

Arayüzey Çürük Lezyonu ile Pulpa Dokusu Arasında Kalan Sağlam Dentin Kalınlığının Geleneksel Radyograflarla Belirlenmesi

The Determination of the Remaining Sound Dentin Thickness Between Approximal Carious Lesion and Pulp Tissue By Conventional Radiographs

Zühre ZAFERSOY AKARSLAN,^a
Hülya ERTEN^b

^aOral Diagnoz ve Radyoloji BD,
^bDiş Hastalıkları ve Tedavisi AD,
Gazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi, ANKARA

Geliş Tarihi/Received: 15.10.2007
Kabul Tarihi/Accepted: 30.01.2008

Bu makale Zühre Zafersoy Akarşlan'ın tez çalışmasının bir bölümüdür.

Yazışma Adresi/Correspondence:
Hülya ERTEN
Gazi Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi,
Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD,
ANKARA
herten@gazi.edu.tr

ÖZET Amaç: Bu çalışmanın amacı geleneksel teknik ile elde edilen periapikal radyograflarla çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığının ne kadar doğru olarak belirlenebildiğini araştırmaktır. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada, arayüzlerinde renklenme veya kavitasyon bulunan 91 adet çekilmiş diş kullanıldı. Her blokta bir diş olacak şekilde dişler metil metakrilat içerisine gömülüp, Ektaspeed Plus filmi ile periapikal radyografları elde edildi. Radyograflardan ölçüm yapılacak bölgedeki çürük ve pulpa sınırlarının net olarak izlendiği dişlerde kalan sağlam dentin kalınlığı ölçüldü. Ölçümler tamamlandıktan sonra diş blokları aşındırılıp, operasyon mikroskobu ile görüntüleri çekildi ve histolojik kalan sağlam dentin kalınlığı ölçüldü. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi bağımlı iki örnek t-testi, Pearson korelasyon katsayısı, uyumluluk korelasyon katsayısı, ilgili katsayı için %95'lik güven aralıkları hesaplanarak ve Bland ve Altman grafiği çizilerek yapıldı. **Bulgular:** Radyograflar ile dentinde lokalize çürük olan vakaların yaklaşık 1/3'ünden kalan sağlam dentin kalınlığı ölçülemedi. Bağımlı iki örnek t-testi analiz sonucuna göre radyograflarda ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığının gerçekte olduğundan daha fazla ölçüldüğü belirlendi ve aradaki farkın anlamlı olduğu saptandı (p<0.05). **Sonuç:** Sonuç olarak, geleneksel teknik ile elde edilen periapikal radyografların kalan sağlam dentin kalınlığının belirlenmesinde çürük lezyonu ve pulpanın radyografik görüntülerinin iyi sonuç vermemesinden dolayı çok yararlı bir yöntem olmadığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Radyografi; diş çürüğü; diş pulpası; dentin

ABSTRACT Objectives: The aim of this study was to assess the efficiency of periapical radiographs taken with the conventional technique at detecting the remaining sound dentin thickness between carious lesion and pulp tissue. **Material and Methods:** Ninety-one extracted human teeth, having various degrees of demineralization and cavitation on their approximal surfaces, were used in this study. The teeth were embedded into methyl methacrylate blocks, as one block consisted one tooth, and periapical radiographs were taken with Ektaspeed Plus films. The remaining sound dentin thickness was measured on the radiographs from the teeth which the lesion and pulp boundaries were clearly visible. After all measurements were completed, the teeth blocks were subjected to progressive grinding. The images of the sections were taken with an operating microscope and histologic remaining sound dentin thickness was measured. Paired t-test analysis, Pearson correlation coefficients, concordance correlation coefficients, related 95% confidence intervals were calculated and Bland and Altman graphics were drawn for the statistical analysis of the data. **Results:** The remaining sound dentin thickness could not be measured from approximately 1/3rd of the cases which had carious lesions localized on the dentin. According to the paired t-test results the remaining thickness of sound dentins were measured on the radiographs were higher from the actual thickness and this difference was found to be statistically significant (p<0.05). **Conclusion:** As a conclusion, periapical radiographs taken with the conventional technique are not very useful tools due to the radiographic appearance of the carious lesion not well and pulp for the determination of the remaining sound dentin thickness.

