Bayindir YZ, Yildiz M, Bayindir F. The effect of "soft-start polymerization" on surface hardness of two packable composites. *Dent Mater J* 2003; 22: 610-616.
 16. Deb S, Sehmi H. A comparative study of the properties of dental resin composites polymerized with plasma and halogen light. *Dent Mater* 2003;19:517-22.
 17. Price RB, Felix CA, Andreou P. Evaluation of a second-generation LED curing light. *J Can Dent Assoc* 2003;69:666.
 18. Soh MS, Yap AU, Siow KS. Effectiveness of composite cure associated with different curing modes of led lights. *Oper Dent* 2003a; 28: 371-377.
 19. Soh MS, Yap AU, Siow KS. The effectiveness of cure of LED and halogen curing lights at varying cavity depths. *Oper Dent* 2003b; 28: 707-715.
 20. Blatz MB, Sadan A, Kern M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 268-274.
 21. Cekic-Nagas I, Ergun G, Vallittu PK, Lassila LV. Influence of polymerization mode on degree of conversion and micropush-out bond strength of resin core systems using different adhesive systems. *Dent Mater J* 2008; 27: 376-385.
 22. Reges RV, . In-depth polymerization of dual-cured resin cement assessed by hardness. *J Biomater Appl* 2008; 23: 85-96.
 23. Jung H, . Polymerization efficiency of different photocuring units through ceramic discs. *Oper Dent* 2006; 31: 68-77.
 24. Kuguimiya RN, . Influence of light-curing units and restorative materials on the micro hardness of resin cements. *Indian J Dent Res* 2010; 21: 49-53.
 25. Fennis WM, Ray NJ, Creugers NH, Kreulen CM. Microhardness of resin composite materials light-cured through fiber reinforced composite. *Dent Mater* 2009; 25: 947-951.
 26. Uhl A, Mills RW, Jandt KD. Photoinitiator dependent composite depth of cure and Knoop hardness with halogen and LED light curing units. *Biomaterials* 2003; 24: 1787-1795.
 27. Cavalcante LM, Peris AR, Amaral CM, Ambrosano GMB, Pimenta LA. Influence of polymerization technique on microleakage and microhardness of composite restoration. *Oper Dent* 2003; 28: 200-206.
 28. Sharkey S, Ray N, Burke F, Ziada H, Hannigan A. Surface hardness of light-activated resin composites cured by two different visible-light sources: an in vitro study. *Quintessence Int* 2001; 32: 401-405.
 29. Santos GC, El-Mowafy O, Rubo JH, Santos MJ. Hardening of Dual-Cure Resin Cements Cured with QTH and LED Curing Units. *J Can Dent Assoc* 2004; 70: 346-353.
 30. Ruyter IE, Qysaed H. Conversion in different depths of ultraviolet and visible light activated composite resin materials. *Acta Odontol Scand* 1982; 40: 179-1792.
 31. Pires JA, Cvitko E, Denehy GE, Swift EJ Jr. Effects of curing tip distance on light intensity and composite resin microhardness. *Quintessence Int* 1993; 24: 517-521.
 32. Ilie N, Hickel R. Correlation between ceramics translucency and polymerization efficiency through ceramics. *Dent Mater* 2008; 24: 908-914.
 33. Rasetto FH, Driscoll CF, Prestipino V, Masri R, von Fraunhofer JA. Light transmission through all-ceramic dental materials: a pilot study. *J Prosthet Dent* 2004; 91: 441-446.
 34. Öztürk E, . Effect of resin shades on opacity of ceramic veneers and polymerization efficiency through ceramics. *J Dent* 2013; 41: 8-14.
 35. Azzopardi N, Moharamzadeh K, Wood DJ, Martin N, van Noort R. Effect of resin matrix composition on the translucency of experimental dental composite resins.

Dent Mater 2009; 25: 1564-1568.

36. del Mar Pérez M, Saleh A, Pulgar R, Paravina RD. Light polymerization-dependent changes in color and translucency of resin composites. Am J Dent 2009; 22: 97-101.

37. dos Santos GB, Alto RV, Filho HR, da Silva EM, Fellows CE. Light transmission on dental resin composites. Dent Mater 2008; 24: 571-576.

38. Bennett AW, Watts DC. Performance of two blue light-emitting-diode dental light curing units with distance and irradiation-time. Dent Mater 2004; 20: 72-79.

39. Krämer N, Lohbauer U, Frankenberger R. Adhesive luting of indirect restorations. Am J Dent 2000; 13: 60-76.

40. Peutzfeldt A. Dual-cure resin cements: in vitro wear and effect of quantity of remaining double bonds, filler volume, and light curing. Acta Odontol Scand 1995; 53: 29-34.

41. Ozyesil AG, Usumez A, Gunduz B. The efficiency of different light sources to polymerize composite beneath a simulated ceramic restoration. J Prosthet Dent 2004; 91: 151-157.

42. Anusavice KJ, Phillips RW. Phillips' science of dental materials. 11th ed. St. Louis, Mo: Saunders; 2003. p. 467-468.

Karadeniz bölgesinde bir grup çocukta diş yaşı tespitinde Nolla yönteminin geçerliliğinin değerlendirilmesi

Assessment of validity of Nolla method for dental age estimation a group of children in the Black Sea region

Yrd. Doç. Dr. Zerrin Ünal Erzurumlu

Ordu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Ordu

Doç. Dr. Çiğdem Güler

Ordu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti A.D., Ordu

Geliş tarihi: 06 Haziran 2017

Kabul tarihi: 22 Temmuz 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 54154

Yazışma adresi:

Yrd. Doç. Dr. Zerrin Ünal Erzurumlu
Ordu Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı 52100-Altınordu/Ordu
Tel: +90 0 505 656 17 69
Faks: 0 452 212 12 89
E-posta: zerzurumlu@odu.edu.tr

ÖZET

Amaç: Yaş tespiti adli bilimlerde artan bir öneme sahiptir. Büyüme ve gelişimin değerlendirilmesi için kilo, boy, kronolojik yaş, iskelet yaşı, menarş yaşı ve diş yaşı kullanılabilir. Çeşitli yöntemler kullanılarak diş yaşı tespiti yapılabilir. Bu çalışmanın amacı Karadeniz Bölgesindeki bir grup çocukta diş yaşı tespitinde Nolla yönteminin geçerliliğinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada 4-16 yaş arasındaki 260 çocuğa ait panoramik radyograf retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Dental gelişim Nolla tarafından önerilen skalaya göre değerlendirilmiştir. Kronolojik yaş ve diş yaşı arasındaki uyum istatistiksel olarak t testi ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Hem kız hem de erkek çocuklarda, kronolojik yaş ve diş yaşı arasındaki fark karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Farklılık kız çocuklarında 13, erkek çocuklarında ise 7, 9, 13, 14 ve 15 yaşlarında tespit edilmiştir.

Sonuç: Nolla yöntemi ile diş yaşı tespiti Karadeniz Bölgesinde bir grup çocukta, kızlarda 13 ve erkeklerde 7, 9, 13, 14 ve 15 yaşlar hariç geçerlidir.

Anahtar kelimeler: Kronolojik yaş, diş yaşı, Nolla metodu

SUMMARY

Aim: Age determination has become increasingly important in forensic science. Weight, height, chronological age, skeletal age, menarche age and dental age can be used for evaluation of growth and development. Dental age can be determined by various methods. The aim of this study was to evaluate the validity of the Nolla method for dental age estimation in a group of children in Black Sea Region.

Materials and Methods: Panoramic radiograph of 260 children between 4-16 years of age were evaluated retrospectively in this study. Dental maturity was evaluated according to the stages proposed by Nolla. The correlation between the chronological and dental age was analyzed by statistically t-test.

Results: When comparing chronological age with dental age determined by Nolla method, significant difference was found between age groups in both girls and boys ($p<0.05$). This differences were detected 13 age for girls and 7, 9, 13, 14, and 15 ages for boys.

Conclusion: Nolla method for dental age estimation is suitable for a group of children in the Black Sea Region except 7, 9, 13, 14 and 15 ages for boys and 13 age for girls.

Keywords: Chronological age, dental age, Nolla method

GİRİŞ

Yaş tayini, adli diş hekimliğinde kimlik belirlemede kullanılmaktadır.¹ Canlı yada cansız bireylerde kişisel, yasal ve toplumsal nedenlerle yaş tayini yapılması gerekebilir.² Büyüme ve gelişimin değerlendirilmesi için kronolojik yaşla birlikte boy, kilo, iskelet, diş ve menarş yaşı kullanılabilir.³

Diş yaşının, diğer iskelet veya cinsiyete bağlı büyüme özelliklerine kıyasla daha az varyasyon gösterdiği kabul edilmektedir.⁴

Dental uygulamalarda rutin olarak kullanılan dental radyografi teknikleri yaş tahmini için de kullanılmaktadır.⁵ Radyografide daimi dişlerin kalsifikasyon derecelerini değerlendirerek diş yaşı tespiti yapan birkaç yöntem bulunmaktadır.⁶⁻⁹ Nolla⁷ tarafından geliştirilen diş yaşı tahmin yöntemi, eğitim ve klinik uygulamada en yaygın kullanılan yöntemlerdendir.¹⁰ Nolla yönteminin Türk popülasyonu üzerinde diş yaşı tespitinde geçerliliğini belirleyen çalışmalar bulunmaktadır.¹¹⁻¹³ Ancak çevresel, iklimsel, genetik, hormonal ve besleyici faktörlerin aynı ülkedeki coğrafi alanlar veya şehirlerde farklılık yaratacağı, dolayısıyla popülasyona özgü çalışmaların gerektiği vurgulanmıştır.^{12,14,15}

Bu çalışmanın amacı Karadeniz Bölgesi'nde bir grup çocukta Nolla yöntemi ile tespit edilen diş yaşını kronolojik yaşla karşılaştırmak ve Nolla yönteminin, Karadeniz Bölgesi'ndeki çocuklarda yaş tespitinde geçerliliğini belirlemektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma 2014-2015 yılları arasında Ordu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne dental tedavileri için başvuran, 4-16 yaş arasında herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan 260 çocuktan herhangi bir nedenle alınmış dijital panoramik radyografların retrospektif olarak değerlendirilmesiyle oluşturulmuştur. Panoramik radyograflar aynı dijital panoramik cihaz (Kodak 8000C, Rochester, NY) kullanılarak alınmıştır. Çalışma için Ordu Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik onay alınmıştır (2017/42).

Çalışma Gruplarının Oluşturulması:

Çalışma grupları kronolojik yaş ve cinsiyet faktörleri dikkate alınarak oluşturulmuştur. Buna göre, 4-16 yaş arasındaki çocuklar 13 gruba ayrılmıştır. Her grupta cinsiyete göre eşit hasta dağılımı yapılmıştır.

Örnekleme boyutunun tespiti için Altunsoy ve ark.'ın¹² çalışması rehber alınmıştır. Buna göre, alfa=0.05 ve güç=0.80 alınarak gerekli olan minimum örnek sayısı her yaş grubu için 8, toplamda ise 208 olarak belirlenmiştir. Karşılaşılabilecek olası aksaklıkları minimize etmek açısından çalışmaya grup başına 10 kız ve 10 erkek birey (toplam 260) dahil edilmiştir.

Panoramik Radyografların Değerlendirilmesi:

Panoramik radyograflar iki diş hekimi (1 ağız, diş ve çene radyolojisi uzmanı ve 1 çocuk diş hekimliği uzmanı) tarafından 1920x1080 çözünürlükteki monitörde (Asus Computer International, San Jose, CA) ayrı zamanlarda tek okuma yapılarak değerlendirilmiştir. Okumalar arasında uyumsuzluk tespit edilmesi durumunda bu hastalara ait panoramik radyograflar iki hekim tarafından birlikte

tekrar değerlendirilmiş ve ortak bir karar alınmıştır.

Kronolojik Yaş Tespiti:

Kız ve erkek çocukların kronolojik yaş hesaplaması çocukların doğum tarihi ve panoramik radyografların çekildiği tarih arasındaki fark hesaplanarak elde edilmiştir.

Diş Yaşı Tespiti:

Tüm çocukların sol mandibular ve maksiller daimi dişlerinin (üçüncü molar diş hariç) mineralizasyon gelişimi Nolla⁷ tarafından önerilen yöntemle göre değerlendirilmiştir. Dişlerin mineralizasyonu ve gelişimi 1 ile 10 arasındaki skorlama sistemine sahip olan skalaya göre puanlanmıştır. Eğer dişlerin gelişimi iki skor arasında ise Nolla⁷'nin önerileri doğrultusunda (0.2-0.5 veya 0.7) puana eklemeye yapılmıştır. Hem kız hem de erkekler için toplam skorlar kullanılarak diş yaşı elde edilmiştir.

İstatistiksel Değerlendirme:

Gözlemciler arası değerlendirilmenin uyumu Kappa istatistiksel analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Tüm istatistiksel değerlendirmeler IBM SPSS V22 (IBM company, V22.0, Chicago, IL, USA) programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin dağılımı Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu testin sonuçlarına göre veriler normal dağılım sergilemiştir ve kronolojik yaş ile diş yaşı arasındaki uyum eşleştirilmiş t-testi kullanılarak analiz edilmiştir. p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Kappa analizine göre gözlemciler arası uyum %90 olarak tespit edilmiştir. t-testi sonuçlarına göre hem kız hem de erkek çocuklarda, kronolojik yaş ve diş yaşı arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05). Tespit edilen farkların kızlarda ve erkeklerde gruplara göre dağılımı sırasıyla Tablo 1 ve 2'de verilmiştir. Bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde farklılık kız çocuklarında 13, erkek çocuklarında ise 7, 9, 13, 14 ve 15 yaşlarında tespit edilmiştir.

Tablo 1. Kız çocuklarda kronolojik yaş (KY) ve Nolla yöntemi ile belirlenen diş yaşı (DY) arasındaki farklılıkların dağılımı.

Yaş Grupları	Ortalama KY±SS	Ortalama DY±SS	DY-KY±SS	p
4-4.9	4.13±0.12	4.03±0.52	-0.10±0.51	0.104
5-5.9	5.19±0.19	5.37±0.40	0.17±0.36	0.591
6-6.9	6.42±0.33	6.64±0.48	0.23±0.64	0.168
7-7.9	7.38±0.21	7.65±0.24	0.27±0.32	0.343
8-8.9	8.50±0.28	8.33±0.44	-0.18±0.49	0.591
9-9.9	9.48±0.29	9.10±0.27	-0.38±0.30	0.168
10-10.9	10.51±0.27	10.24±0.64	-0.27±0.61	0.193
11-11.9	11.42±0.25	11.32±0.42	-0.10±0.66	0.443
12-12.9	12.28±0.22	12.12±1.04	-0.16±1.07	0.394
13-13.9	13.37±0.27	12.90±0.89	-0.47±0.91	0.010*
14-14.9	14.37±0.29	14.61±0.96	0.24±0.84	0.468
15-15.9	15.43±0.22	14.75±1.15	-0.67±1.09	0.373
16-16.9	16.19±0.20	15.43±0.91	-0.76±0.99	0.081
Genel Ortalama	10.36±3.78	10.19±3.64	-0.17±0.77	0.014*

Tablo 2. Erkek çocuklarda kronolojik yaş (KY) ve Nolla yöntemi ile belirlenen diş yaşı (DY) arasındaki farklılıkların dağılımı.

Yaş Grupları	Ortalama KY±SS	Ortalama DY±SS	DY-KY±SS	p
4-4.9	4.22±0.19	4.59±0.45	0.38±0.38	0.591
5-5.9	5.15±0.12	5.57±0.50	0.42±0.57	0.343
6-6.9	6.49±0.27	6.92±0.54	0.43±0.60	0.343
7-7.9	7.38±0.26	8.11±0.62	0.73±0.68	0.015*
8-8.9	8.34±0.30	8.45±0.64	0.11±0.61	0.591
9-9.9	9.28±0.26	9.78±0.40	0.50±0.31	0.037*
10-10.9	10.36±0.30	10.50±0.80	0.14±0.81	0.443
11-11.9	11.42±0.26	11.79±0.62	0.36±0.79	0.279
12-12.9	12.26±0.19	12.68±1.44	0.42±1.42	0.678
13-13.9	13.31±0.15	14.82±0.59	1.51±0.61	0.001*
14-14.9	14.29±0.27	15.48±0.35	1.19±0.33	0.001*
15-15.9	15.38±0.29	15.73±0.28	0.36±0.37	0.015*
16-16.9	16.26±0.16	16.00±0.01	0.26±0.16	0.597
Genel Ortalama	10.32±3.77	10.80±3.87	0.48±0.77	0.001*

TARTIŞMA

Panoramik radyograflerin çocuklarda yaş tahmininde intraoral radyograflere göre daha iyi bir araç olduğu düşünülmektedir.¹⁶ Diş pozisyonuna bağlı olarak radyograflerde oluşan distorsiyonlar değerlendirmede hataya neden olabilir.¹⁷ Bu tür radyografler retrospektif olan çalışmamızda değerlendirmeye alınmamıştır.

Diş gelişiminin belirlenmesinde geçmişten günümüze çeşitli yöntemler kullanılmıştır.^{6,9,11,15,18,19} Diş yaşı tespitinde Nolla yöntemi ile diğer yöntemler karşılaştırıldığında,¹⁹⁻²³ bazı çalışmalar Nolla yönteminin^{21,23} bazı çalışmalar ise diğer yöntemlerin^{19,22} daha başarılı olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada Nolla yönteminin tercih edilmesinin sebepleri, uygulamanın gözlemci arası uyumunun %90'ın üzerinde olması,^{24,25} Demirjian ve arkadaşlarının yöntemine göre krona ait fazladan iki mineralizasyon derecesi daha bulunması^{6,24} ve diğer yöntemlere göre güvenilirliğinin az olmamasıdır.^{11,24,26,27} Türkiye'de çeşitli popülasyonlarda Nolla yönteminin diş yaşı tespitinde geçerliliğini bildiren çalışmalar bulunmaktadır.^{11-13,19}

Kızıoğlu ve Ceyhan¹⁹ Nolla yöntemi ile belirlenen diş yaşını, kronolojik yaşa göre erkeklerde ortalama 0.53±0.95 yıl, kızlarda 0.57±0.91 yıl daha düşük olarak belirlemişlerdir. Aynı şekilde Maber ve ark.¹⁸ erkeklerde ortalama 0.87±0.87 yıl, kızlarda 1.18±0.96 yıl daha düşük olarak belirlemişlerdir. Nur ve ark.¹³ ise dental yaşın kronolojik yaşa göre kız çocuklarında ortalama 0.57±1.43 yıl, erkek çocuklarında ise 0.50±1.38 yıl düşük olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda kızlarda diş yaşı kronolojik yaşa göre ortalama 0.17±0.77 yıl düşük, erkeklerde ise 0.48±0.77 yıl büyük olarak tespit edilmiştir (p<0.05).

Diş yaşı tespitinde cinsiyet farklılıklarının dikkate alınması gerektiği ve olgunlaşmanın kızlarda daha hızlı olduğu belirtilmiştir.²⁸ Miloğlu ve ark.¹¹ çalışmalarında kız çocuklarında dental yaş ile kronolojik yaş arasında belirgin bir fark olduğunu, erkek çocuklarda ise fark olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda her iki cinsiyette

de istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmamızda, Miloğlu ve ark.'ın¹¹ çalışması ile benzer şekilde kızlar erkekler göre diş yaşı yönünden daha geri bulundu. Bunun nedeni hormonal faktörler ve cinsiyetler arası büyüme atılımındaki farklılıklar olabilir.

Yaş grupları tek tek değerlendirildiğinde Altunsoy ve ark.¹² çalışmalarında Nolla yönteminin erkeklerde 10, 11, 12, kızlarda 7, 8, 9, 10 ve 11 yaşları hariç kullanılabilir olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda ise kızlarda 13, erkeklerde 7, 9, 13, 14 ve 15 yaş gruplarındaki diş yaşı değerlendirmeleri hariç diğer gruplarda fark bulunmamıştır.

Aynı ülkede farklı coğrafi alanlar veya şehirlerin yanısıra bireyler arasında ve farklı popülasyonlar arasında diş gelişimi açısından çeşitlilik vardır.¹⁵ Ayrıca çalışmalarda incelenen popülasyonun kültürel ve etnik farklılığı, kişisel biyolojik farklılıklar, genetik, hormonal ve çevresel faktörler, örneklemin boyutu ve yaş aralığı ile birlikte kullanılan istatistiksel yöntemler de sonuçlardaki farklılığa neden olabilir.^{11,22,29}

SONUÇ

Sonuç olarak çalışmamızda Nolla yöntemi ile diş yaşı tespiti kızlarda 13, erkeklerde ise 7, 9, 13, 14 ve 15 yaş hariç diğer yaş gruplarında kronolojik yaş ile uyumlu bulunmuştur. Çalışmamızın sınırlamaları dahilinde Karadeniz Bölgesi'ndeki çocuklarda diş yaşının tespitinde Nolla yöntemi erkeklerden ziyade kızlarda daha kullanılabilir bulunmuştur. Bununla birlikte bazı yaş gruplarında standart sapma değerlerinin ortalama değerlerden daha yüksek olduğu da tespit edilmiştir. Bu nedenle bulgularımızın desteklenmesi için örneklem büyüklüğü artırılarak ilave çalışmalar yapılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Harorlu A. Adli Diş Hekimliğinde Yaş Belirlenmesi. In: Abubekir H, editor. Adli Diş Hekimliği. 1. Baskı. Erzurum, Eser Ofset; 2006. p. 53-68.
2. Wood RE. Forensics. In: White SC, Pharoah MJ, editors. Oral Radiology Principles And Interpretation. 7th ed. Canada, Mosby; 2014. p. 646-652.
3. Eid RM, Simi R, Friggi MN, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian child renaged 6 to 14 years using Demirjian's method. Int J Paediatr Dent 2002; 12: 423-428.
4. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. Am J Orthod 1985; 88: 433-438.
5. Panchbhai A. Dental radiographic indicators, a key to age estimation. Dentomaxillofac Radiol 2011; 40: 199-212.
6. Demirjian A, Goldstein H, Tanner J. A new system of

dental age assessment. *Hum Biol* 1973; 45: 211-227.

7. Nolla CM. The development of permanent teeth. *J Dent Child* 1960; 27: 254-266.

8. Haavikko K. The formation and the alveolar and clinical eruption of the permanent teeth. An orthopantomographic study. *Suom Hammaslaak Toim* 1970; 66: 103-170.

9. Gustafson G, Koch G. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontol Revy* 1974; 25: 297-306.

10. Bolanos MV, Manrique MC, Bolanos MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Sci Int* 2000; 110: 97-106.

11. Miloglu O, Celikoglu M, Dane A, Cantekin K, Yilmaz AB. Is the assessment of dental age by the Nolla method valid for eastern Turkish children? *J Forensic Sci* 2011; 56: 1025-1028.

12. Altunsoy M, Nur BG, Akkemik O, Ok E, Evcil MS. Dental age assessment: Validity of the nolla method in a group of western Turkish children. *Marmara Dent J* 2013; 2: 49-52.

13. Nur B, . Validity of demirjian and nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5-16 years old. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012; 17: 871-877.

14. Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturational factors. *Angle Orthod* 1960; 30: 70-77.

15. Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan I. Dental age assessment: the applicability of Demirjian method in eastern-Turkish children. *J Forensic Sci* 2011; 56: 220-222.

16. Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7-15 year old Malays. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 380-388.

17. Wood R. Forensic aspects of maxillo facial radiology. *Forensic Sci Int* 2006; 159: 47-55.

18. Maber M, Liversidge H, Hector M. Accuracy of age-estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int* 2006; 159: 68-73.

19. Kirzioğlu Z, Ceyhan D. Accuracy of different dental age estimation methods on Turkish children. *Forensic Sci Int* 2012; 216: 61-67.

20-Melo M, Ata-Ali J. Accuracy of the estimation of dental age in comparison with chronological age in a Spanish sample of 2641 living subjects using the Demirjian and Nolla methods. *Forensic Sci Int* 2017; 270: 276.e1-276.e7.

21. Tomás LF, Mónico LS, Tomás I, Varela-Patiño P, Martín-Biedma B. The accuracy of estimating chronological age from Demirjian and Nolla methods in a Portuguese and Spanish sample. *BMC Oral Health* 2014; 14: 160.

22. Sinha S, . Dental age estimation by Demirjian's and Nolla's method: A comparative study among children attending a dental college in Lucknow (UP). *J Indian Acad Oral Med Radiol* 2014; 26: 279-286.

23. Mohammed RB, . Accuracy of four dental age estimation methods in southern Indian children. *J Clin Diagn Res* 2015; 9: HC01-8.

24. Legović M. The reliability of chronological age determination by means of mandibular third molar development in subjects in Croatia. *J Forensic Sci* 2010; 55: 14-18.

25. Le Bret LM. Reproducibility of rating stages of tooth formation. *Am J Orthod* 1971; 60: 90-91.

26. Bolaños MV, Moussa H, Manrique MC, Bolaños MJ. Radiographic evaluation of third molar development in Spanish children and young people. *Forensic Sci Int* 2003; 133: 212-219.

27. Dhanjal KS, Bhardwaj MK, Liversidge HM. Reproducibility of radiographic stage assessment of third molars. *Forensic Sci Int* 2006; 159: 74-77.

28. Muller-Bolla M, Lupi-Pégurier L, Quatrehomme G, Velly AM, Bolla M. Age estimation from teeth in children and adolescents. *J Forensic Sci* 2003; 48: 140-148.

29. Midtbø M, Halse A. Skeletal maturity, dental maturity, and eruption in young patients with Turner syndrome. *Acta Odontol Scand* 1992; 50: 303-312.

Periodontoloji anabilim dalı öğrenci kliniğinde 2012-2014 yıllarında tedavi edilen hastaların periodontal ve sistemik durumları

Periodontal and systemic health conditions of the patients treated in the student clinic of department of periodontology between the years 2012-2014

Dr. Sinem Demir Kodalak

Marmara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İstanbul

Yrd. Doç. Dr. Hafize Öztürk Özener

Marmara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İstanbul

Yrd. Doç. Dr. Ömer Birkan Ağralı

Marmara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İstanbul

Yrd. Doç. Dr. Hatice Selin Yıldırım

Marmara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İstanbul

Prof. Dr. Leyla Kuru

Marmara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji A.D., İstanbul

Geliş tarihi: 04 Mayıs 2017

Kabul tarihi: 03 Ağustos 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 25733

Yazışma adresi:

Yrd. Doç. Dr. Hafize Öztürk Özener
Marmara Üniversitesi Başlibüyük Sağlık Yerleşkesi,
Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı,
Başlibüyük, Maltepe, İstanbul
Tel: 0505 376 53 76
E-posta: hafize.ozturk@marmara.edu.tr

ÖZET

Amaç : Bu kesitsel retrospektif çalışmada, 2012 ila 2014 yılları arasında Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı öğrenci kliniğinde başlangıç periodontal tedavileri yapılan hastaların periodontal ve sistemik durumları ile kişisel alışkanlıklarının değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya dahil edilen 4050 bireyin hasta kartlarındaki demografik, sistemik ve dental anamnez bilgilerinden yararlanıldı; anamnez, kişisel alışkanlıklar (sigara kullanımı, diş fırçalama), hastaların radyografik ve klinik muayeneleri sonucunda teşhis edilen periodontal hastalık durumları belirlendi. Cinsiyetlerine (kadın, erkek) ve periodontal hastalık durumlarına (gingivitis, kronik periodontitis, agresif periodontitis) göre oluşturulan gruplar, sigara kullanımı, diş fırçalama alışkanlığı, plak indeks, gingival indeks, sondalama derinliği gibi periodontal klinik parametreler, diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalığı açısından karşılaştırıldı. Verilerin istatistiksel analizleri SPSS 15.0 paket programı kullanılarak yapıldı.

Bulgular: Yaş ortalaması 40.84 ± 14.05 popülasyonun %56.5'i kadın ve %44.5'i erkeklerden oluşuyordu. Diş fırçalama sıklığı kadın hastalarda daha fazla iken ($p < 0.05$), erkek hastalarda sigara kullanımı ve tüm periodontal klinik parametrelerin daha yüksek olduğu ($p < 0.05$) ancak periodontal hastalık, diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları bakımından cinsiyetler arasında fark görülmediği ($p > 0.05$) tespit edildi. Periodontal hastalık gruplarında cinsiyet, yaş, sigara kullanımı, periodontal klinik parametreler, diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi ($p < 0.001$).

Sonuç: Toplam 4050 bireye ait klinik ve demografik verilerin analizi ile gerçekleştirilen bu çalışmada, sistemik hastalık ve durumlar ile kişisel alışkanlıkların periodontal sağlığa olan etkisi ve özellikle diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları ile periodontitisin ilişkisi ortaya konulmuştur.

Anahtar kelimeler: Diabetes mellitus, hipertansiyon, periodontal hastalıklar, sigara içme.

ABSTRACT

Aim: In this retrospective cross-sectional epidemiologic study, it is aimed to assess systemic and periodontal health condition and individual habits of patients treated by undergraduate students in the clinic of Periodontology Department of the Faculty of Dentistry, Marmara University between years 2012-2014.

Materials and Methods: Systemic and dental records were collected from 4050 subjects along with their individual habits and diagnosis of periodontal disease. The patients were divided into groups according to gender (female, male) and periodontal disease condition (gingivitis, chronic periodontitis, aggressive periodontitis), and intergroup comparisons were carried out for smoking and tooth-brushing habits, peri-

odontal clinical parameters (plaque index, gingival index and probing depth) and systemic diseases including diabetes mellitus, hypertension and cardiovascular disease. Statistical analyses were performed using SPSS 15.0 program.

Results: Mean age of the study population (56.5% female, 44.5% male) was 40.84 ± 14.05 years. While tooth-brushing habit was better in females ($p < 0.05$), smoking and periodontal clinical parameters were higher in males ($p < 0.05$). No significant differences were observed between females and males regarding periodontal disease, diabetes mellitus, hypertension, cardiovascular disease. There were statistically significant differences in gender, age, smoking, periodontal clinical parameters, diabetes mellitus, hypertension and cardiovascular disease among different periodontal disease groups ($p < 0.001$).

Conclusion: Analysis of records of 4050 individuals revealed that systemic diseases and conditions may effect periodontal health, and interactions between periodontitis and systemic diseases, particularly diabetes mellitus, hypertension, cardiovascular disease are evident.

Keywords: Diabetes mellitus, hypertension, periodontal diseases, smoking.

GİRİŞ

Periodontal hastalıklardan kronik gingivitis (KG), kronik periodontitis (KP) ve agresif periodontitis (AP) aynı primer etiyolojik faktöre sahip olan, ancak farklı klinik tablolar gösteren hastalıklardır.¹⁻³ Enfeksiyona neden olan etkenin ortadan kaldırılmasıyla tam olarak iyileşebilen KG tablosunun yanında KP ve AP, dişleri destekleyen dokularda meydana gelen geri dönüşümsüz yıkımlarla kendini gösterir. KP genellikle 30-35 yaşlarında görülmeye başlar, lokal etiyolojik faktörlerin miktarı ile orantılı olarak meydana gelen ataşman kaybı ve kemik yıkımı yavaş ilerler ve devirseldir. Gelişiminde genetik yatkınlığın önemli rol oynadığı, erken yaşlarda ortaya çıkan AP'te, lokal etiyolojik faktörlerin miktarı, ataşman kaybı ve kemik yıkımı ile orantılı değildir; yıkım hızlı ve devirsel seyredir. AP, lokalize ve generalize olarak 2 alt gruba ayrılır. Lokalize AP, puberte döneminde 1. molar ve kesici dişlerde lokalize ataşman kaybı (en az iki kalıcı dişte) ile görülür. Enfeksiyöz ajanlara karşı güçlü antikor yanıtı mevcuttur. AP'nin generalize tipi, genellikle 30 yaşın altındaki bireylerde gözlenir fakat daha ileri yaşta da görülebilir. Generalize ataşman kaybı 1. molar ve kesiciler ile birlikte en az 3 kalıcı dişi daha içerir. Enfeksiyöz ajanlara karşı zayıf antikor yanıtı görülür.⁴

Periodontal hastalıkların birincil etkeni mikrobiyal dental plak (MDP) olmasına rağmen bazı sistemik ve metabolik faktörlerin hastalık şiddet ve prognozunu etkileyerek periodontal hastalık riskini arttırdığı konusunda günümüzde fikir birliği sağlanmıştır. Periodontal hastalık gibi lokalize

veya fokal bir enfeksiyonun sistemik etkileri olabileceği düşüncesi 20. yüzyılın başlarında önem kazanmaya başlamıştır.⁵ Günümüzde ise lokal enfeksiyöz hastalıkların sistemik hastalıkların başlamasına neden olmasa da iki temel mekanizma ile seyrini etkilediği düşünülmektedir. Bu mekanizmalardan ilki bakteriyemi yoluyla uzak bölgelerde enfeksiyona neden olabilmesidir.⁶ Diğeri ise periodontal hastalık etkeni olan bakterilerin konakta oluşturdukları immün yanıtta karaciğer, pankreas, iskelet sistemi ve arterler gibi uzak bölgede bazı pro-enflamatuvar sitokinlerin veya akut faz proteinlerinin salınımını stimüle etmesi olabilir.^{6,7}

Günümüzde periodontal hastalıkların diabetes mellitus, kardiyovasküler hastalıklar, ateroskleroz, miyokard enfarktüsü, inme, pnömoni ve gebelik döneminde oluşan istenmeyen durumlar ile ilişkili olabileceği ve bu hastalık/durumların birçoğunun periodontal hastalığın önlenmesi ve/veya tedavisiyle kontrolünün ve hatta önlenmesinin mümkün olduğu ileri sürülmektedir.⁸

Bu bilgilerin ışığında, yapmış olduğumuz bu retrospektif çalışmada kliniğimize başvuran hastalarda, periodontal hastalıkların yaşa ve cinsiyete göre dağılımını, hastalarda sistemik hastalık görülme sıklığını, hastaların oral hijyen sağlama ve sigara kullanma alışkanlıklarını incelemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma dizaynı ve popülasyonu

Bu kesitsel retrospektif çalışmaya Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'nda 2012-2014 yılları arasında klinik ve radyografik muayeneleri sonucunda periodontal hastalık teşhisi konmuş ve öğrenci kliniğinde bilgilendirilmiş onam formları okutulup imzalatılarak başlangıç periodontal tedavileri tamamlanmış olan hastaların arşivlenmiş hasta kartları dahil edildi. Hasta kartlarında yer alan demografik, sistemik ve dental anamnez bilgilerinden yararlanıldı. Çalışma protokolü Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Etik Kurulu'nda 26.01.2015 tarih ve 158 sayı ile onaylandı.

Klinik ölçümler

Çalışma için gerekli bilgilerin eksiksiz olarak doldurulduğu hasta kartlarında, hastaların kişisel bilgileri (ad, soyad, yaş, cinsiyet), kişisel alışkanlık bilgileri (sigara kullanımı ve diş fırçalama sıklığı), sistemik anamnez bilgileri (diabetes mellitus, hipertansiyon ve kalp-damar hastalıkları) ile tedavi öncesi plak indeksi (PI), gingival indeksi (GI) ve sondalama derinliği (SD) ölçümleri mevcuttu. PI değerlerini belirlemek için Silness ve Loe⁹ tarafından geliştirilen indeks kullanıldı. Dişler pamuk tamponlarla izole edilip hava ile kurutulduktan sonra, 4 yüzeydeki dişeti kenarına yakın bölgedeki MDP boyanmadan gözle ve muayene sondu ile incelendi. GI değerleri, Loe ve

Silness'in¹⁰ geliştirdiği indeks göz önüne alınarak, her dişin 4 bölgesindeki dişetin renk, ödem, kıvam ve periodontal sondun dişeti oluşunun yumuşak doku duvarı boyunca gezdirilmesi sonucu oluşan kanama durumu değerlendirilerek belirlendi. SD, periodontal sond periodontal cebin tabanına kadar yerleştirilip cep tabanı ile serbest dişeti kenarı arasındaki mesafe ölçülerek saptandı. Meziyobukkal, midbukkal, distobukkal ve midlingual olmak üzere dişlerin 4 noktasından ölçüm yapıldı.

Grupların oluşturulması

Araştırmaya dahil edilen bireylerin yaş, cinsiyet, sigara kullanımı, diş fırçalama alışkanlıkları, periodontal hastalık ve sistemik hastalık durumuna göre dağılımları incelendi. Bireyler cinsiyet (kadın/erkek) ve periodontal hastalık (KG, KP, AP) durumuna göre gruplandırıldı. Periodontal hastalık grupları, 1999 yılında American Academy of Periodontology tarafından geliştirilen sınıflama göz önüne alınarak oluşturuldu.¹¹

İstatistiksel analiz

Klinik verilerin sunulmasında ve değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistikler; niteliksel değişkenler için sayı ve yüzde, niceliksel değişkenler için ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum olarak verildi. Verilerin istatistiksel analizleri SPSS 15.0 paket programı kullanılarak yapıldı. Niceliksel değişkenlerin dağılımının normal olup olmadığı Kolmogorov Smirnov testi ile değerlendirildi. Niteliksel verilerin gruplar arası karşılaştırması Pearson Ki-Kare testi ile normal dağılım göstermeyen niceliksel verilerin çoklu karşılaştırması Kruskal-Wallis testi, ikili karşılaştırması Mann-Whitney U testi ile yapıldı. Parametreler arasındaki korelasyonlarda Spearman Korelasyon testi kullanıldı. Periodontitis için yaş, sigara kullanımı, cinsiyet gibi değişkenlerin etkisini değerlendirebilmek, sistemik hastalıklar için ise periodontitisin etkisini değerlendirebilmek için lojistik regresyon analizi yapıldı. Sonuçlar %95 güven aralığında ve istatistiksel anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Kliniği'ne 2012-2014 yılları arasında başvuran hastalardan öğrenci kliniğinde tedavi edilen toplam 4050 bireyin eksiksiz doldurulmuş hasta kartları değerlendirildi.

Bireylerin demografik, alışkanlık, periodontal klinik, periodontal hastalık ve sistemik hastalık verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması Tablo 1'de görülmektedir. Popülasyonun %56.5'ini oluşturan kadın bireylerin yaş ortalaması 40.37 ± 13.76 iken %43.5'ini oluşturan erkek bireylerinki 41.46 ± 14.39 olarak saptandı ve istatistiksel anlamlı fark gözlemlendi ($p < 0.05$). Erkek bireylerde kadın bireylere

kıyasla, günlük kullanılan sigara adedi istatistiksel olarak yüksek tespit edilirken, diş fırçalama sıklığı yüzdesi düşük bulundu ($p < 0.001$).

Erkek hastalarda SD ($p < 0.05$), Gİ ($p < 0.001$) ve Pİ ($p = 0.001$) değerlerinin kadın hastalara kıyasla daha yüksek olduğu tespit edildi. Ancak cinsiyetler arasında periodontal hastalık bakımından fark görülmedi ($p > 0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışmaya dahil edilen bireylere ait demografik, alışkanlık, periodontal klinik, periodontal hastalık ve sistemik hastalık verilerinin cinsiyete göre karşılaştırılması.

		Toplam N (%)	Kadın N (%)	Erkek N (%)	P
Hasta popülasyonu		4050 (100)	2288 (56.5)	1762(43.5)	
Yaş	Ort±Ss	40.84±14.05	40.37±13.76	41.46±14.39	0.013*
	Min-Max	10-94	11-94	10-86	
Sigara kullanımı		1258 (31.1)			
Adet/gün		4.15±7.87	3.06±6.41	5.56±9.25	0.000 ^β
Min-Max		0-60	0-40	0-60	
Diş Fırçalama	Evet	3895 (96.2)	2231 (97.5)	1664 (94.4)	0.000 ^β
	Hayır	155 (3.8)	57 (2.5)	98 (5.6)	
SD (mm) (Ort±Ss)		2.74±0.63	2.72±0.61	2.77±0.65	0.048*
Gİ (Ort±Ss)		1.62±0.23	1.61±0.23	1.64±0.24	0.000*
Pİ (Ort±Ss)		1.86±0.24	1.85±0.23	1.88±0.24	0.001*
Periodontitis	Var	3064 (75.7)	1710 (74.7)	1354 (76.8)	AD ^β
	Yok	986 (24.3)	578 (25.3)	408 (23.2)	
KG		986 (24.3)	578 (58.6)	408 (41.4)	AD*
KP		3007 (74.3)	1687 (56.1)	1320 (43.9)	AD*
AP		57 (1.4)	23 (40.4)	34 (59.6)	AD*
Sistemik hastalık	Var	1676 (41.6)	1035 (45.2)	641 (36.4)	0.000 ^β
	Yok	2374 (58.6)	1253 (54.8)	1121 (63.6)	
Diabetes mellitus	Var	312 (7.7)	171 (7.5)	141(8)	AD ^β
	Yok	3738 (92.7)	2217 (92.5)	1621 (92)	
Hipertansiyon	Var	491 (12.1)	295 (12.9)	196 (11.1)	AD ^β
	Yok	3559 (87.9)	1193 (87.1)	1566 (88.9)	
Kalp ve Damar Hastalıkları	Var	179 (4.4)	101 (4.4)	78(4.4)	AD ^β
	Yok	3871 (95.6)	2187 (95.6)	1684(95.6)	

*Mann Whitney-U test, ^βPearson Chi-Square test, $p < 0.05$, Ort±Ss: Aritmetik ortalama±Standart sapma, Anlamlı değil: AD.

Tablo 2. Demografik, kişisel alışkanlık, periodontal klinik ve sistemik hastalık verilerinin periodontal hastalık durumuna göre karşılaştırılması.

		Total N (%)	KG N (%)	KP N (%)	AP N (%)	P
Yaş (Ort±Ss)		40.84±14.05	24.52±8.49	46.27±11.13	36.68±7.59	0.000 ^α
Sigara Kullanımı	Var	1258 (31.1)	235 (23.8)	1423 (47.3)	18 (31.6)	0.000 ^β
	Yok	2792 (68.9)	751 (76.2)	1584 (52.7)	39 (68.4)	
Diş Fırçalama	Evet	3895 (96.2)	955(%96.9)	2888 (%96)	52 (91,2)	AD ^β
	Hayır	155 (3.8)	31(%3.1)	119 (%4)	5 (8.8)	
SD (mm) (Ort±Ss)		2.74±0.63	2.27±0.40	2.87±0.59	4.03±0.67	0.000 ^α
Gİ (Ort±Ss)		1.62±0.23	1.57±0.21	1.63±0.24	1.87±0.26	0.000 ^α
Pİ (Ort±Ss)		1.86±0.24	1.80±0.22	1.88±0.24	1.94±0.21	0.000 ^α
Sistemik hastalık	Var	1676 (41,4)	235 (23,8)	1423 (47,3)	18 (31,6)	0.000 ^β
	Yok	2374 (58,6)	751 (76,2)	1584 (52,7)	39 (68,4)	
Diabetes mellitus	Var	312 (7,7)	10 (1)	299 (9,9)	3 (5,3)	0.000 ^β
	Yok	3738 (92,7)	976 (99)	2708 (90,1)	54 (94,7)	
Hipertansiyon	Var	491 (12,1)	6 (0,6)	481(16)	4 (7)	0.000 ^β
	Yok	3559 (87,9)	980 (99,4)	2526 (84)	53 (93)	
Kalp ve Damar Hastalıkları	Var	179 (4,4)	10 (1)	169 (5,6)	0 (0)	0.000 ^β
	Yok	3871 (95,6)	976 (99)	2838 (94,4)	57 (100)	

^αKruskal- Wallis test, ^βPearson Chi-Square test, $p < 0.05$, Ort±Ss: Aritmetik ortalama±Standart sapma, Anlamlı değil: AD.

Kadınların %45.2'sinde (n=1035) sistemik hastalık saptanırken, bu oran erkeklerde %36.4 (n=641) idi. Diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları bakımından kadın ve erkek hastalar arasında farklılık saptanmadı (p>0.05). Çalışmaya katılan bireyler periodontal hastalık teşhisine göre KG, KP ve AP olarak gruplara ayrılarak incelendi. Bireylerin %24.3'ü (n=986) KG, %74.3'ü (n=3007) KP ve %1.4'ü (n=57) AP olarak tespit edildi (Tablo 1).

Tablo 1 ve 2'de görüldüğü gibi cinsiyet, yaş ve sigara kullanımı açısından bu üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edildi (p<0.001). Tüm periodontal klinik parametrelerin yanında sistemik hastalık varlığı, diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları açısından da KG, KP ve AP grupları arasında anlamlı fark görüldü (p<0.001).

Populasyondaki tüm bireylerin yaşı ile sigara kullanımı (p<0.05) ve sistemik hastalık varlığı arasında anlamlı pozitif ilişki (p<0.01); periodontitis ile yaş, sigara kullanımı ve sistemik hastalık arasında anlamlı pozitif ilişki tespit edildi (p<0.01) (Tablo 3).

Tablo 3. Demografik veriler ile hastaların alışkanlık, periodontal ve sistemik hastalıklarının korelasyonu.

	Sigara Kullanımı	Diş Fırçalama	Periodontitis	Sistemik Hastalık
Yaş	0.034*	-0.011	0.650**	0.331**
Sigara Kullanımı	-	-0.022	0.126**	0.04
Diş Fırçalama		-	-0.20	0.016
Periodontitis			-	0.202**
Sistemik Hastalık				-

Spearman Korelasyon testi, *p<0.05, **p<0.01

Ayrıca, yaş ile sigara kullanımı, Pİ, Gİ ve SD arasında anlamlı pozitif ilişki olduğu saptandı (p<0.01) (Tablo 4).

Tablo 4. Periodontal klinik veriler ile kantitatif demografik veriler arasındaki ilişki.

	Sigara Kullanımı (adet/gün)	Pİ	Gİ	SD
Yaş	0.042**	0.133**	0.098**	0.386**
Sigara Kullanımı (adet/gün)	-	0.164**	0.041**	0.129**
Pİ		-		
Gİ		0.300**	-	
SD		0.297**	0.072**	-

Spearman Korelasyon testi, **p<0.01

Sigara kullanımı ile tüm periodontal klinik veriler arasında anlamlı pozitif ilişkinin (p<0.01) yanında periodontal klinik verilerin birbirleriyle ilişkileri incelendiğinde SD ile Pİ ve Gİ arasında ve Pİ ile Gİ arasında anlamlı pozitif ilişki olduğu görüldü (p<0.01) (Tablo 4). Tablo 5'te görüldüğü gibi periodontitis varlığı ile diabetes mellitus, kalp ve damar hastalıkları ve hipertansiyon varlığı arasında anlamlı pozitif ilişki tespit edildi (p<0.01). Bunun yanında, sigara kullanımının periodontitis olasılığını 2.07 kat; periodon-

titisin de diabetes mellitus ve hipertansiyon olasılığını sırasıyla 4.49 ve 7.17 kat arttırdığı görüldü.

Tablo 5. Periodontitis ile sistemik hastalıklar arasındaki ilişki.

	Diabetes mellitus	Kalp ve Damar	Hipertansiyon
Periodontitis	0.142**	0.094**	0.200**
Diabetes mellitus	-	0.105**	0.284**
Kalp ve Damar		-	0.318**
Hipertansiyon			-

Spearman Korelasyon testi, *p<0.05, **p<0.01.

Tablo 6. Periodontitisin yaş, sigara ve cinsiyet durumuna göre, diabetes mellitus, kalp ve damar ve hipertansiyonun periodontitis durumuna göre regresyonu.

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	p	OO	% 95 GA
Periodontitis	Cinsiyet	0.325	0.325	0.902 – 1.366
	Sigara Kullanımı	0.000	2.073	1.639 – 2.621
Diabetes mellitus	Periodontitis	0.000	4.496	2.183 – 9.258
Kalp ve Damar		0.105	1.887	0.876 – 4.065
Hipertansiyon		0.000	7.175	3.101 – 16.600

Lojistik Regresyon Analizi, p< 0.05, OO: odss oranı, %95 güven aralığı.

TARTIŞMA

MDP primer etiyolojik faktör olmasına rağmen periodontal hastalıkların başlaması, ilerlemesi ve şiddetlenmesinde rol oynayan farklı risk faktörlerinin olduğunu gösteren geniş epidemiyolojik ve deneysel çalışmalar vardır.¹²⁻¹⁵ Bu çalışmalara göre; çevresel (cinsiyet, sigara, alkol), sistemik (diabetes mellitus, obezite, kardiyovasküler hastalıklar vb) ve genetik faktörler periodontal hastalıklar ile ilişkilidir.^{16,17} Çalışmamızın sonuçlarıyla benzer olarak kadınların daha sık diş fırçaladığını destekleyen 1999 yılında Japonya'da gerçekleştirilen çalışmada erkeklerin % 60.9'nun, kadınların % 88.8'nin yatmadan önce diş fırçaladıkları rapor edilmiştir.¹⁸ Çalışmamızda cinsiyetler arasında periodontal hastalık bakımından fark bulunmaması literatürle benzerlik göstermektedir.¹⁹

Periodontal hastalıkların ilerlemesi ve patogeneğinde en önemli risk faktörü olan sigaranın, şiddetli kemik ve ataşman kaybıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir.²⁰⁻²³ Nociti ve ark.'nın²⁴ çalışmasında sigaranın periodontitis için başlıca çevresel risk faktörü olduğu bildirilmiştir. Son zamanlarda yapılan deneysel ve klinik çalışmalar, sigaranın periodontal hastalık üzerine olan immun enflamatuvar etkisine odaklanmıştır. Damarlarda vazokonstriksiyon, kan akımında azalma, osteoklast aktivitesinde artış, kollajen sentezinde azalma ve kollajenaz üretiminde artışa neden olarak lokal²⁵⁻²⁷ yollarla, PMNL'lerin fagositoz ve kemotaksis fonksiyonlarında bozulma, proenflamatuvar sitokinlerin salınımında artış ve periodontopatojenlere karşı antikör üretimini azalmaya neden olarak sistemik^{27,28} yollarla periodontal hastalık patogeneğinde ve gelişiminde rol oynamaktadır. Sigara içen bireylerin içmeyenlere göre periodontal hastalığa yakalanma olasılığının 3-6 kez daha fazla olduğu rapor edilmiştir.²⁹ Sigara kullanımı ile periodontal hastalık arasındaki ilişki-

nin doza bağlı olduğu, sigara kullanılan zaman ile içilen günlük sigara sayısı arttıkça periodontitis şiddetinin de arttığı bildirilmiştir.^{29,30} Çalışmamızda da literatürle paralel şekilde, sigara kullanan bireylerde klinik periodontal göstergelerin anlamlı olarak daha yüksek çıkmasının yanında sigara kullanımının periodontitis olasılığını 2 kat artırdığı tespit edildi.

Yaklaşık olarak son yirmi yıllık dönemde farklı kronik sistemik hastalıklar ve durumlar ile periodontal hastalık arasındaki potansiyel ilişkiye yönelik yoğun bir ilgi olmuştur.³¹ Periodontitisin diğer hastalıklar için bir risk faktörü olabileceği, hastalıkların gelişimini ve prognozunu etkileyebileceği ileri sürülmüştür.^{32,33}

Diabetes mellitus ve periodontitis arasında karşılıklı çift yönlü etkileşim vardır. Bunun temelinde hastalıkların patolojisine dayalı olarak ortaya çıkan moleküler mekanizmaların rol oynadığı düşünülmektedir.³⁴ Diabetes mellitus olan bireylerde periodontal hastalık prevalansının oldukça yüksek olduğu bildirilmiştir.³⁴⁻³⁷ Diabetes mellituslu hastalarda görülen proenflamatuvar sitokinlerde artış, PMNL disfonksiyonu, kolajende anormal çapraz bağlanma, glikozilasyon, büyüme faktörlerinde salınım bozuklukları ve yara iyileşmesinde meydana gelen gecikme bu kişilerin periodontitise yatkın olma sebepleri arasında gösterilmiştir.³⁸⁻⁴⁰ Khader ve ark.'nın⁴¹ yaptığı meta-analiz sonucunda diabetes mellituslu bireylerin daha zayıf oral hijyene sahip olduğu ve diabetes mellitus olmayan bireylere göre daha şiddetli periodontal hastalık görüldüğü belirtilmiştir. Literatürle benzer şekilde, çalışmamızda diabetes mellitus olan bireylerde olmayanlara göre periodontitis varlığı açısından önemli fark bulundu ve periodontitisin diabetes mellitus riskini yaklaşık 4,5 kat artırdığı tespit edildi.

C-reactive protein (CRP) gibi kandaki enflamasyon markerlerinin seviyesinin kardiyovasküler hastalık için bir risk göstergesi olduğu belirtilmiştir.^{42,43} Periodontal hastalıklarda enflamasyonla ilişkili olarak artış gösteren CRP, interlökin 6, interlökin 8, transforming growth factor- α gibi sistemik enflamasyon göstergelerinin ateroskleroze ve periodontitisli hastalarda aterosklerotik plaklarının rüptürüne katkıda bulunduğu gösterilmiştir.⁴⁴ Bununla birlikte periodontitis gibi kronik enflamatuvar hastalıkların kardiyovasküler hastalıklar için potansiyel sistemik enflamatuvar risk olduğu ve endotelial disfonksiyona yol açtığı belirtilmiştir.⁴⁴ Bu durumun damar duvarında kalınlaşmaya ve direnç artışına dolayısıyla yüksek kan basıncına neden olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur.^{45,46} Periodontal hastalık ile kardiyovasküler hastalık arasındaki zayıf fakat istatistiksel olarak anlamlı ilişkiyi gösteren meta-analiz çalışmalarına dayanarak periodontitisli bireylerin kardiyovasküler hastalık gelişimi ya da ilerlemesinde daha büyük risk altında olduğu ve yine periodontitisin aterosklerotik damar hastalıkları için bilinen genel risk

faktörlerinden (sigara içme, diabetes mellitus, obezite, genetik) bağımsız olarak tek başına önemli bir risk faktörü olduğu söylenebilir.⁴⁷⁻⁴⁹ Nikolaos ve ark.⁵⁰ tarafından, 40-70 yaş aralığındaki 1552 kadın ve 1360 erkek üzerinde yapılan çalışmada periodontitis ile başlangıç kalp damar hastalığı arasındaki ilişki incelenmiştir. Kalp damar hastalıkları için marker olarak kullanılan total kolesterol, trigliserid, high-density lipoproteins (HDL) ve CRP seviyeleri ve klinik periodontal parametreleri kaydedilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda, periodontitis ile kalp damar hastalığına sahip olma, sigara içme, diş fırçalama sıklığı, kanda tespit edilen CRP, trigliserid, HDL kolesterol seviyeleri arasında önemli ilişkiler tespit edilmiştir. Çalışmamızda⁵⁵ bulgularında hipertansiyonlu, kardiyovasküler hastalığa sahip bireylerde ve bunlardan bağımsız olarak sigara kullanan bireylerde klinik periodontal göstergelerin anlamlı olarak daha yüksek çıktığını gördük. Çalışmamızda periodontitise sahip bireylerin kalp damar ve hipertansiyon hastası olma olasılığı anlamlı olarak daha yüksek olarak bulundu.

Bireylerin sistemik hastalık durum tespitlerinin hastaların kendi beyanları göz önüne alınarak yapılması, sistemik hastalık teşhisleri ile ilgili belirli bir standardizasyonun olmaması bu çalışmanın eksik yönlerinden sayılabilir. Yine her bir hastanın klinik periodontal ölçümleri sırasında aynı periodontal sond kullanılmış olsa da ölçümler farklı stajyer doktorlar tarafından yapılmıştır.