Key Words: Radiography; dental caries; dental pulp; dentin

Çürük kavitesi derinleştikçe, irritasyon kaynakları da pulpaya yaklaşmaktadır. Bunun sonucunda da irritasyonun şiddeti ve pulpa hasarı artmaktadır. Pulpada oluşabilecek reaksiyonların bilinmesinde çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığı önem taşımaktadır. Bu mesafe, pulpayı çürük lezyonundan ayıran minimum sağlıklı dentin mesafesi olup, patolojik ve iatrojenik hasarlara karşı pulpayı koruyan en iyi bariyerdir.¹⁻⁴

Yapılan araştırmalar sonucunda, çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığının ortalama 0.50-1 mm arasında olduğu vakalarda, subodontoblastik bölgede bakteriyel toksinlere karşı gerçek bir enfeksiyon oluşturmayan bir cevap geliştiği ancak, 0.50 mm civarında olduğunda inflamasyonun derecesinde bir artış olduğu bildirilmiştir.^{1,5} Kalan sağlam dentin kalınlığının 0.50 mm olduğu vakalarda pulpa gerçekte çürük ile ekspoz olmamasına rağmen, dentinin geçirgenliği çok arttığı için fonksiyonel maruziyet meydana gelmektedir.²

Çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığı kavite hazırlandıktan sonra kalacak olan dentin miktarını etkilemektedir. Kavite altında kalan dentin kalınlığı tamir dentini oluşumuna, odontoblastların yaşamlarına, tamir etkinliklerine tesir ettiği gibi bazı vakalarda da kullanılacak olan restoratif materyallerinin belirlenmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle tedavi planlaması yapılırken hastanın anamnez bilgilerinin yanı sıra, çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığının da belirlenmesi gerekmektedir.^{3,4,6}

Geleneksel ve dijital teknikler ile elde edilen radyografların çürük lezyonlarının teşhisi ve derinliklerinin tespit edilmesindeki etkinliklerini inceleyen pek çok çalışma mevcuttur.⁷⁻¹¹ Bu çalışmalarda, çürük lezyonlarının derinlikleri çeşitli skalalar kullanılarak saptanmıştır. Ancak bazı vakalarda çürük lezyonu radyografda diffüz olarak görüldüğünde ve/veya pulpa boynuzları çürük üzerine süperpoze olduğunda çürük lezyonunun lokalizasyonu tam olarak saptanamayabilir.¹² Bu nedenle bu çalışmanın amacı, geleneksel radyogra-

fik teknik ile elde edilen periapikal radyografların, çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığını belirleme etkinliklerinin araştırılmasıdır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Çalışmada, çekilmiş ve %10'luk tamponlanmış formol solüsyonunda bekletilen dişler ara yüzeylerinde çürük olup olmadığının değerlendirilmesi için stereomikroskop altında incelendi. Bu inceleme sonucunda ara yüzeylerinde renklenme veya kavite tespit edilen 4 üst keser, 5 alt keser, 5 üst kanin, 2 alt kanin, 23 alt küçük azı, 17 üst küçük azı, 22 alt büyük azı ve 13 üst büyük azıdan oluşan toplam 91 adet diş seçildi.

Her bir diş şeffaf akril (metil metakrilat) içerisine gömülerek, yumuşak doku simülatörü oluşturulması amacıyla bukkal yüzeylerinde 1 cm kalınlığında akril kalacak şekilde dikdörtgen diş blokları oluşturuldu.¹³

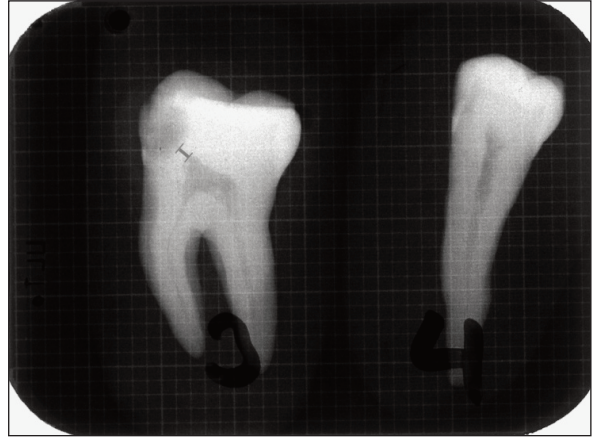
Geleneksel radyografların standart şartlar altında elde edilebilmesi için ilk önce bir düzenek hazırlandı. Düzenekte 40 cm'lik fokal spot-film mesafesi olacak şekilde filmler film tutucuya yerleştirilerek, her bir filmin üzerine grid, onun üzerine de iki adet film bloğu konuldu. Periapikal radyograflar paralel teknik ile 0.8X0.8 mm fokal spot büyüklüğü olan, 70 kVp, 8 mA'de çalışan, 2.5 mm eq (eşdeğer) Al filtrasyonu olan Trophy CCX (Trophy CCX. France) x-ışını ünitesinde Ektasped Plus filmlerle 0.24 sn ışınlama süresi kullanılarak çekildi. Işınlama süresi üretici firma tarafından 70 kVp, 8mA, 40 cm'lik fokal spot-film mesafesinde makinenin kVp'si ve mA değiştirilmeden otomatik banyo yapıldığında kullanılması önerilen değerlerden seçildi. Radyografların banyosu çekildikten hemen sonra otomatik banyoda (Velopex Medivance Instruments Limited, İngiltere) taze banyo solüsyonları (Defiks, Hacettepe Üniversitesi, Ankara) kullanılarak yapıldı.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin radyografik görüntüleri 1- Radyolüseni yok, 2- Minede sınırlı radyolüseni, 3- Çürük sınırları belirgin, 4- Çürük sınırları belirsiz, 5- Pulp sınırları belirgin, 6- Pulp sınırları belirsiz, skalasına göre değerlendirile-