Yapılan bu kesitsel çalışma sonucunda, 40-50 bireye ait klinik ve demografik verilerin analizi gerçekleştirilmiş, sistemik hastalık ve durumlar ile kişisel alışkanlıkların periodontal sağlığa olan etkisi ve özellikle diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları ve sigara kullanımı ile periodontitisin ilişkisi literatürde yapılan çalışma sonuçlarını destekler nitelikte ortaya koyulmuştur.

SONUÇ

Sonuç olarak diabetes mellitus, hipertansiyon, kalp ve damar hastalıkları bulunan bireylerde görülen yüksek periodontitis prevalansı, hem periodontitis hem de sistemik hastalıkların önlenmesi ve belki de tedavilerinin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır. Klinisyenlerin özellikle sistemik hastalıklı bireylerde oral hijyen alışkanlıklarının gelişimi açısından çaba göstermesi ve hastaları periodontal hastalıklar ve sistemik hastalıklar ilişkisi yönünden bilgilendirmesi gereği de açıktır.

KAYNAKLAR

1. Ryan ME. Nonsurgical approaches for the treatment of periodontal diseases. Dent Clin North Am 2005; 49: 611-636.
2. Offenbacher S. Periodontal diseases: pathogenesis. Ann Periodontol 1996; 1: 821-878.
3. Barrington EP, Nevins M. Diagnosing periodontal dis-

eases. *J Am Dent Assoc* 1990; 121: 460-464.

4. Parameter on aggressive periodontitis. *American Academy of Periodontology. J Periodontol* 2000; 71: 867-869.

5. Newman HN. Focal infection. *J Dent Res* 1996; 75: 1912-1919.

6. Pallasch TJ, Wahl MJ. The focal infection theory: appraisal and reappraisal. *J Calif Dent Assoc* 2000; 28: 194-200.

7. Scannapieco FA. Systemic effects of periodontal diseases. *Dent Clin North Am* 2005; 49: 533-550.

8. Scannapieco FA, Dasanayake AP, Chhun N. "Does periodontal therapy reduce the risk for systemic diseases?". *Dent Clin North Am* 2010; 54: 163-181.

9. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121-135.

10. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand* 1963; 21: 533-551.

11. The pathogenesis of periodontal diseases. *J Periodontol* 1999; 70: 457-470.

12. Haffajee AD, Socransky SS. Relationship of cigarette smoking to attachment level profiles. *J Clin Periodontol* 2001; 28: 283-295.

13. Dandona P, Aljada A, Bandyopadhyay A. Inflammation: the link between insulin resistance, obesity and diabetes. *Trends Immunol* 2004; 25: 4-7.

14. Bandyopadhyay D, Marlow NM, Fernandes JK, Leite RS. Periodontal disease progression and glycaemic control among Gullah African Americans with type-2 diabetes. *J Clin Periodontol* 2010; 37: 501-509.

15. Awuti G, Younusi K, Li L, Upur H, Ren J. Epidemiological survey on the prevalence of periodontitis and diabetes mellitus in Uyghur adults from rural Hotan area in Xinjiang. *Exp Diabetes Res* 2012; 2012:758921.

16. Salvi GE, Lang NP. Host response modulation in the management of periodontal diseases. *J Clin Periodontol* 2005; 32: 108-129.

17. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol* 2000 2013; 62: 59-94.

18. Fukai K, Takaesu Y, Maki Y. Gender differences in oral health behavior and general health habits in an adult population. *Bull Tokyo Dent Coll* 1999; 40: 187-193.

19. Kissa J, et al. Aggressive and chronic periodontitis in a population of Moroccan school students. *J Clin Periodontol* 2016; 43: 934-939.

20. Bergstrom J. Cigarette smoking as risk factor in chronic periodontal disease. *Community Dent Oral Epidemiol* 1989; 17: 245-247.

21. Bergstrom J. Influence of tobacco smoking on periodontal bone height. Long-term observations and a hypothesis. *J Clin Periodontol* 2004; 31: 260-266.

22. Bergstrom J. Tobacco smoking and risk for periodon-

tal disease. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 107-113.

23. Grossi SG, et al. Assessment of risk for periodontal disease. I. Risk indicators for attachment loss. *J Periodontol* 1994; 65: 260-267.

24. Nociti FH, Jr., Casati MZ, Duarte PM. Current perspective of the impact of smoking on the progression and treatment of periodontitis. *Periodontol* 2000 2015; 67: 187-210.

25. Barbour SE, et al. Tobacco and smoking: environmental factors that modify the host response (immune system) and have an impact on periodontal health. *Crit Rev Oral Biol Med* 1997; 8: 437-460.

26. Fredriksson MI, Figueredo CM, Gustafsson A, Bergstrom KG, Asman BE. Effect of periodontitis and smoking on blood leukocytes and acute-phase proteins. *J Periodontol* 1999; 70: 1355-1360.

27. Guntsch A, et al. Effect of smoking on crevicular polymorphonuclear neutrophil function in periodontally healthy subjects. *J Periodontol Res* 2006; 41: 184-188.

28. Tangada SD, et al. The effect of smoking on serum IgG2 reactive with *Actinobacillus actinomycetemcomitans* in early-onset periodontitis patients. *J Periodontol* 1997; 68: 842-850.

29. Tomar SL, Asma S. Smoking-attributable periodontitis in the United States: findings from NHANES III. National Health and Nutrition Examination Survey. *J Periodontol* 2000; 71: 743-751.

30. Bergstrom J, Eliasson S, Dock J. A 10-year prospective study of tobacco smoking and periodontal health. *J Periodontol* 2000; 71: 1338-1347.

31. Fowler EB, Breault LG, Cuenin MF. Periodontal disease and its association with systemic disease. *Mil Med* 2001; 166: 85-89.

32. De Stefano F, Anda RF, Kahn HS, Williamson DF, Russell CM. Dental disease and risk of coronary heart disease and mortality. *BMJ* 1993; 306: 688-691.

33. Linden GJ, et al. All-cause mortality and periodontitis in 60-70-year-old men: a prospective cohort study. *J Clin Periodontol* 2012; 39: 940-946.

34. Lacopino AM. Periodontitis and diabetes interrelationships: role of inflammation. *Ann Periodontol* 2001; 6: 125-137.

35. Goteiner D, Vogel R, Deasy M, Goteiner C. Periodontal and caries experience in children with insulin-dependent diabetes mellitus. *J Am Dent Assoc* 1986; 113: 277-279.

36. Oliver RC, Tervonen T. Diabetes--a risk factor for periodontitis in adults? *J Periodontol* 1994; 65: 530-538.

37. Selwitz RH, Nowjack-Raymer RE, Kingman A, Driscoll WS. Dental caries and dental fluorosis among schoolchildren who were lifelong residents of communities having either low or optimal levels of fluoride in drinking water. *J Public Health Dent* 1998; 58: 28-35.

38. Nathan DM. The pathophysiology of diabetic

complications: how much does the glucose hypothesis explain? *Ann Intern Med* 1996; 124: 86-89.

39. Mandrup-Poulsen T. Diabetes. *BMJ* 1998; 316: 1221-1225.

40. Schmidt AM, et al. Advanced glycation endproducts (AGEs) induce oxidant stress in the gingiva: a potential mechanism underlying accelerated periodontal disease associated with diabetes. *J Periodontal Res* 1996; 31: 508-515.

41. Khader YS, Dauod AS, El-Qaderi SS, Alkafajei A, Batayha WQ. Periodontal status of diabetics compared with nondiabetics: a meta-analysis. *J Diabetes Complications* 2006; 20: 59-68.

42. Hingorani AD, Shah T, Casas JP, Humphries SE, Talmud PJ. C-reactive protein and coronary heart disease: predictive test or therapeutic target? *Clin Chem* 2009; 55: 239-255.

43. Dauphinot V, et al. C-reactive protein implications in new-onset hypertension in a healthy population initially aged 65 years: the Proof study. *J Hypertens* 2009; 27: 736-743.

44. Beck JD, Slade G, Offenbacher S. Oral disease, cardiovascular disease and systemic inflammation. *Periodontol* 2000 2000; 23: 110-120.

45. Angeli F, et al. Association between periodontal disease and left ventricle mass in essential hypertension. *Hypertension* 2003; 41(3): 488-492.

46. Inoue K, Kobayashi Y, Hanamura H, Toyokawa S. Association of periodontitis with increased white blood cell count and blood pressure. *Blood Press* 2005; 14: 53-58.

47. Janket SJ, Baird AE, Chuang SK, Jones JA. Meta-analysis of periodontal disease and risk of coronary heart disease and stroke. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95: 559-569.

48. Humphrey LL, Fu R, Buckley DI, Freeman M, Helfand M. Periodontal disease and coronary heart disease incidence: a systematic review and meta-analysis. *J Gen Intern Med* 2008; 23: 2079-2086.

49. Blaizot A, Vergnes JN, Nuwwareh S, Amar J, Sixou M. Periodontal diseases and cardiovascular events: meta-analysis of observational studies. *Int Dent J* 2009; 59: 197-209.

50. Chrysanthakopoulos NA, Chrysanthakopoulos PA. Clinically Classified Periodontitis and Its Association in Patients with Preexisting Coronary Heart Disease. *J Oral Diseases* 2013; 2013: 1-9.

Cervical necrotizing fasciitis due to periapical infection of the mandibular canine tooth

Alt çene kanin dişinin periapikal enfeksiyonuna bağlı olarak gelişen servikal nekrotizan fasiit

R.A. Senem Yıldırım Türk

Istanbul University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Istanbul

Dr. Eren Yılmaz

Istanbul University, Faculty of Medicine, Department of
Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Istanbul

Dr. Beldan Polat

Istanbul University, Faculty of Medicine, Department of
Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Istanbul

Assoc. Prof. Dr. Bora Basaran

Istanbul University, Faculty of Medicine, Department of
Otorhinolaryngology, Head and Neck Surgery, Istanbul

Assoc. Prof. Dr. Yiğit Şirin

Istanbul University, Faculty of Dentistry,
Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Istanbul

Received: 5 June 2017

Accepted: 25 July 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017.38258

Corresponding author:

R.A. Senem Yıldırım Türk
Istanbul University Faculty of Dentistry, Department
of Oral and Maxillofacial Surgery 34093 Capa/Fatih/
İstanbul/TURKEY
Phone: +902124142020 / 30377
Fax: +902125312230
E-mail: senem.yildirimturk@istanbul.edu.tr

SUMMARY

The infection of the cervical region is called Cervical NF (CNF) which can spread rapidly along the fascial planes to other regions of the neck. It may lead to the thrombosis, destruction of the superficial nerves and skin necrosis. Odontogenic infections of mandibular molars are the most common causes for CNF. More than half of the patients with CNF have diabetes mellitus (DM) as an underlying systemic disease. Early diagnosis based on physical examination, laboratory tests and radiographic evaluation, as well as appropriate surgical management are critical in reducing morbidity and mortality. Initial treatment of CNF should include immediate hospitalization, hemodynamic and respiratory evaluation, effective high dose broad spectrum intravenous antibiotic therapy, surgical debridement of necrotic tissue and nutritional support. The aim of this report is to present a rare case of CNF originating from an infected mandibular canine in a patient with uncontrolled DM with special emphasis to the clinical characteristics of this lethal condition.

Keywords: Necrotizing fasciitis, odontogenic infection, soft tissue infection, diabetes mellitus

ÖZET

Nekrotizan fasiit (NF) nadir olarak görülen ve derin dermis tabakası, cilt altı dokular ve fasiyal planları tutan ciddi bir enfeksiyondur. NF ağırlıklı olarak ekstremitelerde, perineal bölgede ve karın duvarında oluşum gösterir. Boyun bölgesinde görülen ve çok hızlı bir şekilde yayılan enfeksiyona Servikal NF (SNF) adı verilir. SNF kılcal damarların trombozisine, yüzeysel sinirlerin tahribatına ve cilt nekrozuna neden olur. SNF nin en sık görülme nedeni alt büyük azı dişlerinin periapikal enfeksiyonudur. SNF görülen hastaların büyük bir çoğunluğunda altta yatan sistemik hastalık diabetes mellitus (DM). Fizik muayene bulguları, laboratuvar testleri, radyografik değerlendirmeye dayalı erken teşhis ve uygun cerrahi müdahale morbidite ve mortaliteyi azaltmada önem taşır. SNF nin başlangıç tedavisi acil hastane yatışı, hemodinamiğin ve solunumun değerlendirilmesi, yüksek doz geniş spektrumlu intravenöz antibiyotik tedavisi, nekrotik dokuların cerrahi debridmanı ve beslenme desteğini içermelidir. Bu olgu raporunda; kontrolsüz DM si olan hastada alt kanin dişin periapikal enfeksiyonundan kaynaklanan SNF olgusu bildirilmiş ve bu letal durumun klinik özelliklerine vurgu yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Nekrotizan Fasiit, odontojenik enfeksiyon, yumuşak doku enfeksiyonu, diabetes mellitus

INTRODUCTION

Necrotizing fasciitis (NF) is a rare, life-threatening soft tissue infection which affects the deep layers of dermis, superficial fascia and subcutaneous tissues.¹ Diabetes mellitus (DM), immunodeficiency disorders, malnutrition, smoking, alcohol consumption and advanced age are predisposing factors for NF.^{2,3} Cervical NF (CNF), is a relatively uncommon but fatal

condition (%1 to 10% among all NF cases) which is mostly associated with DM.¹⁻⁴ Causative factors of CNF include mainly infections of odontogenic origin^{3, 5} which is followed by those of salivary gland, ear, skin and tonsils.⁵ Mortality rates of CNF have been reported as 0% to 27.6%.² As the treatment delays, CNF may spread along the fascial planes leading to mediastinitis, airway obstruction, septic shock and death.² The aim of this report is to present a rare case of CNF originating from an infected mandibular canine in a patient who has uncontrolled DM with special emphasis to the clinical characteristics of this condition.

CASE REPORT

In December 2015, a 57-year-old male patient was referred with complaints of dysphagia, severe pain and prominent swelling in his cervical region. Ten days prior to his admission, he had felt severe pain in the right mandible and had visited a private dental clinic. There, he had been initially prescribed ampicillin-sulbactam 375 mg per oral (p.o.) twice daily for five days. Later, he had been given an unknown dose of ampicillin-sulbactam intravenous (i.v.) for five days but his overall condition had not improved. The medical history of the patient revealed uncontrolled diabetes, hypertension and ischemic heart disease. Extraoral examination revealed erythema, edema and purple-colored skin tissue in the cervical region (Figure 1).



Figure 1. Clinical view of skin necrosis and erythema in neighboring tissue in cervical region.

Intraoral examination showed only two mandibular canine teeth. A large cavity was observed in the right canine which also demonstrated Class III clinical mobility and swelling in the apical region (Figure 2).

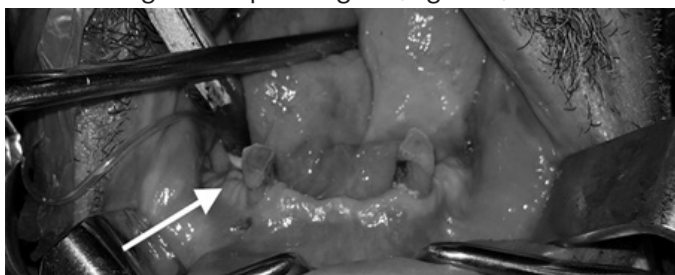


Figure 2. Intraoral view showing the mandibular right canine tooth which is the source of infection (white arrow).

The floor of the mouth was firm, edematous and tender to palpation. A necrotic area in the mucosa of the right vallecula and pus discharge were observed. Diffuse edema spreading from the floor of the mouth to the midline of the neck region was detected. Necrosis extending from skin to the superficial fascia and infrahyoid muscles were noted in physical examination.

The patient's body temperature was 37°C and white blood cell count (WBC) was $27 \times 10^3 \text{ mm}^3$ while the level of C-reactive protein (CRP) and fasted blood glucose were 263 mg/L and 340 mg/dL, respectively. Blood pressure was 140/80 mm Hg. Computed tomography (CT) with i.v. contrast revealed regions of hyperdensity and the presence of gas in the submandibular, submental and prelaryngeal areas as well as necrotic tissue in the right vallecular region involving the root of right mandibular canine (Figure 3).

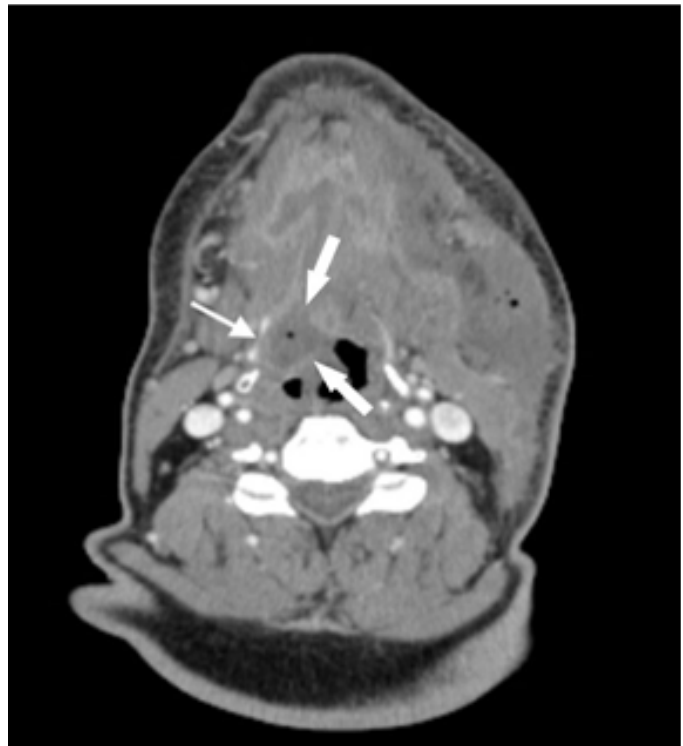


Figure 3. Axial computed tomography (CT) scan of the patient that shows diffuse, hyperdense fluid collection and necrotic tissue (white arrows).

Patient was immediately hospitalized and 4x2g daily i.v. ampicillin-sulbactam antibiotic treatment was started.

The patient was scheduled for urgent debridement of necrotic tissues under general anesthesia. Necrotic skin of approximately 5 cmx10 cm in size was excised and the debridement of the superficial and deep cervical fascial layers were performed (Figure 4A). Clear surgical margins were reached and the area was irrigated copiously with sterile saline and povidone-iodine solution (Figure 4B). The surgical defect area was left to heal by secondary intention. Both mandibular canines were extracted during the procedure. I.v. administration of clindamycin (3x 900 mg daily) was added to the pre-existing antibiotic therapy (ampicillin-sulbactam 4x2 g daily, i.v.) postoperatively. As the emergency situation was under control, the patient

was consulted with the Department of Endocrinology in order to effectively manage his blood glucose levels.

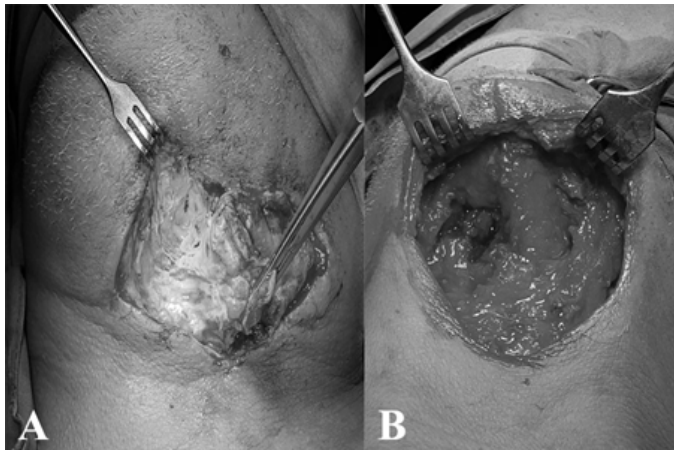


Figure 4. A Diffuse necrotic areas revealed after excision of skin tissue. (B) Intraoperative view of the surgical site following debridement of necrotic tissues.

A prominent decrease in the levels of CRP (13 mg/dl) and blood glucose (140 mg/dl) were detected on the postoperative 12th day. The patient was discharged from hospital two weeks after surgery. The patient was followed up monthly for the first 6 months and every other three months for the duration of 12 months. At one year follow-up visit, healing was found to be uneventful (Figure 5).



Figure 5. Clinical view of the cervical region at one year follow-up.

DISCUSSION

NF is characterized by the fast and progressive liquefaction of the fascia and fat tissue, generally due to an infection of polymicrobial origin. Patients, particularly the elders, who have an underlying disease were reported to be more prone to CNF than the people who do not have an immunodeficiency.^{1, 2} Wong⁶ investigated the determinants of mortality in patients with NF and stated that DM alone was found to be the only cause of NF progression in 46%-72% of the cases.

CNF mainly originates from odontogenic infections of molar teeth.^{7, 8} Tung-Yiu⁹ reported that, of all the odontogenic infections admitted to their clinic in a period of 10.5 years, the incidence of CNF was 2.6% and mandibular molars were the most common source, probably because the roots of first and second molar teeth are in close relationship with submandibular and submasseteric spaces.³ However,

in the present case, the source of the odontogenic infection was the right mandibular canine tooth.

In the early stages of CNF, it could not be distinguished from dental abscess formation. Panoramic radiographs, CT scans and/or Magnetic Resonance Imaging (MRI) should be obtained for accurate diagnosis. The findings of CT scans of the present case fulfilled the diagnostic criteria for NF. Early surgical intervention is the key to increase survival rates. McHenry¹⁰ have found a significant difference among the average time intervals from hospitalization to the surgery between non-surviving and surviving patients, which were reported as 90 and 25 hours, respectively. Accordingly, the present case was operated within the first 24 hours and routine re-examinations were performed for two weeks, twice daily.

CONCLUSION

CNF mostly originates from the mandibular molar teeth but canines should not be disregarded as possible sources of infection. Immediate surgical intervention is critical in reducing morbidity and mortality; therefore, time span between the diagnosis and the initiation of treatment is of utmost importance.

REFERENCES

1. Lin C, . Necrotizing fasciitis of the head and neck: an analysis of 47 cases. *Plast Reconstr Surg* 2001; 107: 1684-1693.
2. Weiss A, Nelson P, Movahed R, Clarkson EDym H. Necrotizing fasciitis: review of the literature and case report. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69: 2786-2794.
3. Juncar M, Bran S, Juncar RI, Baciut MF, Baciut GOnisor-Gligor F. Odontogenic cervical necrotizing fasciitis, etiological aspects. *Niger J Clin Pract* 2016; 19: 391-396.
4. Lanisnik B, Cizmarevic B. Necrotizing fasciitis of the head and neck: 34 cases of a single institution experience. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2010; 267: 415-421.
5. Ugboko VI, Assam E, Oginni FO, Amole AO. Necrotising fasciitis of the head and neck: a review of the literature. *Niger J Med* 2001; 10: 6-10.
6. Wong CH, . Necrotizing fasciitis: clinical presentation, microbiology, and determinants of mortality. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85-A: 1454-1460.
7. Song CW, Yoon HJ, Jung DW, Lee SH. Cervical Necrotizing Fasciitis Caused by Dental Infection. *Maxillofac Plast Reconstr Surg* 2014; 36: 67-72.
8. Umeda M, Minamikawa T, Komatsubara H, Shibuya Y, Yokoo SKomori T. Necrotizing fasciitis caused by dental infection: a retrospective analysis of 9 cases and a review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2003; 95: 283-290.
9. Tung-Yiu W, Jehn-Shyun H, Ching-Hung CHung-An C. Cervical necrotizing fasciitis of odontogenic origin: a report of 11 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58: 1347-1352.
10. McHenry CR, Piotrowski JJ, Petrinic D, Malangoni MA. Determinants of mortality for necrotizing soft-tissue infections. *Ann Surg* 1995; 221: 558-563.

Yanakta bilateral olarak görülen multipl miliyer osteoma kutis:

Bilateral multiple miliary osteoma cutis of the cheek: A Case report

Uzm. Dt. Melih Özdede

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A. D., Ankara

Doç. Dr. İlkay Peker

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A. D., Ankara

Doç. Dr. Meryem Toraman Alkurt

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A. D., Ankara

Prof. Dr. Özlem Üçok

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A. D., Ankara

Geliş tarihi: 30 Mayıs 2017

Kabul tarihi: 1 Temmuz 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017.75047

Yazışma adresi:

Uzm. Dt. Melih Özdede
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A. D., Ankara
Bişkek Cd. (8.Cd.) 82.Sk. No:4 06510 Emek, Çankaya, Ankara, Türkiye
Tel: 0555 7160499
Fax: 0312 2034157
E-posta: melih673@gmail.com

ÖZET

Osteoma kutis, deride nadir olarak görülen bir yumuşak doku ossifikasyonudur. Radyografik olarak; iyi sınırlı, donut benzeri radyoopasiteler şeklinde izlenir. Çoğunlukla uzun süreli akne, skar veya kronik inflamatuvar dermatoz sonucunda ortaya çıkar. Kadınlarda sıklıkla yüz bölgesinde çok sayıda görülen lezyonlar 'multipl miliyer osteoma kutis' olarak adlandırılır. Bu vaka raporunda, bir kadın hastanın yanak bölgesinde bilateral olarak izlenen 'multipl miliyer osteoma kutis' vakasının klinik ve radyografik bulguları değerlendirilmiştir.

Altmış iki yaşındaki kadın hasta kliniğimize dental şikâyetleri nedeniyle başvurdu. Ekstraoral muayenede, yüz bölgesinde, 1-2 mm boyutlarında, yaygın kahverengi-sarı renkte maküler lezyonlar ve sol yanakta yüzeyden kabarık, yaklaşık 4-5 mm boyutunda, açık kahverengi bir nevus görüldü. Periapikal radyografik görüntüsünde sol yanak yumuşak doku bölgesinde, çok sayıda, milimetrik boyutta, iyi sınırlı radyoopasiteler görüldü. Bilateral yanak bölgesinden, ışınlama süresi yarıya indirilerek periapikal radyografi görüntüleri elde edildi ve çok sayıda küçük radyoopasiteler izlendi.

Klinik ve radyografik bulgulara dayanarak 'multipl miliyer osteoma kutis' tanısı konuldu. Estetik şikâyeti olmaması nedeniyle hastaya herhangi bir tedavi uygulanmadı, bilgi verildi ve takibe alındı.

Multiple miliyer osteoma kutis çeşitli hastalıklarla ilişkili olabilir. Diş hekimleri, nadir görülen bu hastalıktan haberdar olmalı ve gerekli durumlarda, medikal konsültasyon yaparak tedavi için hastalarını yönlendirmelidir.

Anahtar kelimeler: Osteoma kutis, periapikal radyografi, yanak.

SUMMARY

Osteoma cutis is a rare soft tissue ossification of the skin. Radiographically, it is seen as well-defined, donut-like radiopacities. It often occurs as a result of long-term acne, scarring or chronic inflammatory dermatosis. The lesions commonly occur in the face of women and called as 'multiple miliary osteoma cutis'. In this case report, clinical and radiographic findings of bilateral 'multiple miliary osteoma cutis' in the cheek a female patient were evaluated.

A 62-year-old woman admitted to our clinic due to dental complaints. Extraoral examination revealed diffuse brown-yellow colored, 1-2mm sized macular lesions on the face, and a 4-5 mm sized pale brown nevus on the left cheek. The periapical radiographic image showed multiple millimetric sized, well-defined radiopacities on the left cheek soft tissue region. The periapical radiographs were obtained from bilateral cheek area and multiple small radiopacities were observed. The patient was diagnosed as multiple miliary osteoma cutis based on clinical and radiographic findings. Because the patient had no esthetic complaint, no treatment was applied, she was informed and followed up.

Multiple miliary osteoma cutis may be related with several

diseases. Dentists should be aware of this rare disease and should refer their patients for medical consultation and treatment, where necessary.

Keywords: Osteoma cutis, periapical radiography, cheek.