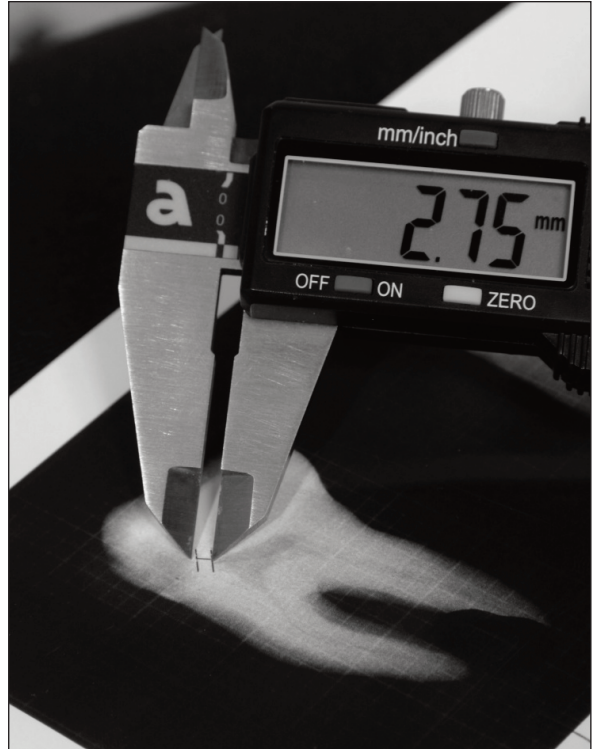
rek, kalan sağlam dentin kalınlığının ölçülüp ölçülemeyeceği saptandı. Çürüğün dentinde lokalize olduğu ve çürük sınırları ile pulpa sınırlarının net olarak izlenebildiği dişler ölçüm yapılacak dişler olarak ayrıldı. Bu arada ölçülemeyecek olan dişlerin de neden ölçülemediği not edildi.

Grid üzerinde önceden gerçek mesafesi bilinen iki nokta arasındaki aynı mesafenin radyograflarda 3 defa ölçülerek ortalamasının alınmasıyla radyograflardaki büyültme düzeyi hesaplandı. Horizontal ve vertikal düzlemlerdeki büyültme değeri 0.01 mm olarak hesaplandı ve ölçümler sırasında göz önünde bulunduruldu. Kalan sağlam dentin kalınlığı radyograflardan dijital kumpas (Digital caliper Mitutoyo, Andover, İngiltere) ile ölçüldü (Resim 1, 2). Tüm değerlendirmelerde dişler karışık bir sırada idi ve ölçümler radyografların etrafı karton ile maskelenerek, negatoskop üzerinde, ışığı azaltılmış sessiz bir ortamda yapıldı. İlk değerlendirmenin bitiminden sonra gözlemcinin kendi içindeki tutarlılığının da hesaplanması için ölçümler iki haftalık zaman dilimleri içerisinde ikinci ve üçüncü defa tekrarlandı. Elde edilen üç değerlerin ortalaması alınarak o dişin çürük ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığının radyografik verisi hesaplandı.

Çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığının gerçekte ne kadar olduğunun belirlenmesi için dişler aşındırılarak elde edilen histolojik preparatlardan ölçümler yapıldı (Resim 3). Dişler akrilik blok içerisine gömülü olduklarından radyograf elde edilirken konumları değişmeden aşındırılabilmesi sağlandı. Dijital kumpas ile aşındırma kalınlığı ayarlanarak, tüm diş blokları MTA'da (Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü) dönen çark ve metal tozlarıyla bukkolingual yönde ortalama 0.30 mm (300 mikrometre) kalınlığında tabaka tabaka aşındırıldı. Ölçümlerin tekrarlanabilirliğini ve standardı sağlamak amacıyla her defasında dişlerden 0.30 mm kalınlığında birer tabaka aşındırma yapıldı. Bu işlem sırasında çürük lezyonu olup olmadığı, varlığı durumunda da lokalizasyonu belirlendi. Dişlerde aşındırma devam ederken dentine ulaşan ve pulpa odasının da belirlendiği preparatların operasyon mikroskopunda (Moller-Wedel, Dento 300, Almanya) x16 büyüt-

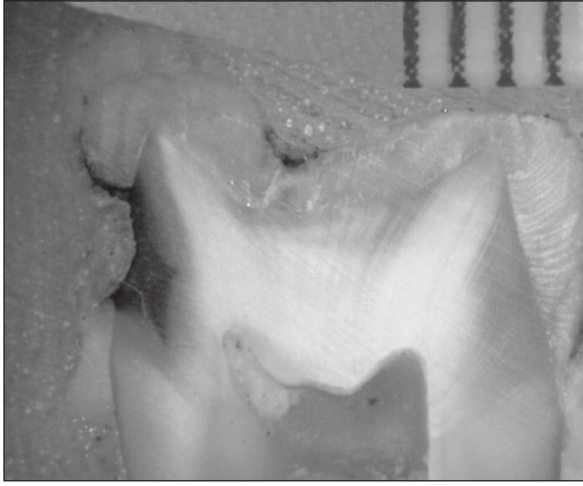


RESİM 1: Çalışmada kalan sağlam dentin kalınlığının ölçüldüğü bir alt büyük azı dişin periapikal radyografı.



RESİM 2: Dijital kumpas ile kalan sağlam dentin kalınlığının ölçümünün çalışmada kullanılan bir adet radyografin resim kağıdına alınan çıktışı üzerinde şematize edilmesi.

me ile görüntüleri çekilerek BMP (Bitmap File Format) formatında kaydedildi. Bu görüntüler üzerinde de 17 inçlik monitörde sabit kontrast ve parlaklık ayarıyla Image J programının elektronik cetveli kullanılarak kalan sağlam dentin kalınlığı



RESİM 3: Çalışmada kalan sağlam dentin kalınlığının ölçüldüğü bir alt büyük azı dişinin histolojik preparat örneği.

ölçüldü. Her diş için histolojik preparatlardan 3 ölçüm yapılarak ortalaması alındı. Çalışmamızın amacı çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan minimum sağlıklı dentin mesafesinin belirlenmesi olduğu için, histolojik ölçümlerden belirlenen minimum sağlıklı dentin mesafesi, histolojik kalan sağlam dentin kalınlığı olarak kabul edildi.

Radyografik ve histolojik değerlerin ortalaması arasındaki farkın anlamlılığı için ölçüm değerlerinin ayrı ayrı normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov analizi ile test edilmiş ve normal dağılıma uygunluğu reddedilememiştir. Ortalamalar arasındaki farklılık bağımlı iki örnek t-testi ile gerçekleştirilmiştir. Bu eşli ölçümler arasındaki doğrusal ilişkinin yönü ve kuvveti için Pearson korelasyon katsayısı, yine bu eşli sürekli ölçümler arasındaki uyum için uyumluluk korelasyon katsayısı, ilgili güven aralıkları ve Bland ile Altman grafiği oluşturuldu. Kappa, kategorik değişkenler arasındaki uyumluluk katsayısını değerlendirirken sürekli değişkenler arasındaki uyumluluk, uyumluluk korelasyon katsayısıyla (concordance correlation coefficient) belirlenmektedir.¹⁴

BULGULAR

Histolojik preparasyon sırasında 3 adet diş hasara uğradığı için 88 adet dişte hem radyolojik hem de