GİRİŞ

Osteoma kutis, deride nadir olarak görülen bir yumuşak doku ossifikasyonudur.¹ Bu lezyon, kalsiyum ve fosfat birikimi sonucu dermiste kalsifiye kemik oluşumuyla karakterize, sınırlı büyüme gösteren benign bir lezyondur.^{2,3} Radyografik olarak; iyi sınırlı, donut benzeri radyoopasiteler şeklinde izlenir. Tek veya çok sayıda olabilir ve büyüklüğü 0.1 ile 5 cm arasında değişebilir. Çoğunlukla uzun süreli akne, skar veya kronik inflamatuvar dermatoz sonucunda ortaya çıkar. Bazı hastalarda çok sayıda (onlarca, yüzlerce) lezyon bulunabilir. Kadınlarda sıklıkla yüz bölgesinde, erkeklerde ise kafa ve göğüsteki deride çok sayıda görülen lezyonlar 'multipl miliyer osteoma kutis' olarak adlandırılır.¹

Bu vaka raporunda, geçirilmiş kronik akne ya da inflamatuvar deri hastalığı olmayan 62 yaşındaki kadın hastanın yanak bölgesinde bilateral olarak izlenen 'multipl miliyer osteoma kutis' vakasının klinik ve radyografik bulguları değerlendirilmiştir.

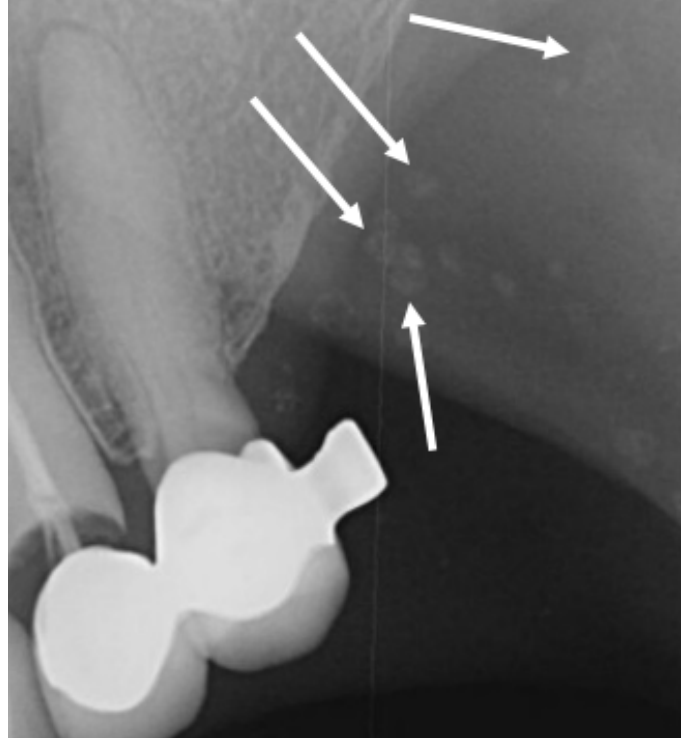
OLGU

Altmış iki yaşındaki kadın hasta kliniğimize üst çene ön bölgedeki dişlerindeki uyumsuz sabit protezler ve soğuk hassasiyeti şikâyetleri nedeniyle başvurdu. Medikal anamnezde hastanın hipertansiyon ve tip 2 diyabet hastalıkları olduğu ve beta blokör türü antihipertansif, antidiyabetik ile antidepresan ilaçlar kullandığı öğrenildi. Hastada geçirilmiş akne veya herhangi bir inflamatuvar dermatolojik hastalık hikâyesi yoktu. Ekstraoral muayenede, yüz bölgesinde, 1-2 mm boyutlarında, yaygın kahverengi-sarı renkte maküler lezyonlar ve sol yanakta yüzeyden kabarık, yaklaşık 4-5 mm boyutunda, açık kahverengi bir nevus görüldü (Resim 1).



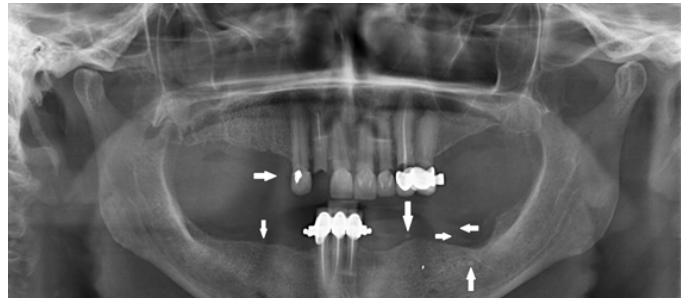
Resim 1. Yüz bölgesinde yaygın şekilde izlenen kahverengi-sarı renkteki maküller (oklar).

Dental şikâyetleri nedeniyle panoramik ve sol birinci küçükazı diş bölgesinden periapikal radyografik görüntüler elde edildi. Periapikal radyografik görüntüsünde sol yanak yumuşak doku bölgesinde, çok sayıda, milimetrik boyutta, iyi sınırlı radyoopasiteler dikkati çekti (Resim 2).



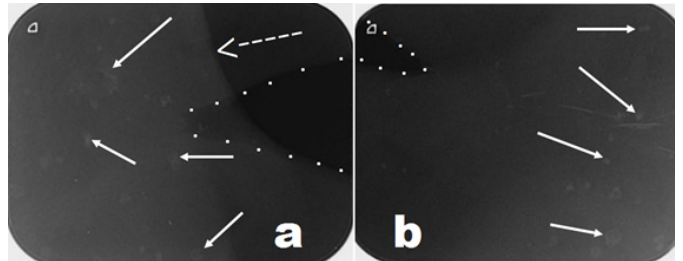
Resim 2. Dental nedenlerle elde edilen periapikal görüntüde, sol yanak yumuşak doku bölgesindeki çok sayıda iyi sınırlı küçük radyoopak kalsifikasyonlar (oklar).

Panoramik radyografrafta ise bilateral yanak bölgesinde, yer yer alveol kemiğine süperpoze olan, periapikal görüntüye göre daha az belirgin, radyoopak alanlar izlendi (Resim 3).



Resim 3. Panoramik radyografrafta, bilateral yanak bölgelerinde, yer yer alveol kemiğine süperpoze olan, periapikal görüntüye göre daha az belirgin olarak görülen radyoopasiteler (oklar).

Yanaklardaki lezyonları daha iyi görüntüleyebilmek için bilateral yanak bölgesinden, ışınlama süresi yarıya indirilerek periapikal radyografik görüntüleri elde edildi ve çok sayıda küçük radyoopasiteler izlendi (Resim 4).



Resim 4. Işınlama süresi düşürülerek yanaktan elde edilen periapikal görüntülerde, sağda (a) ve solda (b) görülen küçük radyoopasiteler (kesintisiz oklar) (noktalar: dudak yumuşak doku görüntüsü, kesintili ok: nazolabial kıvrım).

Baş-boyun bölgesinde farklı yerlerde lezyonların olup olmadığını kontrol etmek ve yanaktaki radyoopasitelerin yaygınlığını değerlendirmek amacıyla, hastanın yanağı şişik pozisyonda posteroanterior kafa grafisi çekildi. Ancak herhangi bir anormalliğe rastlanılmadı.

Klinik ve radyografik değerlendirmeler sonucunda nadir olarak görülen 'multipl miliyer osteoma kutis' tanısı konuldu. Hasta, kronik inflamatuvar dermatoz, dermatomiyozit gibi dermatolojik hastalıklar; osteoartrit, skleroderma veya diğer otoimmün hastalıkların olup olmadığını belirlemek için dermatoloji bölümüne konsülte edildi, ancak herhangi bir patolojiye rastlanılmadı. Kozmetik şikayeti olmaması ve histopatolojik inceleme yapılmasını kabul etmemesi nedeniyle, hastaya herhangi bir tedavi uygulanmadı, bilgi verildi ve takibe alındı.

TARTIŞMA

Osteoma kutis, vücudun herhangi bir yerinde oluşabilir; en sık yüz, kafa, parmaklar ve subangular bölgelerde izlenir.³ Yüzde ise en sık dudak ve yanak bölgesinde lokalizedir. Ağız içinde çoğunlukla dilde görülür ve osteoma mukoza (osseöz koristoma) adını alır. Nedenleri arasında genellikle uzun süreli akne, skar veya kronik inflamatuvar dermatozlar yer alır.¹ Literatürde osteoma kutis prevalansının %2.27 olduğu, en çok görülen tipinin ise multipl miliyer tip (%2) olduğu belirtilmiştir.⁴ Osteoma kutis görülen hemen hemen tüm hastalar, orta yaş ve üzerindeki kadın hastalardır.⁵⁻⁷ Sunduğumuz vaka da bu yaş grubundaki bir kadın hastaydı.

Klinik muayenede, deride maküler hiperpigmentasyonlar, papüller veya akneye bağlı skar oluşumu görülebilir, ancak çoğunlukla gözle görülür değişikliğe yol açmaz.^{1,6,8} Büyük boyuttaki lezyonlar ise palpe edilebilir.¹ Bu vaka da yüzde yaygın maküler lezyonlar ve nevus görülürken, yanakta palpe edilebilen kitleye rastlanmadı.

Radyolojik olarak lezyon, homojen radyopak olabileceği gibi, merkezi daha radyolüsent olan yuvarlak şekilli radyoopasite şeklinde de (donut görüntüsü) görülebilir.¹ Dişler veya ilgili bölgedeki kemik üzerine süperpoze olan radyoopasiteler şeklinde izlenebilir. Bu durumda, intraoral film veya sensör yanak ve alveoler kemik arasına yerleştirilerek düşük ışınlama süresinde görüntü elde edilebilir. Yanak şişirilerek yumuşak doku tekniğiyle alınan postero-anterior kafa grafisi de lezyonların lokalizasyonlarını görüntülemeye yardımcı olabilir.¹ Tanı veya tedavi için üç boyutlu görüntülemeye ihtiyaç duyulursa en iyi seçenek olarak bilgisayarlı tomografi önerilmektedir.⁹ Son dönemde diş hekimliğinde kullanımı yaygınlaşan konik ışınli bilgisayarlı tomografinin (KİBT) de bu lezyonun belirlenmesinde yardımcı olabileceği bildirilmiştir.⁴ Küçük veya derin lezyonlarda cerrahi işlemi kolaylaştırmak amacıyla ultrasonografinin de kullanılabileceği raporlanmıştır.¹⁰ Bu vakada, sol üst bölgeden istenen periapikal radyogra-

fi görüntüsünde, dişler üzerine süperpoze olmuş küçük radyoopasiteler görülmesi üzerine, sağ ve sol yanak bölgelerinden ışınlama süresi azaltılarak çekilen periapikal görüntülerde, belirlenen radyoopasitelerin bilateral olduğu izlendi. Panoramik radyografi görüntüsünde belli belirsiz olarak görülen lezyonlar, postero-anterior kafa grafisinde gözlenmedi. Bu görüntülerde lezyonların yaygınlığından şüphelenilmemesi ve hastanın cerrahi olarak lezyonların eksizyonunu kabul etmemesi nedeniyle ileri radyografik tetkiklere gerek duyulmadı.

Osteoma kutis, literatürde klinik ve radyografik özelliklerine göre sınıflandırılmıştır.^{4,5} Klinik özelliklerine göre Lever ve Schaumburg-Lever⁶ lezyonu dört gruba ayırmıştır. Birinci grup, geniş ostomalar görülen bebekleri kapsar. Kafatası veya ekstremitelerde derisinde görülen tek ve büyük osteoma, ikinci gruba girer. Üçüncü grupta, vücudun herhangi bir yerinde izlenebilen küçük ostomalar yer alır. Sadece kadınlarda çok sayıda, yüzde görülen lezyonlar ise dördüncü gruptadır. Radyografik olarak ise, Safi ve arkadaşları⁴ retrospektif olarak konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerini değerlendirmişler ve lezyonları yine dört grupta sınıflandırmışlardır. Bunlar; dermiste tek olarak izlenen nodüler şekilli lezyon, dermiste yaygın olarak plak benzeri alanlar içeren tabak benzeri (plate-like) lezyon, tek veya çok sayıda derin lezyonlardan oluşan trans-epidermal lezyon ve yaygın olarak çeşitli boyutlarda çok sayıda görülen 'multipl miliyer lezyon' olarak tanımlanmıştır. Vakamızın her iki sınıflandırmada da son grupta yer aldığını düşünüyoruz.

Osteoma kutisin, belirli bir predispozan faktöre bağlı olmadan görülen tipi primer osteoma kutistir ve bu tipin alt grubunda vakamızın da yer aldığı multipl miliyer osteoma kutis yer alır. İnflamatuvar deri hastalıkları (progresif sistemik skleroz, CREST sendromu, vb.), tümörler (bazal hücreli karsinoma, pilomatrikoma, vb.), travma ve skar gibi nedenler sonucu oluşan tipi ise sekonder osteoma kutis olarak bilinir.¹⁰⁻¹⁴

Osteoma kutisin ön tanısı klinik ve radyografik olarak konulabilir, kesinleştirilmesi için histopatolojik inceleme gerekir.¹⁵ Vakamızın çok tipik olması ve hastanın da cerrahi işlemi kabul etmemesi nedeniyle histopatolojik inceleme yapılmadı.

Ayırıcı tanıda osseöz koristoma, miyozitis ossifikans ve kalsinozis kutis düşünülmelidir. Osseöz koristoma ağız içinde görülür. Miyozitis ossifikans daha derinde yer alır ve yüz konturunda deformiteye neden olur.¹ Kalsinozis kutis ise, ossifikasyon içeren osteoma kutisin aksine kalsifikasyondur.¹¹

Genellikle asemptomatik olan osteoma kutis, estetik şikâyet yoksa herhangi bir tedavi gerektirmez.¹ Multipl osteoma kutisin tedavisi ise zordur. Literatürde semptomatik hastalarda cerrahi eksizyon, dermaabrazyon, topikal tretionin, erbium:YAG lazer ile tedavi edildiği bildirilmiştir.¹⁶⁻²⁰

Sonuç olarak; multiple miliyer osteoma kutis çeşitli hastalıklarla ilişkili olabilir. Diş hekimleri, nadir görülen bu hastalıktan haberdar olmalı ve gerekli durumlarda ilgili branşa medikal konsültasyon yaparak tedavi için hastalarını yönlendirmelidir.

Teşekkür Yazısı: Bu vakanın periapikal radyografik görüntüleri, Prof. Dr. İlknur Özcan'ın editörlüğünde hazırlanan 'Diş Hekimliği Radyolojisi' kitabında tarafımızca yazılan 'Bölüm 35: Maksillofasiyal Bölgede Görülen Heterotopik Kalsifikasyonlar ve Ossifikasyonlar' bölümünde yer almaktadır.²¹ Bu vaka, Türk Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği 7. Uluslararası Kongresi'nde (Eskişehir, Nisan 2017) poster olarak sunulmuştur.²²

KAYNAKLAR

1. White SC, Pharoah MJ. Oral radiology: principles and interpretation, 6th ed., St. Louis, Elsevier-Mosby; 2009.
2. Katz M, Weinrauch L. Primary osteoma cutis. *Cutis* 1985; 36: 477.
3. Duarte IG. Multiple injuries of osteoma skin in the face: therapeutical least invasive in patients with acne sequela-case report. *An Bras Dermatol* 2010; 85: 695-698.
4. Safi Y, . Prevalence of osteoma cutis in the maxillofacial region and classification of its radiographic pattern in cone beam CT. *Dermatol Online J* 2016; 15: 22.
5. Lever WF, Schaumburg-Lever G. Histopathology of the skin, 6th ed., Philadelphia, JB Lippincott; 1983.
6. Ntuen EC, Guzmán-Sánchez DA, McMichael AJ. Osteoma cutis as a sequela to facial acne: a case report. *Cutis* 2010; 86: 100-102.
7. Lo Scocco G, Di Lernia V, Bisighini G. Multiple miliary osteoma of the face. *Clin Exp Dermatol* 1997; 22: 152-153.
8. Altman JF, Nehal KS, Busam KJ, Halpern AC. Treatment of primary miliary osteoma cutis with incision, curettage, and primary closure. *J Am Acad Dermatol* 2001; 44: 96-99.
9. Çalışkan A, Çelenk P. Imaging a dermatosis with dental radiographs: A case report of facial osteoma cutis. *Quintessence Int* 2016; 47: 705-709.
10. Konno K, . Sonographic appearance of extensive subcutaneous calcification. *J Clin Ultrasound* 1992; 20: 415-418.
11. Fazeli P, Harvell J, Jacobs MB. Osteoma cutis (cutaneous ossification). *West J Med* 1999; 171: 243-245.
12. Tutar E, Altınok G. Primer osteoma kutis. *Ankara Patoloji Bülteni* 1998; 15: 29-30.
13. Touart DM, Sau P. Cutaneous deposition diseases. Part II. *J Am Acad Dermatol* 1998; 39: 527-544.
14. Boyd AS, King LE Jr. Basal cell carcinoma with ossification. *J Am Acad Dermatol* 1998; 38: 906-910.
15. Bergonse FN, Nico MM, Kavamura MI, Sotto MN. Mili-

ary osteoma of the face: a report of 4 cases and review of the literature. *Cutis* 2002; 69: 383-386.

16. Habermann Neto T, *et al.* Osteoma cutâneo. *An Bras Dermatol* 1995; 70: 39-41.
17. Wilhelmsen HR, Bereston ES. Treatment of osteoma cutis. *Cutis* 1984; 33: 481-483.
18. Serna MR, Aparicio AM, Ferriols AP, De Miquel VA, Aliaga Boniche AV. Osteoma cutis miliar multiple. *Med Cutan Ibero Lat Am* 1993; 21: 241-243.
19. Hughes PS. Multiple miliary osteomas of the face ablated with the erbium: YAG laser. *Arch Dermatol* 1999; 135: 378-380.
20. Smith CG, Glaser DA. Treatment of multiple miliary osteoma cutis with tretinoin gel. *J Am Acad Dermatol* 1999; 41: 500.
21. Üçok Ö, Toraman Alkurt M, Peker İ, Özdede M. Maksillofasiyal bölgede görülen heterotopik kalsifikasyonlar ve ossifikasyonlar. Özcan İ, ed. *Diş hekimliğinde radyolojinin esasları/konvansiyonelden-dijitale*. 1. Baskı. İstanbul Tıp Kitabevi; 2017. sf. 760.
22. Oral Diagnoz ve Maksillofasiyal Radyoloji Derneği 2. Uluslararası Kongresi 7. Bilimsel Toplantısı, program ve bildiri özetleri kitapçığı, 2017. p. 49.

Temporomandibular bozuklukların tedavileri

Treatments of temporomandibular disorders

Prof. Dr. Mehmet Yaltrık

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul

Dr. Alen Palancıoğlu

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul

Dr. Cevat Tuğrul Turgut

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul

Prof. Dr. Meltem Koray

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., İstanbul

Geliş tarihi: 29 Mart 2017

Kabul tarihi: 31 Mayıs 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 83997

Yazışma adresi:

Prof. Dr. Mehmet Yaltrık
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi A.D., 34390 İstanbul
Tel: 05322540944
E-posta: myaltrk@yahoo.com

ÖZET

Temporomandibular Eklem (TME), mandibular kemik ve kafa tası arasında ikiz eklem oluşturmasından dolayı çok özel bir yapıya sahiptir. Temporomandibular bozukluklar (TMB) internal disk düzensizliklerinden osteoartrit kadar değişik gösterilebilir. Mekanik sebepler TMB'nin nedenleri arasında önemli bir yer tutmaktadır. TMB gelişiminde pek çok faktör etkilidir. En çok gözlenen etyolojik faktörlerden birisi oklüzyon bozukluğudur. Maksilla veya mandibuladaki posterior diş kayıpları da unilateral veya bilateral temporomandibular eklemden düzensizlik ve kas disfonksiyonu ile sonuçlanır. Travma da diğer sık gözlenen tmd faktörüdür. TME bozuklukları, çok farklı bilim dallarını ilgilendirmektedir. Bu nedenle TME sorunlarında fizik tedavi, dişhekimliği, plastik cerrahi, psikiyatri ve bazen nöroloji bilim dallarının multidisipliner yaklaşımının önemi büyüktür. TME sorunlarında, hasta eğitimi, terapötik egzersizler, manuel tedavi metodları, fizik tedavi ajanları, davranışsal tedaviler, nonsteroidal antiinflamatuar ilaçlar (NSAI), kas gevşeticiler, antidepresanlar, anti-psikotikler, anksiyolitikler, antiepileptikler, çeşitli enjeksiyon uygulamaları ve cerrahi tedavi yöntemleri tek tek yada kombine halde uygulanabilmektedir.

Anahtar kelimeler: Temporomandibular eklem osteoartriti, hyaluronik asit, deksametazon, botulinum toksini.

SUMMARY

Temporomandibular Joint (TMJ) has a very special structure due to the formation of twin joints between the mandibular bone and the skull. Temporomandibular disorders (TMD) can vary from internal disc disorders to osteoarthritis. Mechanical reasons play an important role among the causes of TMD. Many factors influence the development of TMD. One of the most common etiologic factors is occlusion disorder. Posterior tooth loss in maxilla or mandible also results in unilateral or bilateral temporomandibular joint irregularity and muscle dysfunction. Trauma is another frequent tmd factor. Disorders of TMJ are related to many different sciences. For this reason, the importance of multidisciplinary approach to physical therapy, dentistry, plastic surgery, psychiatry and sometimes neurology is a big issue for TMJ problems. In the TMD problems, the patient's education, therapeutic exercises, manual therapy methods, physical therapy agents, behavioral therapies, nonsteroidal antiinflammatory drugs (NSAID), muscle relaxants, antidepressants, anti-psychotics, anxiolytics, antiepileptics, various injection applications, can be applied in combination.

Keywords: Temporomandibular joint osteoarthritis, hyaluronidic acid, dexamethasone, botulinum toxin.

GİRİŞ

Temporomandibular eklem (TME), mandibular kemik ve kafa tası arasında ikiz eklem oluşturmasından dolayı çok özel bir yapıya sahiptir.¹ TME sinovyal sıvı ile bölünmüş diartrodi-

al(sinovyal) bir eklemdir.¹ Morfolojik olarak değişkenlik gösteren ve menteşe hareketi yapan ve kayma eksenli bir eklemdir.^{2,3} Temporomandibular Eklem rahatsızlıkları (TME rahatsızlıkları) internal disk düzensizliklerinden osteoartrite kadar değişik gösterebilir. Mekanik sebepler TME rahatsızlıkları'nın nedenleri arasında önemli bir yer tutmaktadır.

TME rahatsızlıkları olan hastaların yaklaşık %5'i tedavi edilebilmektedir. Diskteki deplasmanın ve deformitelerin internal düzensizliğin sebebi olduğu ve yer değiştirmiş diski yeniden şekillendirmek ve konumlandırmak üzere çeşitli ameliyatlar yapılmıştır. Ancak açık cerrahi yöntemlerin ağız açmada kısıtlılık, ankiloz ve fasiyal sinir yaralanmaları gibi komplikasyonları olması araştırmacıları daha konservatif yöntemleri kullanmaya itmiştir. İnternal düzensizliklerin cerrahisinde, artroskopik cerrahi, disko-plasti, diskektomi ve modifiye kondilotomi yöntemleri kullanılmaktadır.^{4,5}

TME rahatsızlıkları ile ilgili yazılı belgeler, ilk olarak milattan önce beşinci yüzyılda Hipokrat tarafından yazmıştır. Burada alt çene dislokasyonlarının azaltılması ile ilgili bir metot anlatılmıştır. İlerleyen yüzyıllarda fiksasyon olarak tanımlanan bazı durumlardan (travma, trismus, enfeksiyona bağlı ankiloz) bahsedilmiştir. Ondokuzuncu yüzyıl sonuna kadar cerrahi girişimlerden söz edilmemiştir.

TME rahatsızlıkları'nın diş hekimliğine girişi Costen'in 1934 yılında diş dizilerinde meydana gelen değişimlerin çeşitli kulak semptomlarına neden olduğunu öne sürmesiyle başlamıştır.^{4,8} 1950'lerde TME rahatsızlıkları diş hekimleri tarafından incelenmeye başlamıştır. 1959'da Shore "Temporomandibular eklem disfonksiyon sendromu" terimini kullanmıştır.^{6,8} 1963' de Laskin miyofasiyal ağrı disfonksiyon sendromunu tanımlamıştır.^{6,8} 1970'lerde oklüzyondan başka emosyonel stresin de TME rahatsızlıklarının etiolojisinde yer alabileceği görülmüştür. 1980' lerde ise TME'nin ne kadar karmaşık bir yapıya sahip olduğu anlaşılmaya başlanmış ve orofasiyal ağrı ile TME rahatsızlıkları'nı tedavi etmeye yönelik araştırmalar başlamıştır.^{7,8} 1985 yılında internal düzensizliklerin tanısı ve tedavisi; manyetik rezonansın ortaya çıkması ile gelişmeye başlamıştır.^{4,6}

TME rahatsızlıklarında eklem; ağrının gerçek kaynağı olabileceği gibi, pulpitis, otitis media, parotitis, trigeminal nevralsi vb. ağrıya sebep olabilir.⁸

TME rahatsızlıklarında birçok faktör etkili olup, tek bir faktörü sorumlu tutmak doğru olmaz. En çok suçlanan faktörlerden biri oklüzyon bozukluğudur. Çiğneme kaslarının nöromusküler refleks aktivitesi dişleri ve TME yapılarını hasardan korur. Fonksiyonel maloklüzyon, oklüzal durumun değişmesinden etkilenir. Parafonksiyon anormal diş kontağı ile uyarılır. Bu durum için risk faktörleri; yanak ve dili ısırma, parmak emme, sakız çiğneme, dili döndürme, postüral bozukluklar, kalem ısırma, tırnak

yemedir ve bruksizmdir. Hastayı diş doktoru uyarana kadar, bu durumun farkında değillerdir. Çoğu hasta sabahları çene ve kulak ağrısı ile uyanır.^{3,9-11}

TME rahatsızlıkları kronik ağrı sendromuna benzer olup, hastaların emosyonel durumdaki değişiklikler ile ilişkilidir. Kronik ağrı ile ilişkili en yaygın emosyonel durum depresyondur, anksiyete de aynı zamanda ilişkilidir. Bütün bu problemler, hastalara miyofasiyal ağrı sendromu sonucu olabilecek disk deplasmanı tanısı konmasına neden olur.^{12,13}

Yapısal bozukluk kondil ve fossa arasında ise eklem bilateral olarak etkilenebilir. Zamanla fonksiyonlarda kısıtlanma ve ağrı ortaya çıkar. Ağrı travmayla sekonder gelişen kapsülit, retrodiskit veya artrit nedeniyledir.^{14,15}

TME rahatsızlıkları travma, uzamış dental uygulamalar sırasında mandibulanın hiperekstansiyonuna bağlı olabilir. Özellikle 3. molar dışın çekimi ve kanal tedavisi veya uzun süre ağızın açık kalmasına neden olan uygulamalar temporomandibular eklem disfonksiyonu yaratabilir.¹⁶

Akut makro travmaya bağlı olarak mandibula veya kafatası etkilenebilir. Mandibulada kafatasına bağlayan retrodiskal ligamentlerde distorsiyon veya destrüksiyon gelişerek, ödem ve ağrıya neden olabilir.^{16,17}

Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları'nın Tedavileri TME rahatsızlıkları, etiopatogenezinde çok önemli olan psikososyal durumlarla birlikte çok farklı bilim dallarını ilgilendirmektedir. Bu nedenle TME sorunlarında fizik tedavi, dişhekimliği, plastik cerrahi, psikiyatri ve bazen nöroloji bilim dallarının multidisipliner yaklaşımının önemi büyüktür. TME sorunlarında, hasta eğitimi, terapötik egzersizler, manuel tedavi metodları, fizik tedavi ajanları, davranışsal tedaviler, nonsteroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİ), kas gevşeticiler, antidepressanlar, anti-psikotikler, anksiyolitikler, antiepileptikler, çeşitli enjeksiyon uygulamaları ve cerrahi tedavi yöntemleri sayılabilir.¹⁸

Biz yazımızda TME rahatsızlıkları'nın gidişatı, tedavileri ve dikkat edilmesi gereken konuları literatür bilgisi altında açıklamayı amaçladık.

TME rahatsızlığı olan hastaya yumuşak diyet, yiyecekleri küçük lokmalar halinde yemek, çift taraflı ve dengeli şekilde çiğnemeleri, diş sıkma, kalem ısırma, sakız çiğneme, parmak emme gibi parafonksiyonel alışkanlıklardan kaçınmaları, esnerken ve gülerken ağızın kontrolsüz ve çok açılmasını engellemeleri, yüzüstü yatmaktan kaçınmaları, ağız solunumu yerine burundan soluma, baş, omuzlar ve genel vücut postürünün dik olmasına dikkat etmeleri ve istirahat pozisyonunu sürekli hatırlayıp bu şekilde kalmaya özen göstermeleri hatırlatılmalıdır.

TME rahatsızlıkları tedavisi konservatif ve cerrahi yöntemler olmak üzere iki ana başlığa ayrılır:

1. Konservatif Tedavi Yöntemleri

Farmakolojik tedavi

TME rahatsızlıkları tedavisinde ağrı kontrolü için anal-

jezikler, antienflamatuar ajanlar, sedatif ve antidepresan ilaçlar, kas gevşeticiler, vitaminler ve antibiyotikler verilebilmektedir.^{3,19-24} Farmakolojik tedavi seçenekleri daha çok kas kökenli rahatsızlıkların tedavisinde kullanılmakta ve diğer yöntemlere destek olacak niteliktedir.²⁸ Kullanılabilecek ilaçlar lokal ve sistemik etkili olmak üzere ikiye ayrılırlar:

TME rahatsızlıkları tedavisi lokal etkili ilaçlar, kas yüzeyine uygulanan anesteziik spreyle ve anesteziik maddeler çizgili kasların içerisine enjekte edildiklerinde fayda sağlarlar.^{13,25,26,28} TME rahatsızlıkları olan hastalarda tercih edilen ilaçlardır. Nonsteroidal antienflamatuar (NSAİ) ilaçlar, anksiyete ilaçları, antidepresanlar, kas gevşeticiler, vitaminler sistemik etki gösteren ve kullanımda olan ilaçlardır.²⁷ NSAİ ilaçlar travma yada çeşitli sebeplerle yaralanan doku araziidonik asit ve prostoglandin salınımı başlatarak ağrı duyusunun oluşmasına ve enflamasyonun başlamasına sebep olurlar. NSAİ ilaçlar prostoglandin sentezini inhibe ederek ağrı ve enflamasyon oluşumunu azaltırlar.^{25,28,29} Asetil salisilik asit başlangıç dozu olarak 650-1000 mg günde 4 kez, propionik asit 300-400 mg günde 4 kez, parasetamol 325-650 mg günde 6 kez uygulanabilecek tedavi seçenekleridir.^{25,30} Anksiyete ilaçlarının TME rahatsızlıkları tedavisindeki yeri endişe bozuklukları ile beraber öğröllebilen miyofasiyal ağrı ve buna bağılı diğer rahatsızlıklarda kullanımı yaygındır. Anksiyete ilaçları propanediol- meprobamat, benzodiyazepin (diazepam) ve difenilmetanlardır. Meprobamat ve diazepamın miyofasiyal ağrısı olan hastalarda daha etkili oldukları ortaya konmuştur. Diazepam ayrıca kas gevşetici özelliğe de sahiptir. Dozu 2-10 mg günde 3-4 kez olmak üzere hastalığın durumuna göre ayarlanmaktadır.²⁵

Antidepresanlar depresyonda olan ve kronik ağrılı hastalarda başarılı olmaktadır. Antidepresanların ağrı kesici etkinlikleri emosyonel durum üzerine olan etkilerinden ve kişide depresyon olup olmamasından bağımsızdır. Trisiklik antidepresanlar merkezi sinir sisteminde (MSS) serotonin ve epinefrin düzeyini artırırlar ve etkilerini bu yolla gösterirler. Nortriptyline gibi antidepresan ilaçlar ise nöropeptidlerin salgılanmasını inhibe ederek uzun etkili bir merkezi rölaksatif etki gösterirler. En az dozdan yani günlük 100 mg başlanarak tedavi devam ettirilir.^{25,29,31}

Kas gevşeticiler, merkezi sinir sistemi (MSS) yoluyla veya kas blokajı yoluyla etki gösterirler. Merkezi olarak etkili olanların çoğu sedatif etki de gösterirler ve anksiyeteye bağılı kas ağrılarında fayda gösterirler. Methokarbamol ve karsisaprodal gibi merkezi etkili kas gevşeticiler, MSS üzerinde sedatif etki yaratarak kaslarda rahatlama oluştururlar.³²

Vitamin B, folik asit, vitamin C' nin TME rahatsızlığı olan hastalarda ortaya çıkan beslenme bozukluklarının giderilmesi ve iyileşmenin desteklenmesi için kullanılmaktadır.^{25,28}

Psikiyatrik Destek Tedavisi

TME rahatsızlığı olan hastalarda emosyonel faktörlerin tedavi edilmesi önem kazanmıştır. Hastalara psikalaniz ve ilaç tedavisi uygulanmaktadır.³³ Psikiyatrik destek tedavisi oklüzal splint tedavisine ve diğer yöntemlere yardımcı bir metottur. Endişe, korku, kaygı, gerilim, depresyon gibi sebepler kas hiperaktivitesine sebep olmakta ve TME rahatsızlıkları yaratabilmektedir. Hastaları bilgilendirmek ve emosyonel stresi en aza indirmek ön plandadır.^{28,34}

Fizik Tedavi

TME rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan fizik tedavi yöntemleri sıcak -soğuk uygulamaları, (Transkütanöz elektirsel sinir stimölasyonu) (TENS), ultrason, akupunktur, lazer uygulamaları ve egzersizlerdir.^{35,36}

Soğuk uygulaması, ağrı-spazm-ağrı kısır döngüsünü bozarak kas spazmını azaltır. Soğuk uygulama ile büyük A delta lifleri stimöl olup bu şekilde küçük C liflerinden açığa çıkan ağrı elimine olur. Kriyoterapi bir soğuk uygulamasıdır. Kas spazmlarında spazmın çözülmesini sağlayarak ağrıyı azaltır. Ayrıca jel kompresler, vakokoalent spreyle ve buz uygulaması da soğuk uygulama teknikleridir.^{37,38}

Sıcak uygulaması ise kasların kontraksiyonunu engelleyerek rahatlama sağlar. Nemli sıcak uygulamanın kuru sıcak uygulamaya göre daha efektif olduğu belirlenmiştir. Cilde zarar vermemek için 20 dakikadan daha fazla ısı uygulanmamalıdır. Nemli havlu, hidrokollatör, ısıtılmış pedler sıcak uygulama ajanlarıdır.¹

TENS cilde elektrik akımını kullanarak ağrının giderilmesini sağlar. Kas ağrısı, atipik yüz ağrısı, artrit ağrısı ve postoperatif ağrıda kullanımı endikedir.¹

Ultrason tedavisi için kullanılan frekansları 800.000-3.000.000 arasındadır. Tedavi sırasında kemik, disk, kapsül gibi yapılar çok iyi ısınırken; epidermis ve yağ dokusu en az ısınır. TME bölgesinde tedavi amaçlı uygulamalar yapılırken yumuşak doku kalınlığı az olduğu için 0.8-1 watt/cm² gibi daha düşük yoğunlukta frekans kullanılır ve uygulama süresi 3-4 dakikadır.^{23,39,40}

Lazer ile tedavide lazerin doku üzerindeki; analjezi sağlama, antienflamatuar etki ve biyostimölasyondur. Hücre düzeyinde kollajen ve fibroblast aktivitelerinin stimölasyonu, DNA sentezini arttırma gibi etkilerinden yararlanılır.⁴¹

Egzersizler, mandibula ve yapışan kaslara aktif, pasif veya izometrik olarak egzersiz yaptırılabilir. Pasif harekette kaslarda kontraksiyon yapılmaz. Çene hareketleri kaslar üzerine ellerin yerleştirilmesiyle sağlanır. Manuel olarak çeneye hareketler yaptırılır. Fazla pasif hareketler neticesinde yaralanmalar olabileceğinden bu hareketler çok dikkatli ve kontrollü şekilde yapılmalıdır.

Aktif hareketlerde hasta egzersizi kendi kendine yapar. Hastanın gerilme refleksini içeren bu harekette hasta çok ağrılı duruma geldiğinde harekete devam etme-

meyi sağlar. Kas gruplarından birisi aktif kontraksiyon yaşarken, karşıt grup inaktif hale geçer ve gevşer. İzometrik kas kontraksiyonlarında ise kaslar hareket etmeden aktive edilirler. Bu durum zayıf bir kasi güçlendirmek için kullanılır. Egzersizlerde başarı sağlamak için hareketlerin evde ya da işte uygulanabilir, kısa süreli (3-5 dakika), basit ve tekrar edilebilir olması gerekir. Tüm egzersiz programları hipertonic kasların gerilmesini içerir. Ağrının kaynağı olan kaslar genelde masseter, temporal ve pterigoid kaslardır bu nedenle önerilen egzersizler bu kasları hedef alan hareketlerdir.³⁵

Oklüzal Tedavi

Oklüzal tedaviler TME'yi stabilize etmek, çiğnemeyi geliştirmek, anormal kas aktivitelerini azaltmak, dişleri oklüzal travmalardan korumak için ve fonksiyonunu arttırmak yapılırlar. Çenelere akrilikten yapılan apareylere "splint" denilmektedir. Splintler; dikey boyutu arttırmak, oklüzyonu değiştirmek, kondil pozisyonlarını değiştirmek, hastada farkındalık yaratmak ve plasebo etkisi yollarıyla tedavide etkili olmaktadır.¹² TME rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan splint tipleri; stabilizasyon splinti, ön konumlandırma splinti, ön ısırma plağı, posterior splintler, pivot splint ve yumuşak splinttir. Her splint tipinin etkili olduğu rahatsızlık tipi farklıdır.⁴²

Akupunktur Tedavisi

Doğru enerji akımının sağlanması için ince iğnelerden yararlanılır. Çalışma mekanizması ile ilgili pek çok teori ortaya konmuştur. Klasik tedavi metotlarının alternatifi olarak ağrının giderilmesinde kullanılır.³⁵ Akupunktur tedavisi hergün 15-20 dakikalık sürelerde 8-10 seans uygulanmaktadır.³⁷

2. Cerrahi Tedavi Yöntemleri

- Eklem İçi Enjeksiyonlar
- Artrosentez
- Artroskopi
- Artrotomi
- Ortognatik Cerrahi

TME rahatsızlıklarında kullanılan cerrahi yöntemler daha ziyade invaziv spesifik yapısal bozukluklarda ya da ankiloz varlığında endikedir. Ancak psikososyal faktörlerin hastalığı büyük oranda etkilemesi ve konservatif ilaç tedavisine yeterli yanıtın alınamaması da cerrahi tedavilere yönelmede bir endikasyondur. Cerrahi yöntemlerin en önemli ve en sık karşılaşılan endikasyonu iç dejenerasyonlardır. Fakat cerrahi yöntemlere başvurmada önce tanı doğru konulmalı ve eklem patolojisinden emin olunmalıdır.^{43,44}

Cerrahi yöntemlerin komplikasyonlarını önceden tahmin etmek güç olsa da bunlar arasında kanama, enfeksiyon, adezyon oluşması, dejeneratif değişikliklerin daha da artması, postoperatif ağrı ve fasiyal sinir hasarlanmaları sayılabilir.^{45,46}

Eklem İçi Enjeksiyonlar

TME içi enjeksiyon tedavisi miyofasiyal ağrı sendromu, TME osteoartriti(OA), redüksiyonsuz disk deplasmanları, TME tutulumlu enflamatuvar hastalıkların (özellikle romatoid artrit), bruksizm, masseter hipertrofisi, orofasiyal distoni ve trigeminal nevralleride uygulanır. Eklem uygulanan enjeksiyon tedavilerini kabaca eklem içi (intraartiküler enjeksiyonlar) ve intra-muskuler enjeksiyonlar şeklinde ayırabiliriz. Eklem içi enjeksiyonlar lavajlı ya da lavajsız olarak uygulanabilen, etken maddenin eklem içine doğrudan verildiği enjeksiyon çeşitidir.¹³ Eklem içi enjeksiyonların en sık tercih edildiği durum dejeneratif eklem yani TME OA'sıdır. OA'nın sıklığı diğer eklem bölgelerinde olduğu gibi TME'de de yaşla birlikte artmaktadır.⁴⁷

Klasik olarak "internal derangement" (iç düzensizlik) sürecindeki bir hasta, başlangıçta resiprokal klik ile karakterize redükte disk deplasmanı evresini takiben, eklem hareket açıklığındaki azalma ve artan ağrı şikayetlerinin belirgin olduğu redüksiyonsuz disk deplasmanı evresine girer. TME hareketleri ile ortaya çıkan eklem seslerinin ortadan kaybolması hastayı mutlu ederken, aslında eklem dejenerasyonuna biraz daha yaklaşılmış olunur. Bu evrede de uygun tedavi yapılmayan hastada ağrı sürekli hale gelir ve eklem hareketleri ile ortaya çıkan, palpe edilebilen hatta bazen duyulabilen krepitasyonlar ortaya çıkar. Bu evredeki tedavi seçenekleri hasta eğitimi ile birlikte NSAİ'ler, fizik tedavi uygulamaları, eklem hareket açıklığı egzersizleri, izometrik güçlendirme egzersizleri ve eklem içi hyaluronik asit (HA), kortikosteroid ve bazı durumlarda çiğneme kaslarına enjekte edilen botulinum toksini(BTX) uygulamalarıdır.⁴⁸

HA, antienflamatuvar olarak ya da viskoziteyi arttırıcı olarak, sinoviyal sıvı ve kırık gibi pek çok hücre dışı dokuda bulunan glikozaminoglikan ailesinden bir polisakkarittir.⁷ TME dejenerasyonunda intra-artikuler olarak kullanılacak yüksek molekül ağırlıklı ve düşük molekül ağırlıklı hyaluronik asit (HA) preparatları mevcuttur. Birer hafta (5-10 gün) aryla uygulanan HA'lar ve tek doz uygulanan çapraz bağlı HA'lar sayılabilir.⁴⁹ HA'nın sinovyal sıvının viskozitesini arttırdığı ve eklem boşluğunun doldurulması, hidrostatik ve osmotik basınçlar arası dengeyi koruması, lubrikasyonu, makromoleküler filtrasyon yapabilmesi gibi üstün özellikler gösterir. Eklem hastalıklarının sinovyal sıvısının viskozitesi düşmesi ve serumdaki HA miktarının azalması osteoartritin patogenezindeki en önemli hususlardan biridir. HA'nın yüzey kayganlaştırıcı ve darbe emici özelliği vardır. Bu özelliklerinden dolayı osteoartritin tedavisinde kullanılmaktadır.⁵⁰⁻⁵²

TME intra-artiküler enjeksiyonlarında HA dışında kullanılacak bir diğer preparat da kortikosteroidlerdir. TME enflamasyonu TME OA'nın akut atağı sırasında, post-travmatik olarak, romatoid artrit TME tutulumunda,

çeşitli malign hastalıklarda ve idiyopatik olarak görülebilir. Enflame eklem kendisini eklem hareketi ile artan şiddetli ağrı, palpasyonla TME üzerinde hassasiyet ve eklem bölgesinde şişlik ile kendini belli eder. Eklem sıvısının aspire edilerek steroid enjeksiyonu yapılması, ağrı kesicilere yanıt vermeyen ve şiddetli ağrısı olan hastalarda yüz güldürücü sonuçlar verebilir. Lokalize inflamasyonun tedavisinde farklı kortikosteroid preparatları kullanılabilir. Kortikosteroid seçimi ve dozajı yapılırken farklı potenslere sahip oldukları gerçeği unutulmamalıdır.⁵³

Kortikosteroidlerin sistemik olarak ve eklem içi olarak verildiğinde sinoviyal dokular üzerindeki antienflamatuvar etkileri araştırılmıştır. Eklem içi kortikosteroid kullanımıyla romatoid artrit, gut ve osteoartrit gibi hastalıklarda ağrı, ödem ve disfonksiyon hafiflemiştir. Kortikosteroidler, proteoglikan ve kollajen sentezine engel olurlar. Bu anti-anabolik etkidir ve iyileşmeyi olumsuz etkileyebilir. Uzun süreli sistemik kullanımda dikkat edilmesi gereken bir noktadır ancak kısa süreli eklem içi enjeksiyonda önemi yoktur.⁷ Kortikosteroidler, hasarlanmış hücredeki lizozomların membranlarını stabilize ederek proteolitik enzimlerin serbest kalmasını önledikleri, önceden serbestlenmiş enzimleri de inhibe ettikleri bildirilmiştir. Mast hücre ve histamin aktivitesi de kortikosteroidler tarafından inhibe edilir ve selüler fosfolipidlerden araşidonik asit üretiminin inhibe edilmesiyle prostoglandin sentezi azaltılır.⁵³⁻⁵⁶

Eklem içi enjeksiyonda kullanılacak pek çok preparat vardır. Hızlı difüze olan hidrokortizon, kortizon ve deksametazon ve yavaş çözünen kristalin yapısındaki sentetik steroid esterleri bunlara örnektir. Kristaller eklemde altı haftaya kadar tutulu.^{57,58} Uzun etkili olanlar kristalin yapıları nedeniyle akut postenjeksiyon alevlenmesine neden olabilirler. Bu reaksiyonlar ger dönüşümlüdür. Enjeksiyondan birkaç saat sonra başlarlar ve 24-72 saatte spontan olarak gerilerler. Hastada kızarıklık, lokal ısı artışı, şişlik ve ağrı olabilir. Bunu önlemek için kortikosteroid preparatı lokal anestezi ile kombine edilerek verilebilir.⁵⁵

Dişhekimliğinde BTX kullanım endikasyonları; bruksizm, benign masseter hipertrofi, Frey sendromu, ortognatik cerrahi sonrası relapsın engellenmesi, TME rahatsızlıkları, oromandibular ve baş boyun distonileri, çene yüz bölgesinde kozmetik amaçlı, tükürük bezi patolojileri ve trigeminal nevralkjidir. TME hastalıklarının tedavisinde masseter ve temporal kasa EMG eşliğinde uygulanan BTX A sonucu ağrı ve disfonksiyonun azaldığı, ağız açıklığında artış olduğu, ayrıca artrosentez ile birlikte kullanıldığında artrosentezin etkisine katkıda bulunduğu bildirilmiştir. Fonksiyonel disk deplasmanı tanısı konmuş ve konservatif yöntemler ile şikayetleri giderilememiş hastalarda masseter kasa yapılan BTX A enjeksiyonu sonucu kas aksiyon potansiyellerinde sıkma sırasında %30' lara varan azalma saptanmıştır. Kronik ağrı ile takip edilen hastalara yapılan enjeksiyon sonucu ağrıda azalma ve hasta psiko-

lojilerinde olumlu gelişme gözlenmiştir. Anterior disk deplasmanına bağlı oluşan eklemdeki klik sesinin tedavisi için lateral pterigoid kasa yapılan enjeksiyon sonucu kas aktivitesinde azalma ve buna bağlı olarak eklem sesinin ortadan kalktığı bildirilmiştir.⁶⁰⁻⁶²

Artrosentez

TME artrosentezi sınırlanan mandibular hareketi tedavi etmek amacıyla uygulanan artroskobik lavajın başarılı kullanımından doğmuştur. Trieger ve ark., artrosentez işlemi; üst eklem boşluğuna tek bir girişle basit pompalama ve çene manipülasyonu olarak tanımlamıştır.⁶³ Nitzan ve ark. üst eklem boşluğuna biri lavajın giriş, diğeri ise irrigantın çıkışı sağlayan iki giriş kullanarak modifiye etmesiyle işlem popüler hale gelmiştir.⁶⁴ Ağrıyı uyaran maddeler aspire edildiğinden dolayı hastaların %50'sinde lavaj yönteminin semptomların azalmasında başarılı olduğu rapor edilmiştir. En konservatif cerrahi metod olduğu için öncelikle tercih edilmelidir, ancak etki süresinin ne kadar devam ettiği henüz bilinmemektedir.^{63,64}

Artrosentez, diğer tüm cerrahi tekniklere göre çok daha ucuzdur. Hastane koşulları gerektirmez, rahatlıkla muayenehane şartlarında yapılabilir. Genel anesteziye gereksinim yoktur ve morbiditesi de oldukça düşüktür. Fakat artrosentezde hiçbir zaman eklem net bir görüntüsü elde edilemez. Hekim tamamen hissederek çalışır. Lizis ancak belirli sınırlarda gerçekleştirilebilir.⁶⁵

TME rahatsızlıklarının tedavisinde kullanılan oklüzal splintler, farmakolojik tedavi, fizik tedavi gibi konservatif yaklaşımların yetersiz kaldığı durumlarda, TME içi düzensizliklerinde, daha önce açık eklem cerrahisi geçiren hastalarda devam eden ağrı ve disfonksiyonun tedavisi amacıyla ve MRG'de efüzyon ile karakterize eklem ağrısının varlığında diğer komplike tedavilerden önce mutlaka artrosentez denenmelidir. Ağız açıklığının fibröz veya kemik ankilozuna bağlı olarak kısıtlandığı durumlarda ve kapsül dışı TME rahatsızlıklarında artrosentezin yeri yoktur.^{64,66-68}

TME artrosentezinin potansiyel komplikasyonları, enfeksiyon, dış kulak yolu perforasyonu, yumuşak doku altında sıvı toplanması, oklüzyon değişiklikleri, TME kırıkdağında aşınma, hematoma ve geçici fasiyal paralizidir.^{66,68}

Hasta yarı oturur pozisyonda ve baş işlem uygulanılmayacak tarafa döndürülerek pozisyonlandırılır. Kulak ve periaurikular bölge derisi antiseptik bir solüsyonla temizlendikten sonra işlem bölgesi dışındaki bölgeler steril örtü ile kapatılır. Artrosentez işlemi öncesinde eklem boşluğunun konumunu belirlemek için Holmlund çizgisi önemli bir referanstır. Holmlund çizgisi, Tragusun ortasından gözün dış kantusuna uzanan hatta verilen addır. Tragusun 1 cm önü Holmlund çizginin 2-3 mm aşağısı ilk enjektörün girişi için belirlenen noktadır. Eklem boşluğu konumu, hastanın ağızını açıp kapatması sırasında tragusun önünden palpasyonla belirlenir. İkinci enjektör

klasik artroskopi işlemine uygun olarak tragusun 2 cm önü çizginin 1 cm aşağısından yerleştirilebileceği gibi, ilk enjektörün 2 mm önü veya 2 mm arkasından da yerleştirilebilir Artrosentez genellikle lokal anestezi altında uygulanır. Preauriküler bölgenin doğru anestezisi için öncelikle angulus mandibula bölgesinden cilt altına giriş yapıp yukarı yönde ilerlenerek TME bölgesine 2 ml anestezi verilir. Ardından ikinci bir enjeksiyonla önce kapsül çevresine sonra da eklem kapsülü içine 2 ml anestetik solüsyon verilir. Dış lateral kantus ile tragus arasında hayali bir çizgi çizildiğinde, ağız açık pozisyonda mandibulanın öne doğru çekilmesiyle tragusun yaklaşık 1 cm önünde oluşan çukur bölge, fossa, ilk giriş noktası olarak belirlenir. 20 gauge'luk iğne ile giriş noktasından yukarıya ve öne doğru glenoid fossanın anatomik yapısına uyumlu şekilde ilerletilerek üst kompartmana girilir ve 2 ml laktatlı ringer solüsyonu ya da serum fizyolojik bu bölgeye enjekte edilir. Hastanın ağız açma kapama hareketleri yapması istenerek serum fizyolojik ile sinovyal sıvının birbirine karışması sağlanır. Karışım eklem içine 10 kere enjekte edilip aspire edilir ve son aspirasyon ile örnek alınmış olur. Amaç üst eklem boşluğunun genişletilmesidir. Klasik artrosentezde tragusun 2 cm önü Holmlund çizgisinin 1 cm aşağısından ikinci giriş yeri artiküler eminens bölgesidir. Solüsyonun enjeksiyonunu takiben verilen sıvının negatif aspirasyonu, üst eklem boşluğuna girildiğini doğrular. Hidrolik basıncın sağlanması sonucunda sıvının eklem boşluğundan akışı için ikinci iğnenin girişi yapılır. İşlem sırasında normal maksimum ağız açıklığını oluşturmak için hastaya devamlı ağzını açıp kapatması söylenir. Eklem adezyonlarını çözebilmek için irrigasyon solüsyonunun ortalama 40 kPa basınçla uygulanması önerilmektedir. Artrosentezi takiben eklem içi enjeksiyon yapılacaksa, iğneler çıkarılmadan üst eklem boşluğuna enjeksiyon da yapılır ve iğneler çekilir.^{64,69-72}

Artroskopi

Artroskopi eklem boşluğunun endoskopik muayenesidir ve tanı, tedavi amacıyla kullanılır. Bu yöntemle eklem, sinovyum ve disk doğrudan incelenebilir. Eklem boşluğundaki sinovit, disk düzensizlikleri, disk fossa arası adezyonlar ve diğer patolojilerin teşhisini sağlar.^{73,74}

Artroskopinin en yaygın kullanım alanı eklem içinde serbest cisimler ve adezyonların var olmasıdır. Cerrahi tekniklerdeki gelişmeler artroskopinin çeşitli iç rahatsızlıkların tedavisinde ve bazı disk işlemlerinde uygulanmasını sağlamıştır. Artroskopi sırasında; üst eklem boşluğu lavajı ile adezyonların lizisi, mikroskopik düzeydeki debristlerin ve doku yıkım ürünlerinin bölgeden uzaklaştırılması, düzensiz yüzeylerin, gevşek dokunun eksizyonu veya abrazyonu ve bu yöntemle aynı zamanda eklem biyopsisi, diskin posteriorunda skar oluşturulmasıdır. Olası komplikasyonları; kanama, enfeksiyon ve fasiyal sinir yaralanmalarıdır.^{25,73-75}

Artrotomi

Ankiloz, gelişim bozuklukları, tekrarlayan dislokasyonlar, neoplaziler cerrahi uygulama endikasyonlarıdır.

Minimum düzeyde morfolojik değişimler için önerilmekte ve diskin posterior bağlantısı insize edilir ve anteriora disloke olmuş disk, kondil üzerinde normal pozisyona benzer şekilde posteriora yerleştirilerek eklem fonksiyonları daha iyi sağlanır.

Menisektomi, eklem diskinin çıkartılmasıdır. Disk morfolojisinin büyük oranda değiştiği durumlarda kullanılır. Disk boşluğunu sağlamak için geçici bir implant yerleştirilebilir. Yöntemin komplikasyonu uzun dönemde gözükken osseöz değişikliklerdir.

Eklem diskin çıkartılması ve sonrasında yerine kalıcı interpozisyonel bir implantın yerleştirilmesi eklem boşluğunu stabilize ederek fonksiyonların daha iyi olmasını sağlamak ve osseöz değişikliklerin önüne geçebilmektedir. Kondilotomi veya kondilektomi gibi kemik azaltma prosedürleri, eklem diskinin korur ve eklem disk boşluğunu arttırmak için yapılmaktadırlar. Kondilotomi, kondilin repozisyonu ile birlikte kondil boynuna yapılan bir osteotomiden ibarettir. Kondilektomide ise bu osteotomi genişletilerek kemik çıkartılmaktadır. TME cerrahisinin komplikasyonları kanama, enfeksiyon, adezyon, ağrı, dejeneratif değişiklikler ve fasiyal sinir yaralanmasıdır.^{75,77}

Ortognatik Cerrahi

TME rahatsızlıkları olan hastalarda ortodontik tedavi ile birlikte kombine olarak uygulanan ortognatik cerrahi oklüzyonu etkileyerek TME fonksiyonunu değiştirebilir. Ortognatik cerrahinin amacı hastalar için optimum oklüzal stabiliteyi sağlamaktır.^{37,44,78,79}

Sonuç olarak;

Mandibular kemik ile kafatası arasında ikiz eklem olan TME hareketleri günlük yaşantımızda önemli rol oynar. Gün içerisinde çiğneme, konuşma ve yutkunma fonksiyonları sırasında çene eklemi, kasları ve yumuşak dokuları sayısız kez kullanılırlar.⁸⁰

Stomatognatik sistem, devamlı çalışan ve bir günde 1500-2000 kere kullanılmaktadır.² TME rahatsızlıkları internal disk düzensizliklerinden osteoartrite kadar değişik seviyelerde olabilir.

TME anatomilerinin, diş yapılarının, oklüzyonlarının ve çiğneme alışkanlıklarının farklı olması ve klinik çalışmalarda uygulanabilecek konservatif tedavi yaklaşımlarının kullanılamaması gibi dezavantajlarından olayı daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Eklem hastalıklarında eklem sıvısının viskozitesi düşük ve serumdaki HA azalması osteoartritin patogenezindeki en önemli faktörlerden biridir.⁵⁰⁻⁵²

Anterior disk deplasmanına bağlı oluşan eklemdeki klik sesinin tedavisinde lateral pterigoid kasa uygulanan enjeksiyon sonucu kas aktivitesinde azalma ve buna bağlı olarak eklem sesinin ortadan kalktığı belirtilmiştir.⁶²

Diş hekimliği kliniklerinde TME şikayeti olan hastalara sıklıkla rastlanılmaktadır. Bugüne kadar uygulanmış tedavi yöntemleri bu hastaların şikayetlerini ortadan kaldırma konusunda tam çözüm olamamıştır. Farklı etiopatolojik sebeplerden dolayı ortaya çıkan ve ilerleyen OA'nın tedavisi ağrıyı azaltmak, eklem hareketlerini rahatlatmak, ağız açıklığını artırmak ve fonksiyonel bozukluğun giderilmesiyle yapılır. Tedavisinde cerrahi girişimleri geciktirmek ve osteoartritin erken dönemlerinde başlayan ve klinik semptom göstermeyen kıkırdak harabiyetini azaltmak hedeflenir. Yaptığımız literatür incelemelerinde TME OA tedavisinde HA ve kortikosteroidlerin yıllardır kullanılan ilaçlar oldukları görülmüştür. Ancak tedavi etkinlikleri ve bazı yan etkileri konusunda hala tartışmalar sürmektedir.⁵⁰⁻⁵³

HA, sinovyal sıvının viskozitesini arttırdığı ve eklem boşluğunun doldurulması, eklem içi hidrostatik ve osmotik basınçlar arası dengeyi koruması, lubrikasyon sağlama, makromoleküler filtrasyon yapabilmesi gibi faydalı özellikleri vardır.^{50,51}

Oklüzal tedavilere ve splint tedavisine olumlu yanıt alınamayan TME artritli olan hastalarda, eklem içine tek doz kortikosteroid uygulamasının semptomları azaltmada yararlı olabileceğini ve ek olarak osteoartritin asıl sebebinin eklem gelen aşırı mekanik yük olması nedeniyle, asıl tedavi etkenin ortadan kaldırılmasıdır. İntraartiküler BTX A'nın hem kısa dönemde hem de uzun dönemde ağrının azalmasına katkıda bulunur.

TME rahatsızlıklarında kullanılan cerrahi yöntemler daha ziyade invaziv spesifik yapısal bozukluklarda ya da ankiloz varlığında endikedir. Ancak psikososyal faktörlerin hastalığı büyük oranda etkilemesi ve konservatif ilaç tedavisine yeterli yanıtın alınamaması da cerrahi tedavilere yönelmede bir endikasyondur.

KAYNAKLAR

1. Miloro M. Peterson's principles of oral and maxillofacial surgery. 2nd ed. B.C. Decker Inc., Hamilton; 2004.
2. Özcan B. Bruksizme Eşlik Eden Miyofasyal Ağrı Sendromlu Ve Temporomandibular Rahatsızlığı Olan Hastalarda Oklüzal Splint Ve Tens Tedavilerinin Klinik Ve Ağrı Eşliği Üzerine Olan Etkinliklerinin Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. Şişli Etfal Hastanesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Kliniği. İstanbul, 2005.
3. Kavuncu V. Temporomandibular Eklem Disfonksiyon Sendromu. İçinde: Göksoy T, editör. Romatizmal Hastalıkların Tanı ve Tedavisi. İstanbul: Yüce Basımevi; 2002. P. 791-802.
4. Laskin DM, Greene CS, Hylander WL. Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment: Quintessence Pub; 2006.
5. Kaban LB, Perrott DH, Fisher K. A protocol for management of temporomandibular joint ankylosis. J Oral Maxil-

lofac Surg. 1990; 48: 1145-1151.

6. Laskin *et al.* Temporomandibular disorders: an evidence-based approach to diagnosis and treatment: Quintessence Pub; 1995.
7. Yalçın S, Aktaş İ. Dişhekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım. Vestiyer Yayın Grubu İstanbul; 2010.
8. Laskin DM. Temporomandibular joint pain. İçinde: Kelley's Textbook of Rheumatology. 6 th ed. Editör. Ruddy S, Harris ED, Sledge CB. 2001; 1: 557-67.
9. Bourbon B. Craniomandibular Examination and Treatment. İçinde: Myers RS, editör Saunders Manual of Physical Therapy Practice. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1995. p. 669-715.
10. Karan A, Aksoy C. Temporomandibular Eklem Rehabilitasyonu. İçinde: Oğuz H, Dursun E, Dursun N, editör. Tıbbi Rehabilitasyon. İstanbul: Nobel Kitabevi; 2004.
11. Aksoy C. Temporomandibular Ağrı ve Disfonksiyon. İçinde: Beyazova M, Gökçe-Kutsal Y, editör. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000. p. 1391-1425.
12. Glaros AG. Emotional factors in temporomandibular joint disorders. J Indiana Dent Assoc 2000; 79: 20-23.
13. Adlam DM. Temporomandibular Pain Syndrome. İçinde: Klippel JH, Dieppe PA, editör. 2nd ed. London: Mosby International Lynton House; 1998.
14. Özkırış SF. Miyofasyal ağrı sendromunda kuru iğneleme, botulinum toksin-a enjeksiyonu ve fizik tedavinin etkinliğinin klinik ve elektrofizyolojik olarak karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi. Şişli Etfal Hastanesi Fizik Tedavi Ve Rehabilitasyon Kliniği. İstanbul, 2004
15. Okeson JP. Temporomandibular Joint Pains. İçinde: Bateman LA, editör. Bell's Orofacial Pains. 5th ed. Chelsea; Quintessence Publishing Co; 1995. p. 295-342.
16. Cooper BC. Craniomandibular Disorders. İçinde: Cooper BC, Lucente FE, editör Management of Facial, Head and Neck Pain. Philadelphia: W.B. Saunders Co; 1989.
17. İrdesel J. Boyun ağrısı nedenleri ve epidemiyolojisi. İçinde: Gökçe-Kutsal Y, editör. Boyun Ağrısı. Ankara: Güneş Kitabevi; 2002. p. 22-41.
18. Dıraçoğlu D. Temporomandibular Eklem Bölgesinde Enjeksiyon Tedavileri. Türk Fiz Tıp Rehab Derg 2010; 56 Özel Sayı: 1;1-6.
19. Aksoy C. Fizik tedavi vasıtaları soğuk sıcak uygulamalar. İçinde: Diniz F, Ketenci A. editör. Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon. Nobel Kitabevi İstanbul; 2000. p.125-14.
20. Williamson EH. Temporomandibular Dysfunction in pretreatment adolescent patients. Am J Orthod 1977; 72: 429-433.
21. Cummings TM, White AR. Needling therapies in the management of myofascial trigger point pain. A systematic review. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 96-99.
22. Davies SJ, Gray RJ. The pattern of splint usage in the

management of two common temporomandibular disorders. Part III: Long-term follow-up in an assessment of splint therapy in the management of disc displacement with reduction and pain dysfunction syndrome. *Br Dent J* 1997; 25: 183: 279-283.

23. McNeill C, Mohl ND, Rugh JD, Tanaka TT. Temporomandibular disorders: diagnosis, management, education, and research. *J Am Dent Assoc* 1990; 120: 253-257.

24. Dionne RA. Pharmacologic treatments for temporomandibular disorders. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 1997; 83: 134-142.

25. Sadowsky C, BeGole EA. Long-term status of temporomandibular joint function and functional occlusion after orthodontic treatment. *Am J Orthod* 1980; 78: 201-212.

26. Ta LE, Phero JC, Pillemer SR, Hale-Donze H, McCartney-Francis N, Kingman A, Max MB, Gordon SM, Wahl SM, Dionne RA. Clinical evaluation of patients with temporomandibular joint implants. *J Oral Maxillofac Surg*.2002; 60: 1389-1399.

27. Green GA. Understanding NSAIDs: from aspirin to COX-2. *Clin Cornerstone* 2001; 3: 50-60.

28. Travell JG, Simons DG. Myofascial Pain and Dysfunction. The Trigger Point Manual. Vol 1, upper half of body. Baltimore:Williams and Wilkins; 1992. p. 5-201.

29. Toller PA. Osteoarthritis of the mandibular condyle. *Br Dent J* 1973; 134: 223- 231.

30. Karamemetoğlu ŞS. Derin ısıtıcılar. İçinde: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K, editör. Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri. Nobel Tıp Kitabevi; İstanbul 2002. p. 51-60.

31. Apaydın A. Temporomandibular eklem disfonksiyonu. *Dişhekimliği dergisi* 1997; 25: 128-31.

32. Schmelzeisen R, Gellrich NC, Schramm A, Schön R, Otten JE. Navigation-guided resection of temporomandibular joint ankylosis promotes safety in skull base surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60: 1275-1283.

33. Bell WE. Structural components. Temporomandibular Disorders: Classification, Diagnosis, Management. Year Book Medical Publishing Chicago 1986. p 2:306-9.

34. Lockerman LZ. Temporomandibular joint disorders. İçinde: Essential of Physical Medicine and Rehabilitation. Editör: Frontera WR, Silver JK. Philadelphia: 2002. 9: 44-49.

35. Akyüz G. Transkutan elektrik sinir stimülasyonu (TENS). İçinde: Tuna N, editör. Elektroterapi. 2. Baskı. İstanbul. Nobel Kitabevi; 2000. p.163-76

36. Melad H. Değişik temporomandibular eklem hastalıklarında splint tedavisi ile elde edilen sonuçların karşılaştırılması. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 2009.

37. Dalkız M, Baydemir B. Temporomandibular eklem hastalıklarının teşhis ve tedavi yöntemleri. Gata basımevi; Ankara 2003. p.1-197.

38. Sarnat B, Laskin DM. The Temporomandibular Joint: A basic for clinical practice. Springfield Copyright.USA 2003; 2: 357-372.

39. April EW. Klinik Anatomi 3. Baskı İstanbul Nobel Tıp kitabevi; 2000.

40. McNeill C. Craniomandibular (TMJ) disorders--the state of the art. Part II: accepted diagnostic and treatment modalities. *J Prosthet Dent* 1983; 49: 393-397.

41. Machado BC, Mazzetto MO, Da Silva MA, de Felício CM. Effects of oral motor exercises and laser therapy on chronic temporomandibular disorders: a randomized study with follow-up. *Lasers Med Sci* 2016; 31: 945-954.

42. Iwase H, Sasaki T, Asakura S, Asano K, Mitirattanakul S, Matsuka Y, Imai Y. Characterization of Patients With Disc Displacement Without Reduction Unresponsive to Nonsurgical Treatment: A Preliminary Study. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63: 1115-1122.

43. Paegle DI, Holmlund AB, Reinholt FP. Characterization of tissue components in the temporomandibular joint disc and posterior disc attachment region: internal derangement and control autopsy specimens compared by morphometry. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60: 1032-1037.

44. Hong CZ, Simons DG. Pathophysiologic and electrophysiologic mechanisms of myofascial trigger points. *Arch Phys Med Rehabil* 1998; 79: 863-872.

45. Anyanechi CE, Osunde OD, Basse GO. Use of Oral Mucoperiosteal and Pterygo Masseteric Muscle Flaps as Interposition Material in Surgery of Temporomandibular Joint Ankylosis: A Comparative Study. *Ann Med Health Sci Res* 2015; 5: 30-35.

46. Soydan N. Diş Hekimleri için gelişim ve büyüme. İstanbul Doyuran Matbaası. 1993.

47. Guarda-Nardini L, Manfredini D, Stifano M, Staffieri A, Marioni G. Intra-articular injection of hyaluronic acid for temporomandibular joint osteoarthritis in elderly patients. *Stomatologija* 2009; 11: 60-65.

48. Bjornland T, Gjaerum AA, Moystad A. Osteoarthritis of the temporomandibular joint: an evaluation of the effects and complications of corticosteroid injection compared with injection with sodium hyaluronate. *J Oral Rehabil* 2007; 34: 583-589.

49. Guarda-Nardini L, Masiero S, Marioni G. Conservative treatment of temporomandibular joint osteoarthritis: intra-articular injection of sodium hyaluronate. *J Oral Rehabil* 2005; 32: 729-734.

50. Guarda-Nardini L, Stifano M, Brombin C, Salmaso L, Manfredini D. A one-year case series of arthrocentesis with hyaluronic acid injections for temporomandibular joint osteoarthritis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2007; 103: 14-22.

51. Iglesias PH, Torres-Lagares D, Gutierrez-Perez JL. Evaluation of the clinical behaviour of a polyvinylpyrro-

lidone and sodium hyalonurate gel (Gelclair) in patients subjected to surgical treatment with CO2 laser. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35: 514-517.

52. Lee JH, Jung JY, Bang D. The efficacy of topical 0.2% hyaluronic acid gel on recurrent oral ulcers: comparison between recurrent aphthous ulcers and the oral ulcers of Behçet's disease. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 2008; 22: 590-5.

53. Sindou M, Tatli M. Treatment of trigeminal neuralgia with glycerol injection at the gasserian ganglion. *Neurochirurgie* 2009; 55: 211-222.

54. Smith MM, Ghosh P. The synthesis of hyaluronic acid by human synovial fibroblasts is influenced by the nature of the hyaluronate in the extracellular environment. *Rheumatol Int* 1987; 7: 113-122.

55. Dannenberg AM. The antiinflammatory effects of glucocorticosteroids. A brief review of the literature. *Inflammation* 1979; 3: 329-343.

56. Wenneberg B, Kopp S, Gröndahl HG. Long-term effect of intra-articular injections of a glucocorticosteroid into the TMJ: a clinical and radiographic 8-year follow-up. *J Craniomandib Disord* 1991; 5: 11-18.

57. Huddleston Slater JJ, Vos LM, Stroy LP, Stegenga B. Randomized trial on the effectiveness of dexamethasone in TMJ arthrocentesis. *J Dent Res* 2012; 91: 173-178.

58. Bird HA, Ring EF, Bacon PA. A thermographic and clinical comparison of three intra-articular steroid preparations in rheumatoid arthritis. *Ann Rheum Dis* 1979; 38: 36-39.

59. Erbguth FJ. Historical notes on botulism, Clostridium botulinum, botulinum toxin, and the idea of the therapeutic use of the toxin. *Movement Disorders (Movement Disorder Society Wiley* 19; 8: 2-6.

60. Freund B, Schwartz M. The use of botulinum toxin for the treatment of temporomandibular disorder. *Oral Health* 1998; 88: 32-37.

61. Freund BJ, Schwartz M. Intramuscular injection of botulinum toxin as an adjunct to arthrocentesis of the temporomandibular joint: preliminary observations. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2003; 41: 351-352.

62. Bakke M, Møller E, Werdelin LM, Dalager T, Kitai N, Kreiborg S. Treatment of severe temporomandibular joint clicking with botulinum toxin in the lateral pterygoid muscle in two cases of anterior disc displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005; 100: 693-700.

63. Trieger N, Hoffman CH, Rodriguez E. The effect of arthrocentesis of the temporomandibular joint in patients with rheumatoid arthritis. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57: 537-540.

64. Nitzan DW, Dolwick MF, Martinez GA. Temporomandibular joint arthrocentesis: a simplified treatment for severe, limited mouth opening. *J Oral Maxillofac Surg* 1991;

49: 1163-1167.

65. Al-Belasy FA, Dolwick MF. Arthrocentesis for the treatment of temporomandibular joint closed lock: a review article. *J Oral Maxillofac Surg* 2007; 36: 773-782.

66. Dimitroulis G, Dolwick MF, Martinez A. Temporomandibular joint arthrocentesis and lavage for the treatment of closed lock: a follow-up study. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1995; 33: 23-26.

67. Carvajal WA, Laskin DM. Long-term evaluation of arthrocentesis for the treatment of internal derangements of the temporomandibular joint. *J Oral Maxillofac Surg* 2000; 58: 852-855.

68. Frost DE, Kendell BD. Part II: The use of arthrocentesis for treatment of temporomandibular joint disorders. *J Oral Maxillofac Surg* 1999; 57: 583-587.

69. Kaneyama K, Segami N, Sato J, Nishimura M, Yoshimura H. Interleukin-6 family of cytokines as biochemical markers of osseous changes in the temporomandibular joint disorders. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2004; 42: 246-250.

70. Alkan A, Etöz OA. A new anatomical landmark to simplify temporomandibular joint arthrocentesis. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2010; 48: 310 - 311.

71. Manfredini D, Piccotti F, Guarda-Nardini L. Hyaluronic acid in the treatment of TMJ disorders: a systematic review of the literature. *Cranio* 2010; 28: 166-176.

72. Yura S, Totsuka Y, Yoshikawa T, Inoue N. Can arthrocentesis release intracapsular adhesions? Arthroscopic findings before and after irrigation under sufficient hydraulic pressure. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61: 1253-1256.

73. Israel HA. Technique for placement of a discal traction suture during temporomandibular joint arthroscopy. *J Oral Maxillofac Surg* 2003; 61: 1253-1256.

74. Peroz I, Scholman HJ, Hell B. Osteochondroma of the mandibular condyle: a case report. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2002; 31: 455-456.

75. Güven O. Temporomandibular eklem tedavilerinde cerrahi çözümler. *Türk Diş Hekimliği Birliği Dergisi*. 2004; 84: 46-48.

76. Güven O. Temporomandibular eklem hastalıklarında cerrahi tedavi seçenekleri. *Vestiyer Diş Hekimliği Dergisi*. 2011; 2: 32-34.

77. Keklik B, Yazar M, Emekli U. Artrosentez, Artroskopik Değerlendirme ve Cerrahi Girişimler. *Türk Fiz Tıp Rehab Derg* 2010; 56: 29-33.

78. Shields JM, Clayton JA, Sindledecker LD. Using pantographic tracings to detect TMJ and muscle dysfunctions. *J Prosthet Dent* 1978; 39: 80-87.

79. Shelton DW, IrbyWB. Current Advances in Oral and Maxillofacial Surgery: Orthognathic Surgery. Volume 5. Mosby-Year Book Toronto; 1986.

80. Gallo LM. Modeling of temporomandibular joint function using MRI and jaw tracking Technologies mechanics. *Cells Tissues Organs* 2005; 180: 54-68.

Dental implantlarda stabilite ölçüm yöntemleri

The methods of dental implant stability measurement

Arş. Gör. Dt. Gökçe Doğar

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Kocaeli

Yrd. Doç. Dr. Ayşe Koçak-Büyükdere

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Kocaeli

Geliş tarihi: 07 Mart 2017

Kabul tarihi: 24 Mayıs 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 36855

Yazışma adresi:

Arş. Gör. Dt. Gökçe Doğar

Kocaeli Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı, Paşadağ mah. Akçakesme sk. No:1 41190 Başiskele, Kocaeli, Türkiye
Tel: 0262 344 22 22/ 5140 0554 776 88 69
Fax: 0262 344 21 09
E-posta: gkcdgr@hotmail.com

ÖZET

Dental implant stabilitesi, kemik ve yüklenmiş implant yüzeyi arasındaki yapısal ve fonksiyonel bağlantının sağlandığı başarılı bir osseointegrasyon ile gerçekleştirilir ve başarılı klinik sonuçların elde edilmesi için gereklidir. Bu nedenle implant stabilitesinin ölçümü, osseointegrasyonun başarısını değerlendirmede önemli bir yöntemdir. İmplant stabilitesi; primer ve sekonder olmak üzere iki aşamada gerçekleşmektedir. Primer stabilite, implant ve kortikal kemik arasındaki mekanik bağlantı sonucunda oluşmaktadır ve implantın yerleştirildiği kemiğin miktarı ve kalitesi, uygulanan cerrahi teknik, implantın boy, çap ve şekli gibi faktörlerden etkilenmektedir. Sekonder stabilite, implant yerleşimi sonrasında, implant çevresinde kemik ve yumuşak dokunun rejenerasyonu ve remodelingi ile gelişmektedir. Fonksiyonel yüklemenin zamanı sekonder stabilite ile ilgilidir. Bu nedenle çeşitli zamanlarda implant stabilitesinin miktarını belirlemek ve uzun dönem prognozunu tahmin edebilmek için implant stabilitesinin ölçümü temel alınmalıdır. Son zamanlarda implant stabilitesini belirlemek için çeşitli diagnostik analiz yöntemleri önerilmiştir. Bu yöntemlerden bazıları, gerek klinik uygulama zorluğu ve etik nedenler gerekse güvenilir diagnostik veri sağlama-daki yetersizlikleri sebebi ile terkedilmiştir. Bu derlemede dental implantların uzun dönem sağkalım ve başarı değerlendirmesi için gerekli olan implant stabilitesinin belirlenmesinde kullanılan çeşitli yöntemlerden ve bu yöntemlerin klinik kullanımlarından bahsedilecektir.

Anahtar kelimeler: Dental implantlar, implant stabilitesi, rezonans frekans analizi

SUMMARY

Implant stability is a key factor for successful osseointegration, which has been sighted as a direct structural and functional connection existing between bone and the surface of a load-carrying implant. Achievement of implant stability is preliminary for successful clinical outcome. Therefore, measuring the implant stability is an important method for evaluating the success of an implant. Implant stability is achieved at two different stages: primary and secondary. Primary stability of an implant comes from mechanical connection with cortical bone. It is affected by the quantity and quality of bone that the implant is inserted into, surgical procedure, length, diameter, and form of the implant. Secondary stability is developed from regeneration and remodeling of the bone and tissue around the implant after insertion. The time of functional loading is dependent upon the secondary stability. It is, therefore, of an utmost importance to be able to quantify implant stability at various time points and to provide a long term prognosis based on the measured implant stability. Presently, various diagnostic methods have been suggested to identify implant stability. Some of these methods are not

in use because of their both clinical application difficulty and conflict of ethical values and poor diagnostic data. This review focused on the various methods for evaluating of the dental implant stability and the clinical practice of these methods which is important for the long-term success and survival rates of the dental implants.

Keywords: Dental implants, implant stability, resonance frequency analysis

GİRİŞ

İmmediat implant uygulamalarına artan ilgi ile bu alanda yapılan çalışmalar da artmaktadır. İmplantların hemen yüklemesi, geç yükleme ile benzer başarı ve sağ kalım oranları sağladığı için uygun tedavi seçeneği oluşturmaktadır.¹⁻⁴ İmmediat yüklemenin başarısı implant yerleşimi sırasında sağlanan primer stabilite ve iyileşme dönemindeki mikro hareketlerin önlenmesi ile yakından ilişkilidir.^{5,6} Osseointegrasyon olarak tanımlanan, canlı kemik ve fonksiyonel olarak yüklenmiş endo-osseöz implant yüzeyi arasındaki direk, yapısal ve fonksiyonel ilişki, implantların stabilitesi için çok önemlidir.⁷ Osseointegrasyon iki aşamada meydana gelmektedir. Primer stabilite, implant yerleşimi ile meydana gelen implant ve kemik yüzeyi arasındaki mekanik bağlantıdır ve iyileşme sürecinde bu bağlantı implant çevresinde yeni kemik oluşumu ile birlikte biyolojik bağlantıya dönüşüp sekonder stabiliteyi oluşturmaktadır.⁸ İmplant tedavisinin başarısı, iki aşamada gerçekleşen bu stabilite sürecinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi ile mümkündür. Bu amaçla primer ve sekonder stabilizasyonu belirleyebilmek için çeşitli diagnostik analiz yöntemleri tanımlanmıştır.⁹ Doğru klinik teşhisi sağlayabilmek için bu yöntemlerin sağladığı bilginin türü iyi değerlendirilmelidir. Literatürde yer alan teknikler incelendiğinde; perküsyon testi, radyografik değerlendirme, yerleştirme torku testi ve titreşim analizi yöntemleri klinik uygulanabilirlikleri sebebiyle kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden yerleştirme torku testi yalnızca implant cerrahisi sırasında oluşan primer stabilizasyonu değerlendirmede kullanılabilir. Perküsyon testi ise subjektif bir yöntemdir. İki boyutlu görüntü sağlayan radyograflar verdikleri yetersiz diagnostik bilgiye rağmen basit, hızlı ve non-invaziv bilgi sağlamaları nedeniyle halen çok kullanılmaktadır.¹⁰ Vibrasyon analiz yöntemlerinden biri olan Periotest® (Siemens AG, Bensheim, Germany) cihazı esas olarak, dişin mobilitesini, periodontal dokunun fiziksel durumu ile ilişkilendirerek ölçmek için geliştirilmiştir. Cihazın implant stabilitesini değerlendirmek için kullanılabilirliğini öne süren çalışmalar bulunmaktadır.^{11,12} İmplant stabilitesini rezonans frekans analizi yöntemi ile ölçme fikri ilk olarak Meredith ve ark. tarafından ortaya atılmıştır.¹³ Bu yöntem, dental implanta bağlanan bir aktarıcı sayesinde, implantın, gönderilen ses

dalgaları ile devamlı olarak uyarılarak kemik içerisindeki titreşiminin ölçülmesi esasına dayanmaktadır. Son yıllarda bu yöntemle ilişkin cihazlar geliştirilmiş ve non-invazivlik, uygulama kolaylığı, sayısal veri sağlama gibi olumlu özellikleri sayesinde bu yöntem, implant tedavisinde rutin uygulamalar arasına girmiştir.^{14,15} Tüm bunlarla birlikte literatürde bu yöntemle ilişkin elde edilen verilerin implantın stabilitesi ile ilgili kesin diagnostik bilgi sağladığı konusunda tartışmalar halen sürmektedir. Bu derlemenin amacı, dental implant stabilitesini ölçmek için kullanılan yöntemler hakkında bilgi vermektir.

İmplant Stabilitesinin Ölçümü

İmplant stabilitesini belirlemek için kullanılan yöntemler temel olarak yıkıcı ve yıkıcı olmayan yöntemler olarak sınıflandırılabilir. Histomorfometrik analiz ve ters tork testi yıkıcı yöntemlerken, perküsyon testi, radyografik incelemeler, implant yerleşimi sırasında ölçülen yerleştirme torku, Periotest® ve rezonans frekans analizi yöntemleri yıkıcı olmayan yöntemlerdir.

1. Histomorfometrik Analiz

Histomorfometrik analiz yöntemi, implant ve implant çevresi dokudan alınan boyanmış örnekler üzerinden, implant çevresi kemik miktarını ve kemik-implant bağlantısını ölçmek için kullanılmıştır. Kesin diagnostik bilgi sağlaması bir avantaj olmasına rağmen, invaziv ve yıkıcı bir yöntem olduğu için uzun dönem çalışmalar için uygun değildir. Sadece klinik dışı çalışma ve deneylerde kullanılabilir.¹⁶

2. Ters Tork Testi

Johansson ve Albrektsson, tavşan kemiğinde deneysel implantların stabilite ve fiksasyonunu, geliştirdikleri tersine hareketli tork testi ile değerlendirmişlerdir. Bu testin temelini, implantı gevşetecek yönde implant kemik bağlantısı kopana kadar tork kuvveti uygulamak olarak açıklamışlardır. Ancak in vivo kullanımının zor olması, insan çalışmalarında etik nedenlerle kullanılamaması yöntemin en büyük dezavantajı olarak belirtilmektedir.¹⁷⁻¹⁹

3. Perküsyon

Perküsyon, dental el aletlerinin abutment ya da iyileşme başlığına dokundurulması ile oluşan sesin değerlendirildiği subjektif bir yöntem olarak kabul edilmektedir. Yapılan birçok çalışmada,²⁰⁻²² insan kulağının rezonans frekansını ve oluşan tonun genişliğini belirlemede yeterince hassas olmaması, ayna sapının implanta yeterli enerjiyi iletememesi, iletilen kuvvetin uygulayıcıdan uygulayıcıya değişiklik göstermesi gibi nedenler ile bu testin güvenilir olmadığı belirtilmiştir.

4. Yerleştirme Torku Testi

Yerleştirme tork değerleri, çene kemiğinde implantın yerleştirildiği çeşitli bölgelerdeki kemiğin kalitesini ölçmek için kullanılmıştır.²³ Yerleştirme torku, genellikle cerrahi teknik, implant dizaynı ve implant bölgesindeki kemiğin kalitesi gibi faktörlerden etkilenen mekanik bir

parametredir ve implant çevresinde yeni kemik şekillenmesi ve remodelingi ile oluşan sekonder stabiliteyi değerlendirmede yetersizdir.²⁴ Bu nedenle implant yerleşimi sonrası oluşan stabilite değişiklikleri hakkında veri sağlayamamaktadır. Bununla birlikte yerleştirme sırasındaki tork artışı primer stabilitedeki artışı gösterebilir. Maksimum yerleştirme torku, implant boynunun alveol kemiğindeki yoğun kortikal kemikte meydana getirdiği basınç ile oluşmaktadır. Yapılan çalışmalarda 40 N/cm'nin üzerindeki tork değerleri yüksek, 30 ile 40 N/cm arası değerler orta, 30 N/cm'nin altındaki değerler ise düşük stabilizasyon olarak sınıflandırılmaktadır.²⁵

5. Radyografik İncelemeler

Radyograflar, implant yerleşimi öncesinde çalışılacak olan sahadaki kemik kalite ve miktarının değerlendirilmesinde yararlı bilgi sunmaktadır. Ayrıca osseointegrasyon sürecinde implant çevresindeki değişiklikler hakkında tahmin yürütmede yararlıdır.²⁶ Ancak görüntü çözünürlüğü ve X ışınlarının standardize edilememesi nedeniyle meydana gelen görüntü bozuklukları gibi sınırlamalar, sayısal ölçümleri zorlaştırmaktadır. İmplant ve kemik yüzeyi arasında kemik yapısı ve morfolojisindeki değişimleri radyograflarda net bir şekilde tespit etmek güçtür. Radyograflar, güvenilir veri sağlamada yetersiz kalmalarına rağmen uygulama kolaylığı nedeniyle günümüzde halen en sık tercih edilen diagnostik yöntemlerdir.²⁶ Birinci basamak cerrahiden sonra, implant çevresi bölgedeki kemik yoğunluğunun ve marjinal kemik kaybının radyograflarla takip edilmesinin gerekliliği bilinmektedir.²⁷ Önceki çalışmalarda uzun süreli başarıyı ve stabiliteyi ölçmek için en güvenilir yöntemin, radyografik muayene ve mobilite testi olduğu iddia edilmiştir. Ancak implant çevresindeki kemik kalitesinin klinik olarak belirlenmesinde non-invaziv metod olan radyografik incelemeler, ister panoramik ister periapikal olsun standardize edilme güçlüklerinden dolayı eleştirilmektedirler. Çalışmalarda özellikle periapikal radyograflar, implant çevresindeki kemiği 2 boyutlu olarak yansıtaacağı için, bu radyograflar üzerinde yapılacak milimetrik ölçümlerin yeterli olmayacağı belirtilmektedir. Çoğu araştırmacı radyografların standardize edilebilmesi için uzun kon paralel tekniğinin önemini vurgulamıştır. Bu çekim tekniği ile birlikte paralel film tutucuların kullanılmasını önermişlerdir. Standart çekim parametrelerinin geliştirilmesi ile elde edilen radyografik bulguların yüksek kalitede olması ve bilgisayarda kemik seviyesindeki değişiklikler açısından incelenip analiz edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.^{28,29} Daha hassas mobilite ölçümleri çeşitli implant bağlantı tipleri için zaman/integrasyon eğiminin belirlenmesine izin verir. Son yıllarda, implant mobilite miktarının belirlenmesinde belli bir kriterin geliştirilmesi için çalışmalar yapılmıştır.^{30,31} Bazı araştırmacılar implantlardaki mobiliteyi belirlemek için değişik metodlar geliştirmeye

çalışmışlardır. Ancak geliştirilen metodların birçoğu rutin klinik uygulamalarda kullanılacak kadar pratik değildir ve genellikle araştırmalarda kullanılmaktadır.¹⁷

6. Periotest®

Periotest® (Siemens AG, Benshein, Germany) 'in geliştirilme amacı, doğal dişi çevreleyen periodontal dokulardaki destek azalmasını sayılabilir verilerle ölçmek ve mobilite açısından değerlendirmektir.³² Günümüzde Periotest® Classic, Periotest® S ve Periotest® M olmak üzere 3 ayrı tip cihaz bulunmaktadır.³³ Periotest®, dental implantların osseointegrasyonunu değerlendirmede, doğal dişlerdeki periodontal anomalilerin tanı ve değerlendirmesinde, oklüzal yüklerin değerlendirilmesinde ve tedavi sırasında iyileşme sürecinin izlenmesinde sayısal veri sağlamaktadır. Periotestte ölçüm değerleri -8 ile +50 arasındadır. Testte belirtilen değer ne kadar düşükse ölçülen dişin ya da implantın stabilitesi o kadar iyidir. Değerlerin -8 ile -6 arasında olması iyi stabilite olarak değerlendirilmektedir.³² Periotest® uygulaması elektromekanik bir uygulamadır. Elektrik ile çalışan ve monitörize edilen aletin hareketli ucu ölçüm yapılacak olan dişe ya da implanta 16 kere hafifçe vurur. Tüm ölçüm işlemi 4 saniyede tamamlanır. Hareketli ucun basınca duyarlı parçası ölçümü yapılan diş ya da implanta temas süresini ölçer ve kaydeder. Dişin ya da implantın stabilitesi ne kadar az ise, temas süresi o kadar uzun, ölçülen periotest değeri o kadar fazla olacaktır. Ters durumda yani stabil dişler ve implantlarda temas süresi kısadır, periotest değerleri düşüktür. Geçerli ve anlamlı ölçümler elde etmek için Periotest® cihazının ölçüm ucu doğru pozisyonda kullanılmalıdır. Dikey temas açısı 20 dereceden fazlaysa ya da paralel temas açısı 4 dereceden fazlaysa elde edilen ölçümler geçersizdir. Ayrıca ölçüm ucu ve test edilecek yüzey arasındaki mesafe 0,6 ile 2mm mesafede olmalıdır. Periotest® 16 vuruşu kendi içinde kaydeder, güvenilir ölçümlere ulaşabilmek için doğruluğundan emin olunmayan vuruşlar elimine edilir.^{20,32-35} Periotest®, implant stabilitesinin belirlenmesinde doğru ve tekrarlanabilen bir cihaz olarak sunulmuştur. Cihazın diş kronuna uygulanan dokunuşların geri tepmesini ölçtüğü ve implant ile dayanak ara yüzeyindeki stabiliteyi ölçmede de kullanılabilirliği ileri sürülmüştür.²⁹ Periotest değerlerinin; ölçüm noktası, vuruş yüksekliği, piyasemenin açılabilmesi, kontakt zamanı, dayanak uzunluğu parametrelerinden etkilenebileceği belirtilmiştir. Literatürden elde edilen bulgulara göre periotest, implant stabilitesinin teşhisinde güvenilir bir alettir.³⁶ Yine de cihazın, implantın stabil olduğu ancak horizontal kemik kaybı olan bazı durumlarda güvenilir ölçümler yapamadığı ve kemik kaybı derecesi çok fazla olmadıkça da bunu belirleyemediği belirtilmektedir.^{11,29}

7. Rezonans Frekans Analizi

Konvansiyonel tekniklerin çoğu zaman yetersiz kalması

ve tasarım değişikliklerine uğrayan implant markalarının klinik başarılarını ortaya koyabilecek non-invaziv yöntemlere ihtiyaç olması sayısal veri sağlayabilecek bir ölçüm cihazının gerekliliğini ortaya koymuştur. Bu fikirler doğrultusunda rezonans frekans analizi (RFA) yöntemi ilk olarak 1996 yılında Meredith tarafından diş hekimliğinde kullanılmış ve daha sonra bu yöntem üzerinde çalışmalar yapılmıştır. İmplant stabilitesinin objektif ve non-invaziv bir şekilde ölçülmesi için geliştirilen cihaza Osstell™ (Integration Diagnostics AB, Göteborg, İsveç) adı verilmiştir. Çalışmalarda 3500'den 8500'e kadar değişen bir aralıkta kilohertz (kHz) ölçüm birimi kullanılmıştır.^{13,15} İlk üretilen RFA' nin dezavantajları; donanımın ağır ve büyük olması, çok miktarda kablo içermesi, kullanımının fazla zaman alması ve cihazın pahalı olmasıdır. Ayrıca her aktarıcının kendisine ait rezonans frekans değerinin olması nedeniyle ölçümlerden önce bir standart kullanılması gerekmektedir. Bu dezavantajlar nedeni ile hasta başında yorumu mümkün kılan, basit ve hızlı ölçümler yapabilen Osstell™ Mentor üretilmiştir. Osstell™ Mentor, batarya ile çalışan frekans yanıt analizörü ve üretici tarafından ön ayarları yapılmış yeni nesil aktarıcıya sahip bir cihazdır. Ölçüm sonucu, implant stabilite katsayısı (ISQ) gibi özel bir parametre ile sunulmaktadır. İmplant stabilite katsayısı birimi, temel rezonans frekansına dayanmaktadır ve 1'den (en düşük stabilite) 100'e (en yüksek stabilite) kadar dağılım göstermektedir.^{4,37-41} Bu neslin aktarıcısı, benzer tüm rezonans frekans analiz ölçümlerini yapabilen, implantın tipine bakmaksızın farklı implant sistemleri için de kullanılabilir. Aktarıcı, smartpeg adı verilen, implantta yaklaşık olarak 4-6 N/cm' lik kuvvetle vidalanan, uç kısmında manyetik taşıyıcı alüminyum bir çubuktan oluşmaktadır. Cihazın ölçüm ucu smartpege temas ettirilmeksizin yaklaştırılarak elektromanyetik olarak uyarılır. Gelen sinyaller smartpeg üzerinde, birbirine dik, 2 yönlü vibrasyon oluşturur. Osstell™'in ölçüm ucu, smartpeg ile olan açı farkı 90 derece olacak şekilde konumlandırılarak, birbirini takip eden 2 ayrı ölçüm alınması tavsiye edilmektedir.¹⁵ İmplant stabilite değerleri cihazın ekranından okunarak kaydedilir. Osstell™'den sonra ortaya çıkan yeni nesil rezonans frekans analizörleri sırasıyla; Osstell™ Mentor, Osstell™ ISQ ve en son Osstell™ Idx, Osstell™ ile benzer prensiplerle çalışır ve smartpeg üzerinden elektromanyetik sinyaller sayesinde ölçüm yapar.⁴² Araştırmalara göre cihazın çeşitli avantajları bulunmaktadır. Osstell™, hekimin yerleştirilen implantın stabilitesini ve kemik kalitesini ölçmesini sağlar ve implantın yükleme zamanı hakkında bilgi verir. Diş hekiminin implant çevresindeki iyileşmeyi ve değişiklikleri ölçmesini sağlayarak hatalardan kaçınmayı sağlar. Bu şekilde güvenilir bir restorasyon için uygun zaman belirlenebilir. Ayrıca olası hatalar önceden belirlenip gerekli önlemler alınabilir. Bu özellik direk olarak klinik başarısızlıkların sayısını da azaltır.^{29,43,44} Rezonans

frekans analizi metodu yaklaşık 20 yıldır geliştirilmekte ve metodla ilgili pek çok yayın bulunmaktadır. Ayrıca cihaz birçok ülkede klinik çalışmalar yapılmadan önce, laboratuvar ve hayvan deneyleri ile de kontrol edilmiştir.⁴⁵⁻⁵¹

SONUÇ

Son yıllarda, rezonans frekans analizi yönteminin diğer implant stabilitesi ölçüm yöntemlerine göre ön plana çıkmasına rağmen, implantların başarı, başarısızlık ya da uzun dönem prognozuna yönelik kritik bir değer saptayan yöntem bulunamamıştır. Bu nedenle uzun dönem implant stabilitesi hakkında güvenilir veri sağlayabilecek daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies. *J Prosthet Dent* 2005; 94: 242-258.
2. Tarnow DP, Emtiaz S, Classi A. Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1-to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1997; 12: 319-324.
3. Al-Sawai A-A, Labib H. Success of immediate loading implants compared to conventionally-loaded implants: a literature review. *J Investig Clin Dent* 2016; 7: 217-224.
4. Bischof M, Nedir R, Szmukler-Moncler S, Bernard J-P, Samson J. Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 529-539.
5. Östman P-O, Hellman M, Sennerby L. Direct implant loading in the edentulous maxilla using a bone density-adapted surgical protocol and primary implant stability criteria for inclusion. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7: 60-69.
6. Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 Immediate-Function Concept with Brånemark System® Implants for Completely Edentulous Maxillae: a 1-Year Retrospective Clinical Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7: 88-94.
7. Brånemark P-I *et al.* Intra-osseous anchorage of dental prostheses: I Experimental studies. *J Plast Reconstr Surg* 1969; 3: 81-100.
8. Albrektsson T, Brånemark P-I, Hansson H-A, Lindström J. Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 155-170.
9. Atsumi M, Park S, Wang H. Methods used to assess implant stability: current status. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22: 743-754.
10. Sunden S, Gröndahl K, Gröndahl H-G. Accuracy and precision in the radiographic diagnosis of clinical instability in Brånemark dental implants. *Clin Oral Implants Res* 1995; 6: 220-226.
11. Olivé J, Aparicio C. The Periotest Method as a Mea-

- sure of Osseointegrated Oral Implant Stability. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 88-105.
- 12.** Zix J, Hug S, Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R. Measurement of dental implant stability by resonance frequency analysis and damping capacity assessment: comparison of both techniques in a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008; 23: 525-530.
- 13.** Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 261-267.
- 14.** Meredith N. A review of nondestructive test methods and their application to measure the stability and osseointegration of bone anchored endosseous implants. *Crit Rev Biomed Eng* 1998; 26: 275-291.
- 15.** Meredith N, Books K, Friberg B, Jemt T, Sennerby L. Resonance frequency measurements of implant stability in viva. A cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implants in the edentulous and partially dentate maxilla. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 226-233.
- 16.** Martinez H, Davarpanah, M, Missika P, Celletti R, Lazara R. Optimal implant stabilization in low density bone. *Clin Oral Implants Res* 2001;12: 423-432.
- 17.** Ivanoff C-J, Sennerby L, Lekholm U. Reintegration of mobilized titanium implants: an experimental study in rabbit tibia. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1997; 26: 310-315.
- 18.** Class L, Wilke H-J, Steinemann S. The influence of various titanium surfaces on the interface shear strength between implants and bone. *J Biomech.* 1991; 24: 461.
- 19.** Buser D *et al.* Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants: a histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 1991; 25: 889-902.
- 20.** Van Scotter DE, Wilson CJ. The Periotest method for determining implant success. *J Oral Implantol* 1991; 17: 410-413.
- 21.** Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Brånemark P-I, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 347-359.
- 22.** Arvidson K, Bystedt H, Frykholm A, Von Konow L, Lothigius E. Five-year prospective follow-up report of the Astra Tech Dental Implant System in the treatment of edentulous mandibles. *Clin Oral Implants Res* 1998; 9: 225-234.
- 23.** Johansson P, Strid KG. Assessment of bone quality from cutting resistance during implant surgery. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 279-288.
- 24.** Beer A, Gahleitner A, Holm A, Tschabitscher M, Homolka, P. Correlation of insertion torques with bone mineral density from dental quantitative CT in the mandible. *Clin Oral Implants Res* 2003; 14: 616-620.
- 25.** Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants: a 20-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999; 28: 297-303.
- 26.** Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1: 11-25.
- 27.** Bauman GR, Mills M, Rapley JW, Hallmon WH. Clinical parameters of evaluation during implant maintenance. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 6-20.
- 28.** Cranin AN *et al.* Evaluation of the Periotest as a diagnostic tool for dental implants. *J Oral Implantol* 1998; 24: 139-146.
- 29.** Meredith N, Friberg B, Sennerby L, Aparicio C. Relationship between contact time measurements and PTV values when using the Periotest to measure implant stability. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 269-275.
- 30.** Schnitman PA, Shulman LB. Recommendations of the consensus development conference on dental implants. *J Am Dent Assoc* 1979; 98: 373-377.
- 31.** Zarb GA, Albrektsson T. Consensus report: towards optimized treatment outcomes for dental implants. *J Prosthet Dent* 1998; 80: 641-641.
- 32.** Lukas D, Schulte W. Periotest-a dynamic procedure for the diagnosis of the human periodontium. *Clin Phys Physiol Meas* 1990; 11: 65-75.
- 33.** Medizintechnik Gulden - Manufacturer of the Periotest. <http://www.med-gulden.com/periotest.php>.
- 34.** Chavez H, Ortman LF, DeFranco RL, Medige J. Assessment of oral implant mobility. *J Prosthet Dent* 1993; 70: 421-426.
- 35.** Engelke W, Stahr S, Schwarzwäller W. Enhancement of primary stability of dental implants using cortical satellite implants. *Implant Dent* 2002; 11: 52-57.
- 36.** Teerlinck J, Quirynen M, Darius P, van Steenberghe D. Periotest: an Objective Clinical Diagnosis of Bone Apposition Toward Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1991; 6: 110-122.
- 37.** Balshi SF, Allen FD, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 584-594.
- 38.** da Cunha HA, Francischone CE, Fliho HN, de Oliveira RCG. A comparison between cutting torque and resonance frequency in the assessment of primary stability and final torque capacity of standard and TiUnite single-tooth implants under immediate loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 578-585.
- 39.** Glauser R *et al.* Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate or early functional occlusal loading. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 428-434.
- 40.** Becker W, Sennerby L, Bedrossian E, Becker BE, Luc-

chini JP. Implant stability measurements for implants placed at the time of extraction: a cohort, prospective clinical trial. *J Periodontol* 2005; 76: 391-397.

41. Barewal, R. M., Oates, T. W., Meredith, N. & Cochran, D. L. Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 2003; 18: 641-651.

42. Osstell - Implant Stability: <http://www.osstell.com>.

43. Meredith N, Shagaldi F, Alleyne D, Sennerby L, Cawley P. The application of resonance frequency measurements to study the stability of titanium implants during healing in the rabbit tibia. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8: 234-243.

44. Simunek A *et al.* Evaluation of stability of titanium and hydroxyapatite-coated osseointegrated dental implants: a pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2002; 13: 75-79.

45. Gupta RK, Padmanabhan TV. Resonance frequency analysis. *Indian J Dent Res Off Publ Indian Soc Dent Res* 2011; 22: 567-573.

46. Huang H-L *et al.* Relation between initial implant stability quotient and bone-implant contact percentage: an in vitro model study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2013; 116: 356-361.

47. Marković A *et al.* Evaluation of primary stability of self-tapping and non-self-tapping dental implants: a 12-week clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 15: 341-349.

48. Guler AU, Sumer M, Duran I, Sandikci EO, Telcioglu NT. Resonance frequency analysis of 208 Straumann dental implants during the healing period. *J Oral Implants* 2013; 39: 161-167.

49. Tözüm TF, Turkyilmaz, I, Bal BT. Initial stability of two dental implant systems: influence of buccolingual width and probe orientation on resonance frequency measurements. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2010; 12: 194-201.

50. Crismani AG *et al.* Ninety percent success in palatal implants loaded 1 week after placement: a clinical evaluation by resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17: 445-450.

51. Mayer L, Gomes FV, de Oliveira MG, de Moraes JFD, Carlsson L. Peri-implant osseointegration after low-level laser therapy: micro-computed tomography and resonance frequency analysis in an animal model. *Lasers Med. Sci.* 2016; 31: 1789-1795.

Resistinin kronik periodontitisteki rolü

Role of resistin in chronic periodontitis

Dt. Yaprak Kalkan

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul

Prof. Dr. Başak Doğan

Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji A.D., İstanbul

Geliş tarihi: 12 Eylül 2017

Kabul tarihi: 02 Ekim 2017

doi: 10.5505/yeditepe.2017. 25338

Yazışma adresi:

Dt. Yaprak Kalkan
Marmara Üniversitesi Başbüyük Sağlık Yerleşkesi,
Dişhekimliği Fakültesi, Başbüyük Yolu 9/3 34854
Başbüyük / Maltepe / İstanbul
Tel: 0090 0533 446 39 80
E-posta: yaprak_in@hotmail.com

ÖZET

Günümüzde adipoz doku metabolik açıdan aktif ve kompleks bir organ olarak görülmektedir. Sisteinden zengin protein ailesine ait olan resistin gibi birçok bioaktif molekül salgılanmaktadır. Kemirgenlerde beyaz yağ dokusundan salgılanırken, insanlarda yağ dokusuyla birlikte bağışıklık kabiliyeti olan mononükleer hücreler tarafından da eksprese edilmektedir. Resistin ismi "resist insulin"den türetilmiş ve insülin direncinin uyarılması anlamına gelmektedir. Resistin ilk olarak 2001 yılında antidiyabetik ilaçların gen ekspresyonuna olan etkisi araştırılırken keşfedilmiştir. İnsülin, glukoz, birçok sitokin ve antidiyabetik bir ilaç olan tiazolidinedionların resistin gen ekspresyonunun düzenleyicisi olduğu ortaya konmuştur. Araştırmalar, artmış resistin düzeylerinin; insülin direnci, obezite ve tip 2 diabetes mellitus (T2DM) gelişimi ile ilişkili olduğunu düşündürmüştür. Kronik periodontitis (KP) varlığında, periodontal dokularda yıkıma sebep olan proenflamatuar sitokinler resistinin salgılanmasından ve pozitif feedback mekanizmasından sorumludur. Resistinin, KP ve T2DM arasındaki ilişkiyi açıklayabilecek bir molekül olabileceğinin düşünülmesinin yanı sıra kısıtlı sayıda yapılan çalışmalarla KP ve T2DM gibi kronik enflamatuar hastalıklarla resistin seviyesi arasında doğrudan bir neden sonuç ilişkisi kurabilmek henüz mümkün değildir. Bu derlemede, resistinin yapısına yönelik çalışmalarla beraber KP'de resistin seviyesinin incelendiği araştırmalar detaylı olarak ele alınacaktır.

Anahtar kelimeler: Resistin, kronik periodontitis, insülin direnci, tip 2 diabetes mellitus

SUMMARY

Today adipose tissue is seen as a metabolically active and complex organ. It secretes a variety of bioactive substances such as resistin which is belonging to a cycteine-rich protein family. It is expressed in white adipose tissues in rodents and synthesized predominantly by immun cells such as mononuclear both within and outside adipose tissue in humans. Resistin derived its name from inducing insulin resistance (resist-in). Resistin was first discovered in 2001 when investigating the effect of antidiabetic drugs on resistin gene expression. Insulin, glucose, many cytokines and anti-diabetic thiazolidinediones are regulators of resistin gene expression. Studies suggest that increased resistin levels can be associated with the development of insulin resistance, obesity and type 2 diabetes mellitus (T2DM). In the presence of chronic periodontitis (CP), proinflammatory cytokines that cause destruction in periodontal tissues are responsible for the secretion of resistin and positive feedback mechanisms. Resistin would be one of the molecular links connecting CP and T2DM. But it is not yet possible to establish a direct cause-and-effect relationship between resistin levels and chronic inflammatory diseases such as CP and T2DM. In this review, studies on resistin level in CP will be discussed in detail.

Keywords: Resistin, chronic periodontitis, insulin resistance, type 2 diabetes mellitus.

GİRİŞ

Günümüzde adipoz doku metabolik açıdan aktif ve kompleks bir organ olarak tanımlanmaktadır. Sayısız immunomodülatör faktörü salgılamasıyla metabolik ve vasküler biyolojiyi düzenlemede majör role sahiptir. İçinde lipid bulunan adiposit adlı hücrelerin birbirine gevşek olarak bağlanmasıyla oluşan adipoz doku; fibroblast, lökosit ve makrofaj gibi hücreleri yapısında barındırmaktadır. Adipoz doku içerdiği lipid damlacıklarına göre uniloküler (beyaz) ve multiloküler (kahverengi) olarak ikiye ayrılmaktadır. Kahverengi yağ dokusunun esas görevi enerji sağlamak ve vücut ısısını düzenlemektir. Beyaz yağ dokusunun (BYD) görevi ise; enerji sağlamanın yanı sıra adipokin veya adipositokin olarak adlandırılan; otokrin, parakrin ve endokrin etkileri olan 50'den fazla bioaktif molekül salgılamaktır.^{1,2}

Adipositokinler, 1994 yılının sonlarında ailenin ilk üyesi olan "leptin" in tanımlanmasıyla keşfedilmiştir.³ Adipositokinler üç farklı grupta sınıflandırılmaktadır.⁴

1. Esas olarak diğer dokularda veya organlarda da adipoz doku üretimiyle eş zamanlı olarak üretilen hormonlar (örneğin; TNF- α),
2. Ağırlıklı olarak BYD tarafından üretilen hormonlar (örneğin; leptin ve adiponektin),
3. BYD ile birlikte bağıışıklık kabiliyeti olan hücreler tarafından üretilen hormonlar (örneğin; resistin).

Adipositokinlerin fizyolojik rollerini yansıtan başka bir sınıflandırmaya göre, adipositokinler iki gruba ayrılmıştır:⁵

1. Leptin, adiponektin ve visfatin gibi insülin-duyarlılığı olan faktörler,
2. Resistin, tümör nekroz faktör (TNF)- α ve interlökin (IL)-6 gibi insülin direnci-indükleyen faktörler.

Adipositokinlerden biri olan resistin üzerine yapılan çalışmalar, insülin direncindeki ve enflamatuvar süreçteki rolü ve önemi sebebiyle son zamanlarda yoğunlaşmıştır.

Resistin Yapısı

Resistin ilk olarak 2001 yılında yağ dokusuna özel bir hormon olarak tanımlanmıştır. Farelerde insülin direncini uyardığı için (resist-in: resist insulin) resistin olarak adlandırılmıştır.⁶ Enflamatuvar bölgede bulunan, 108 aminoasit içeren 12.5 kilodalton ağırlığında sisteinden zengin bir proteindir.^{7,8} Resistin benzeri moleküller (RELM) olarak da bilinen resistin, doku spesifik sinyal molekülü ailesine aittir.⁶ Bu ailenin keşfedilen ilk üyesi olan FIZZ1 (RELM- α olarak da bilinir), deneysel olarak astımlı farelerin bronkoalveoler sıvısında normal seviyelerin üstünde bulunan bir proteindir. FIZZ2 (RELM- α), bağırsak kriptinin çoğalan epitelyumunda keşfedilmiştir.⁹ Resistin (FIZZ3), adipositler, makrofajlar ve diğer hücre tiplerinde bulunmaktadır. Kemirgenlerde dördüncü bir FIZZ proteini olan

RELM- α , beyaz yağ dokusu ve hematopoetik dokularda tanımlanmıştır.^{9,10}

Resistin, insanlarda çoğunlukla kemik iliğinden salgılanmakta olup plasantanın trofoblastik hücreleri, pankreas, hipotalamus, hipofiz, adrenal bezler, dalak, beyaz kan hücreleri, sinovial sıvı, sinovial doku ve dolaşımdaki kanda da bulunabilmektedir.^{9,11-13} Monosit ve makrofajlar beyaz yağ dokusundaki resistin ekspresyonunun primer hücreleridir.^{11,14} Ayrıca IL-1 β , IL-6 ve TNF- α gibi sitokinlerin uyarmasıyla periferik kan mononükleer hücrelerinden eksprese olup, reseptör aktivatör NF- κ B ligandı (RANKL) sinyal yoluyla da etkisini göstermektedir.^{15,16}

Resistin enflamasyondaki rolü

Resistin makrofajlar, periferik mononükleer hücreler ve vasküler hücreler sayesinde enflamatuvar cevapta majör düzenleyici rol oynamaktadır.¹² Monositlerin makrofajlara farklılaşmasıyla resistin salınımı uyarılmaktadır.^{11,17} Aynı zamanda TNF- α , IL-6 ve IL-1 β gibi proenflamatuvar sitokinler ve bakterilerin lipopolisakkarit endodoksini, makrofajlarda resistin salınımını arttırmaktadır. İnsan periferik mononükleer hücrelerinde de resistin mRNA'sı TNF- α 'nın etkisiyle artmaktadır.¹⁵

Resistin insülin direncindeki rolü

Tiazolidinedionlar hücre içine yağ asidi alımını artırıp plazma serbest yağ asidi miktarını azaltıp, insüline karşı duyarlılığı arttıran antidiyabetik bir ilaçtır. Steppan ve ark. 2001 yılında tip 2 diabetes mellitus (T2DM) tedavisinde kullanılan bu ilacın mekanizmasını araştırırken resistin proteinini tesadüfen keşfetmişlerdir.⁶ Yapmış oldukları bu çalışmanın *in vivo* kısmında sistemik olarak sağlıklı farelere intraperitoneal resistin uygulamasının bozulmuş glukoz toleransına ve insülin aktivitesine sebep olduğunu tespit etmişlerdir. T2DM'si olan farelerde resistin geni baskılandığında ise glukoz ve insülin aktivitesinin geliştiği ortaya konulmuştur. Bununla birlikte, yüksek yağ içerikli diyetle insülin direnci ve obezite gelişen fareler ile obezite geni bulunan farelerde yapılan deneyde serum resistin seviyesinin arttığı tespit edilmiştir. Bu nedenle, resistinin insülin direncini etkileyen adiposit kaynaklı bir faktör olduğu düşünülmüştür. Aynı çalışmada farelere 8 saat açlık sonrası 1 doz bundan 12 saat sonra 1 doz daha olmak üzere intraperitoneal olarak resistin enjekte edilmiştir. Enjeksiyondan 15 dk. sonra serum resistin seviyesinin arttığı görülmüştür. Yapılan 2 enjeksiyondan 2 saat sonra glukoz toleransları ölçülmüş ve maksimum kan şekeri seviyesinin %28 oranında arttığı tespit edilmiştir. Ancak insülin seviyesinde anlamlı bir artış olmadığı bulgulanmıştır. Böylece resistinin, insülin seviyesini düşürmeden bozulmuş glukoz toleransının ve insülinin etkilerine karşı duyarlılığın azalmasına neden olduğu görülmüştür.

3T3-L1 adipositleri bulunduğu ortama bolca resistin salgılayan ve insülin uyarılı glukoz alım model sisteminde

sıklıkla kullanılan bir yağ hücresidir. Aynı çalışmada in vitro olarak 3T3-L1 adipositlerinde resistin anti-serumundan arındırılmış IgG ile resistin nötralize edilmiştir. Bazal durumda ve insüline uygulandıktan sonra glukoz alımı ölçülmüştür. Anti-resistin IgG uygulanması glukoz alımını %42 oranında arttırmıştır. Bu durum insülin uyarılı glukoz alımını %37 oranında artırarak obez ve insüline dirençli farelerin serum glukoz seviyelerini azaltmıştır. Rekombinant resistin uygulanan 3T3-L1 adipositlerinde ise; glukoz alımı %37 oranında azalmıştır. Tüm bu veriler, insülin uyarıcı glukoz alım modellerinde insülin aktivitesini azaltıcı bir sinyal molekülü olduğunu göstermiştir.⁶ Obezite ile artan resistinin farelerde insülin rezistansına ve T2DM'ye yol açtığı görülmüştür.¹⁸

İlk olarak farelerde tespit edilen resistinin insülin direnci etkisi günümüzde insanlar için de geçerlilik kazanmıştır.¹⁹ Genel kabul olarak görülen resistinin kronik salınımının glukozun hücre içine alımını olumsuz etkilediği yönündedir.²⁰ Zhou ve ark. yaptıkları bir çalışmada resistinin yetişkin insan hepatositlerindeki glukoz toleransını bozduğunu rapor etmişlerdir.²¹

Yağ dokusu miktarının artması obezitenin karakteristik özelliğidir¹ ve özellikle artan yağ kitlesi T2DM, metabolik sendrom, hipertansiyon ve astım gibi pek çok hastalığın ortaya çıkmasına sebep olmaktadır.²² Genç yaşta kilo alınması, karın bölgesinde yağlanma ve tüm bunların beraberinde getirdiği insülin direnci, T2DM gelişme riskini arttırmaktadır.^{23,24} Resistinin obez kişilerde seviyesinin arttığı düşünülmektedir.⁷ Obez bireylerde artan c-reaktif protein, IL-6, TNF- α ve sellüler adezyon molekül seviyelerinin insülin direnci ile korelasyon gösterdiği ortaya konulmuştur.^{2,25}

Tablo 1. Periodontal hastalık, T2DM ve obezite varlığında resistin seviyesini değerlendiren çalışmalar.

Yazar	Yıl	Test	Kontrol	Periodontal Durum	Örnek	Sonuç
Suresh ¹	2016	Obes+KP (n=25) KP (n=25)	Obes+ Periodontal Sağlıklı (n=25) Sağlıklı* (n=15)	KP	DOS	Obes+KP> KP> Obes + Perio.Sağlıklı> Sağlıklı
Setc ²	2015	KP (n=15) Gingivitis (n=15)	Sağlıklı* (n=15)	KP, Gingivitis	Serum	KP> Gingivitis> Sağlıklı
Pate ³	2014	Obes+KP (n=30) KP (n=30)	Sağlıklı* (n=30)	KP	Serum + DOS	Serum+DOS: Obes+KP> KP> Sağlıklı
Gokhale ⁴	2014	T2DM+KP (n=15) KP (n=15)	T2DM+ Periodontal Sağlıklı (n=15) Sağlıklı* (n=15)	KP	DOS	T2DM+KP> T2DM+Sağlıklı>KP>Sağlıklı
Zimmermann ⁵	2013	Obes+KP (n=20) KP (n=20)	Obes+ Periodontal Sağlıklı (n=20) Sağlıklı* (n=20)	KP	Serum + DOS	Serum: Obes+KP>KP> Obes+Sağlıklı=< Sağlıklı DOS: (sığ bölgeler) Obes+KP> KP< Obes+Sağlıklı=< Sağlıklı Obes+KP.Derin bölgeler>sığ bölge KP.Derin bölge>sığ bölge Tükürük: T2DM>Sağlıklı Serum: resistin>tükürük resistin
Yiu ⁶	2012	T2DM (n=38)	Sistemik Sağlıklı (n=35)	Değerlendirilmemiş	Serum + Tükürük	
Hiroshima ⁷	2012	T2DM+KP (n=18) KP (n=24)	Sağlıklı* (n=21)	KP	DOS	T2DM+KP>KP>Sağlıklı
Sano ⁸	2008	KP (n=34)	Sağlıklı* (n=42)	KP	Serum	KP>Sağlıklı
Furuges ⁹	2008	KP (n=84)	Sağlıklı* (n=74)	KP	Serum	KP>Sağlıklı
Fujinami ¹⁰	2004	T2DM (n=90)	Sistemik Sağlıklı (n=74)	Değerlendirilmemiş	Serum	T2DM>Sağlıklı

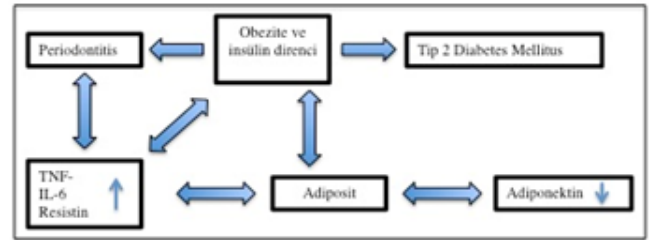
KP: Kronik periodontitis, DOS: Dişeti oluğu sıvısı Sağlıklı*: Sistemik ve periodontal yönden sağlıklı, T2DM: Tip 2 diabetes mellitus.

Fujinami ve ark. 2004 yılında T2DM'li bireylerin sistemik sağlıklı bireylere göre serum resistin seviyelerini araştırmışlar ve T2DM varlığında resistin seviyesinin daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.²⁶ Yapılan bir başka çalışmada ise T2DM bireylerle sistemik olarak sağlıklı bireylerin serum ve tükürük resistin seviyeleri karşılaştırılmıştır.²⁷ Tükürük resistin seviyelerinin T2DM bireylerde daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Tablo 1).

Resistin ve kronik periodontitis ilişkisi

Kronik periodontitis (KP), bakteri florasına ve ürünlerine karşı konak immün-enflamatuvar sistemi uyarmakla karakterize multifaktöriyel etiyolojiye sahip bir hastalıktır.²⁸ Bu enflamasyon monosit, makrofaj gibi birçok immün-enflamatuvar hücrenin periodontal dokulara infiltrasyonuna neden olmaktadır. Salgılanan proenflamatuvar sitokinler periodontal dokularda yıkıma sebep olmaktadır. TNF- α , IL-6 ve IL-1 β gibi sitokinler enflamasyonda, immün yanıtın oluşmasında, osteoklastogenezis ve bağ doku yıkımında aktif rol oynamaktadır.^{29,30} Bu sitokinler resistinin salgılanmasından ve pozitif feedback mekanizmasından sorumludur.¹⁷

Resistin seviyesinin KP varlığında artıp, insüline karşı direnç gelişmesi ve T2DM oluşmasında etkili olabileceği düşünülmektedir³¹ (Resim 1).



Resim 1. Periodontitis, tip 2 diabetes mellitus ve insülin direnci arasındaki ilişkinin şematik olarak gösterilmesi

İnsan adipositlerinde resistinin, insülinin antagonisti olduğu bildirilmiştir.³² Resistinin enflamasyonda ve enflamasyonla ilgili hastalıklarda kilit rol oynayabileceği gösterilmiştir.³³

Son 10 yılda resistin seviyesinin KP, T2DM ve obezite ile ilişkisini değerlendiren birçok çalışma yapılmıştır³⁴⁻⁴¹ (Tablo 1). Bunların bir kısmında, sadece KP'si olan bireylerde;^{34,35} bazılarında ise KP'ye ilave olarak T2DM^{36,38} veya obezite^{37,39,41} varlığında resistin seviyeleri araştırılmıştır.

Çalışmaların çoğunda sistemik olarak sağlıklı KP hastalarında serum resistin seviyesinin periodontal olarak sağlıklı bireylere kıyasla daha yüksek olduğu bildirilmiştir.^{34,35,39} Ancak KP, gingivitis ve periodontal yönden sağlıklı bireylerin serum resistin seviyelerini benzer bulan bir çalışma da mevcuttur⁴⁰ (Tablo 1).

Periodontal hastalıkta lokal enflamasyonu göstermede sıklıkla tercih edilen DOS, resistin seviyesinin değerlendirilmesinde de kullanılmıştır. KP'li hastalarda DOS resistin seviyesinin sağlıklı bireylere göre daha yüksek olduğu birçok çalışmada ortaya konmuştur.^{36,38,39,41} T2DM'li KP

hastaların, sistemik olarak sağlıklı KP hastalarla DOS resistin seviyesi açısından karşılaştırıldığı sınırlı sayıda çalışmada,^{36,38} Gokhale ve ark. T2DM'li KP hastalarında resistin seviyelerini yüksek bulurken³⁸ Hiroshima ve ark.² hasta grubunda da benzer bulmuşlardır.³⁶ Ancak her iki çalışmada da en düşük resistin sağlıklı bireylerde tespit edilmiştir.

T2DM'de olduğu gibi obeziteyle KP'nin birlikte değerlendirildiği çalışmalarda birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir.^{37,39,41} Patel ve ark. KP'si olan obez bireylerin sistemik olarak sağlıklı bireylere kıyasla hem serum hem DOS'ta resistin seviyelerinin daha yüksek olduğunu rapor etmişlerdir.³⁹ Güncel bir çalışmada ise DOS'ta incelenen resistin seviyeleri en yüksekten düşüğe doğru sırasıyla obez+KP, KP, periodontal olarak sağlıklı obez ve sağlıklı kişilerde olduğu belirtilmiştir.⁴¹ KP'li bireylerde resistin seviyesinin yüksek olması enflamatuvar süreçte etkili olan sitokinlerin aktivasyonu ile resistinin uyarılması olarak görülürken; periodontitise eklenen obezitenin de adipokin resistin sekresyonunu arttırdığı düşünülmektedir. Bir diğer çalışmada ise obeziteden bağımsız olarak KP'li bireylerin serum resistin seviyeleri sağlıklı bireylere kıyasla daha yüksek bulunmuştur.³⁷ Buna sebep olarak, periferik mononükleer hücre ve makrofajların adipositlerden daha fazla miktarda resistin salgılaması gösterilmiştir. Periodontal hastalık durumunda artan resistin seviyesi yapılan çalışmalar doğrultusunda daha net ortaya konabilirken, obezitenin resistin seviyesi üzerine etkisine yönelik sonuçlar halen tartışmalıdır. Bununla beraber periodontal tedavide enflamasyonun çözülmesi sebebiyle tedavi sonrası resistin seviyesindeki olası değişiklikler merak uyandırmış ve son 5 yılda bu konu üzerine araştırmalar yapılmıştır.

Periodontal tedavi sonrası resistin seviyesinin değerlendirildiği kısıtlı sayıda çalışma mevcuttur (Tablo 2).⁴²⁻⁴⁶

Tablo 2. Başlangıç periodontal tedavi sonrası resistin seviyesini değerlendiren çalışmalar.

Yazar	Yıl	Test	Kontrol	Tedavi Uygulanma n Grup	Tedavi Protokolü	Örnek	Takip	Sonuç
Akram ¹¹	2017	Obez+KP (n=31)	Obez+KP (n=31)	Test	BPT + Klorheksidin %0.12	Tükürük	0. gün 6. hafta 12. hafta	Test 0. gün=6. hafta<12. hafta
Gonçalves ¹²	2015	Obez+KP (n=20)	KP (n=20)	Test Kontrol	BPT	Serum DOS	0. gün 3. ay 6. ay 12. ay	Serumda ve DOS'ta grup içi karşılaştırma 0. gün=3. ay=6. ay=12. ay DOS'ta (SD≤3mm bölgelerde) 6. ay ve 12. ayda Obez+KP>KP
Bharti ¹³	2013	T2DM+KP (n=21)	T2DM+KP (n=8)	Test	BPT (cep içlerine 10 mg minosiklin)	Serum	0. gün 2. ay 6. ay	Test grubunda 0. gün=2. ay=6. ay
Devanooorkar ¹⁴	2012	KP (n=20)	Sağlıklı (n=20)	Test	BPT	Serum	0. gün 6-8. hafta	0. günde KP=Sağlıklı 0. gün=6-8. hafta (KP)
Teles ¹⁵	2012	KP (n=56)	YOK	Test	BPT	Serum	0. gün 6. ay	0. gün=6. ay

KP: Kronik periodontitis, BPT: Başlangıç periodontal tedavisi, DOS: Dişeti oluşturma sıvısı, SD: Sondalama derinliği, T2DM: Tip 2 diabetes mellitus

Sistemik olarak sağlıklı 56 KP hastasının başlangıç periodontal tedavi (BPT) sonrası serum resistin seviyelerinin değerlendirildiği çalışmada, başlangıçta takip dönemleri arasında benzer resistin seviyeleri tespit edilmiştir.⁴² Sistemik olarak sağlıklı KP bireylerle periodontal yönden sağlıklı bireylerin karşılaştırıldığı diğer bir çalışmada ise başlangıçta gruplar arası serum resistin seviyesinde

herhangi bir fark bulunamazken BPT'yi takiben KP'li hastalarında serum resistin seviyesinin anlamlı azaldığı bildirilmiştir.⁴³ Barthi ve ark. 2011'de yaptıkları çalışmada T2DM hastaları 2'ye ayırıp sadece bir gruba BPT ve ek olarak lokal minosiklin uygulamışlardır. Tedavi sonrası 2. ve 6. aylarda başlangıca göre benzer resistin seviyeleri ölçülmüştür.⁴⁴

Gonçalves ve ark. KP ve obez+KP hastaların BPT sonrası resistin seviyelerindeki değişimi incelemek için DOS örneklerini kullanmışlardır.⁴⁵ DOS örneklerinin 2 tanesini sondalama derinliğinin ≤3 mm olduğu sığ bölgelerden, 2 tanesini ise ≥5mm olduğu derin bölgelerden olmak üzere toplam 4 bölgeden toplamışlardır. Tedavi sonrası 3., 6. ve 12. aylarda takip etmişlerdir. Ancak sığ ceplerde DOS resistin seviyesinin Obez+KP grubunda 6. ve 12. aylarda KP grubuna göre istatistiksel olarak yüksek olduğu tespit edilmiştir. Başlangıçta derin olan ceplerde resistin konsantrasyonunda gruplar arası fark bulunamazken, resistin miktarının Obez+KP grubunda yüksek olduğu bulunmuştur. Bu grupta resistin seviyesinin yüksekliğinin obezitenin periodontal dokular üzerine proenflamatuvar etkisinden kaynaklandığı şeklinde açıklanmıştır. Akram ve ark'nın yakın zamanda tükürükte yaptıkları çalışmada BPT'ye ek olarak hastalara %0.12'lik klorheksidin gargara kullanılmış ve KP'li obez hastaların resistin seviyeleri başlangıçta, 6. ve 12. haftalarda değerlendirilmiştir. Tükürük resistin seviyesinin 12. haftada azaldığı bildirilmiştir.⁴⁶ Meydana gelen bu azalmayı takip döneminde lokal enflamasyonu azaltmasında ilişkilendirilmiştir.

Sonuç olarak, enflamatuvar süreçte resistin önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan çalışmaların bulgularına dayanarak, resistinin periodontal enflamasyonla beraber diğer insülin direncini etkileyen sistemik faktörlerden etkilendiği görülmektedir. Ancak moleküler etki mekanizması henüz tam olarak ortaya konamadığından KP ve T2DM gibi kronik enflamatuvar hastalıklarla resistin seviyesi arasında doğrudan bir neden-sonuç ilişkisi kurabilmek mümkün olamamaktadır. Daha geniş örneklemeye sahip periodontal tedaviyi de içeren uzun dönem çalışmaların resistinin periodontal yıkımda ve sistemik durumlarla bağlantısını ortaya koymada yardımcı olacağını düşünmekteyiz.

KAYNAKLAR

1. Gimble JM. Adipose tissue-derived therapeutics. *Expert Opin Biol Ther* 2003; 3: 705-713.
2. Tilg H, Hotamisligil GS. Nonalcoholic fatty liver disease: Cytokine-adipokine interplay and regulation of insulin resistance. *Gastroenterology* 2006; 131: 934-945.
3. Zhang Y, ve ark. Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. *Nature* 1994; 372: 425-432.
4. Housa D, Housova J, Vernerova Z, Haluzik M. Adipocyt-

tokines and cancer. *Physiol Res* 2006; 55: 233-244.

5. Fukuhara A, ve ark. Visfatin: a protein secreted by visceral fat that mimics the effects of insulin. *Science*. 2005 307: 426-430.

6. Steppan CM, ve ark. The hormone resistin links obesity to diabetes. *Nature* 2001; 409: 307-312.

7. Wozniak SE, Gee LL, Wachtel MS, Frezza EE. Adipose tissue: the new endocrine organ? A review article. *Diag Dis Sci* 2009; 54: 1847-1856.

8. Holcomb IN, ve ark. FIZZ1, a novel cysteine-rich secreted protein associated with pulmonary inflammation, defines a new gene family. *EMBO J* 2000; 19: 4046-4055.

9. Liu T, ve ark. FIZZ2/RELM- β induction and role in pulmonary fibrosis. *The Journal of Immunology* 2011; 187: 450-461.

10. Rajala MW, Obici S, Scherer PE, Rossetti L. Adipose-derived resistin and gut-derived resistin-like molecule-beta selectively impair insulin action on glucose production. *J Clin Invest* 2003; 111: 225-230.

11. Patel L, ve ark. Resistin is expressed in human macrophages and directly regulated by PPAR gamma activators. *Biochem Biophys Res Commun*. 2003; 300: 472-476.

12. Filkova M, Haluzik M, Gay S, Senolt L. The role of resistin as a regulator of inflammation: Implications for various human pathologies. *Clin Immunol* 2009; 133: 157-170.

13. Gerstmayr B, ve ark. Identification of RELMgamma, a novel resistin-like molecule with a distinct expression pattern. *Genomics* 2003; 81: 588-595.

14. Bo S, ve ark. Relationships between human serum resistin, inflammatory markers and insulin resistance. *Int J Obes (Lond)*. 2005 29: 1315-1320.

15. Kaser S, ve ark. Resistin messenger-RNA expression is increased by proinflammatory cytokines in vitro. *Biochem Biophys Res Commun* 2003; 309: 286-290.

16. Silswal N, ve ark. Human resistin stimulates the pro-inflammatory cytokines TNF-alpha and IL-12 in macrophages by NF-kappaB-dependent pathway. *Biochem Biophys Res Commun* 2005; 334: 1092-1101.

17. Bokarewa M, Nagaev I, Dahlberg L, Smith U, Tarkowski A. Resistin, an adipokine with potent proinflammatory properties. *J Immunol* 2005; 174: 5789-5795.

18. Kusminski CM, McTernan PG, Kumar S. Role of resistin in obesity, insulin resistance and Type II diabetes. *Clin Sci (Lond)*. 2005; 109: 243-256.

19. Bajaj M, Suraamornkul S, Hardies LJ, Pratipanawat T, DeFronzo RA. Plasma resistin concentration, hepatic fat content, and hepatic and peripheral insulin resistance in pioglitazone-treated type II diabetic patients. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 783-789.

20. Sanchez-Solana B, Laborda J, Baladron V. Mouse resistin modulates adipogenesis and glucose uptake in 3T3-L1 preadipocytes through the ROR1 receptor. *Mol*

Endocrinol 2012; 26: 110-127.

21. Zhou L, ve ark. Resistin overexpression impaired glucose tolerance in hepatocytes. *Eur Cytokine Netw* 2006; 17: 189-195.

22. Mehta S, Farmer JA. Obesity and inflammation: a new look at an old problem. *Curr Atheroscler Rep* 2007; 9: 134-138.

23. Field AE, ve ark. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med* 2001; 161: 1581-1586.

24. Wannamethee SG, Shaper AG. Weight change and duration of overweight and obesity in the incidence of type 2 diabetes. *Diabetes care*. 1999; 22: 1266-1272.

25. Furuhashi M, ve ark. Adipocyte/macrophage fatty acid-binding proteins contribute to metabolic deterioration through actions in both macrophages and adipocytes in mice. *J Clin Invest* 2008; 118: 2640-2650.

26. Fujinami A, ve ark. Enzyme-linked immunosorbent assay for circulating human resistin: resistin concentrations in normal subjects and patients with type 2 diabetes. *Clin Chim Acta* 2004; 339: 57-63.

27. Yin J, Gao H, Yang J, Xu L, Li M. Measurement of salivary resistin level in patients with type 2 diabetes. *Int J Endocrinol* 2012: 359724.

28. Page RC. The role of inflammatory mediators in the pathogenesis of periodontal disease. *J Periodontal Res*. 1991 26: 230-242.

29. Garlet GP. Destructive and protective roles of cytokines in periodontitis: a re-appraisal from host defense and tissue destruction viewpoints. *J Dent Res* 2010; 89: 1349-1363.

30. Graves DT, Cochran D. The contribution of interleukin-1 and tumor necrosis factor to periodontal tissue destruction. *J Periodontol* 2003; 74: 391-401.

31. Lehrke M, ve ark. An inflammatory cascade leading to hyperresistinemia in humans. *PLoS Med* 2004; 1: e45.

32. Kim KH, Lee K, Moon YS, Sul HS. A cysteine-rich adipose tissue-specific secretory factor inhibits adipocyte differentiation. *J Biol Chem* 2001; 276: 11252-11256.

33. Pang SS, Le YY. Role of resistin in inflammation and inflammation-related diseases. *Cell Mol Immunol* 2006; 3: 29-34.

34. Furugen R, ve ark. The relationship between periodontal condition and serum levels of resistin and adiponectin in elderly Japanese. *J Periodontal Res* 2008; 43: 556-562.

35. Saito T, ve ark. Serum levels of resistin and adiponectin in women with periodontitis: the Hisayama study. *J Dent Res* 2008; 87: 319-322.

36. Hiroshima Y, ve ark. Resistin in gingival crevicular fluid and induction of resistin release by *Porphyromonas gingivalis* lipopolysaccharide in human neutrophils. *J Periodontal Res* 2012; 47: 554-562.

- 37.** Zimmermann GS, Bastos MF, Dias Goncalves TE, Chambrone L, Duarte PM. Local and circulating levels of adipocytokines in obese and normal weight individuals with chronic periodontitis. *J Periodontol* 2013; 84: 624-633.
- 38.** Gokhale NH, ve ark. Resistin levels in gingival crevicular fluid of patients with chronic periodontitis and type 2 diabetes mellitus. *J Periodontol* 2014; 85: 610-617.
- 39.** Patel SP, Raju PA. Gingival crevicular fluid and serum levels of resistin in obese and non-obese subjects with and without periodontitis and association with single nucleotide polymorphism at -420. *J Indian Soc Periodontol*. 2014; 18: 555-559.
- 40.** Sete MR, Lira Junior R, Fischer RG, Figueredo CM. Serum adipokine levels and their relationship with fatty acids in patients with chronic periodontitis. *Braz Dent J* 2015; 26: 169-174.
- 41.** Suresh S, ve ark. Comparative Analysis of GCF Resistin Levels in Obese Subjects with and without Periodontal Disease. *J Clin Diagn Res* 2016; 10: ZC71-74.
- 42.** Teles FR, Teles RP, Martin L, Socransky SS, Haffajee AD. Relationships among interleukin-6, tumor necrosis factor-alpha, adipokines, vitamin D, and chronic periodontitis. *J Periodontol* 2012; 83: 1183-1191.
- 43.** Devanoorkar A, Dwarakanath CD, Gundanavar G, Kathariya R, Patil SR. Evaluation of serum resistin levels in periodontal health and disease and effects of non surgical periodontal therapy on its levels. *Dis Markers* 2012; 32: 289-294.
- 44.** Bharti P, ve ark. Periodontal treatment with topical antibiotics improves glycemic control in association with elevated serum adiponectin in patients with type 2 diabetes mellitus. *Obes Res Clin Pract* 2013; 7: e129-e138.
- 45.** Goncalves TE, ve ark. Local and serum levels of adipokines in patients with obesity after periodontal therapy: one-year follow-up. *J Clin Periodontol* 2015; 42: 431-439.
- 46.** Akram Z, ve ark. Effect of nonsurgical periodontal treatment on clinical periodontal variables and salivary resistin levels in obese Asians. *J Oral Sci* 2017; 59: 93-102.