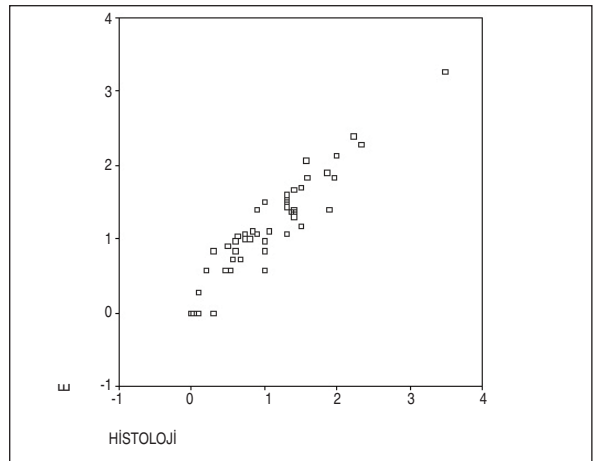
histolojik değerlendirme yapılabildi. Yapılan histolojik değerlendirme sonucunda 15 dişte minede, 73 dişte de dentine ulaşmış çürük olduğu tespit edildi.

Çalışmanın amacı kalan sağlam dentin kalınlığının belirlenmesi olduğu için, radyograflarda radyolüseni görülemeyen veya minede sınırlı radyolüseni görülen dişler ölçülemeyecek dişler kategorisine dahil edildi. Bunlara ilave olarak bazı dişlerde de çürük lezyonu dentine ulaşmış olmasına rağmen çürük sınırları ve/veya pulpa sınırları net olarak izlenemediğinden ölçüm yapılamayacak dişler kategorisine dahil edildi. Değerlendirmedeki tüm kategorilere göre radyograflar ile toplam 36 adet (%39.6) diştten ölçüm yapılamadı. Çürüğün

TABLO 1: Periapikal radyograflar ile kalan sağlam dentin kalınlığının ölçülemediği diş sayıları.

	RY	MÇ	ÇB	PB	Ç VE PB	Toplam
Üst kesici	0	0	0	1	1	2
Üst kanin	1	0	0	2	0	3
Üst küçük azı	3	1	1	1	4	10
Üst büyük azı	0	0	2	1	3	6
Alt kesici	0	0	1	0	1	2
Alt kanin	0	0	1	0	0	1
Alt küçük azı	1	0	1	0	1	3
Alt büyük azı	1	2	2	1	3	9
Toplam	6	3	8	6	13	36

RY: Radyolüseni yok, MÇ: Minede lokalize çürük, ÇB: Çürük sınırları belirsiz, Ç ve PB: Çürük ve pulpa sınırları belirsiz.



ŞEKİL 1: Ektaspeed Plus filmi (E) ile histolojik preparatlardan milimetrik olarak ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığı değerleri.

TABLO 2: Radyograflar ve histolojik preparatlardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığı ortalamaları ve t-testine göre analiz sonuçları.

Radyografik Ort	Histolojik Ort	n	Fark	SD	SE	t	df	p
1.0530	0.9626	53	0.09038	0.2347	0.0322	2.803*	52	0.007

* p<0.05.

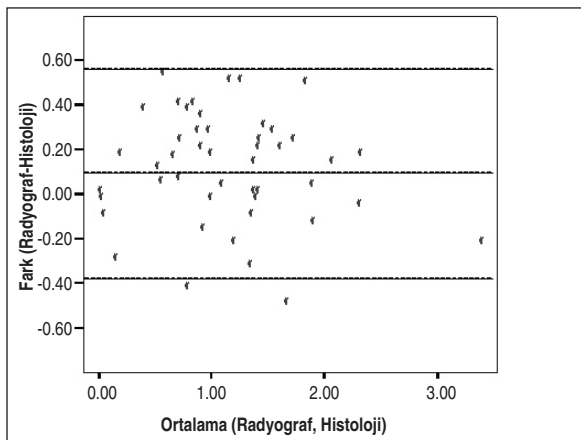
dentinde lokalize olduğu vakaların ise %36.3'ünden ölçüm yapılamadı. Diş gruplarına göre ölçüm yapılamayan diş sayıları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Radyograflar ve histolojik preparatlardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığının milimetrik değerleri Şekil 1'de gösterilmektedir.

Radyograflardan ve histolojik preparatlardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığı arasındaki ortalama farkının değerlendirilmesi bağımlı iki örnek t-testi ile yapıldı (Tablo 2). Radyograflardan ölçüm yapılan tüm dişlerden ölçülen kalan sağlam dentin kalınlıkları ile histolojik preparatlardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlıklarının ortalamaları alı-

TABLO 3: Radyograflar ve histolojik preparatlardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığı arasındaki ilişki (r), uyum düzeyi (rc) ve uyumluluk korelasyon katsayısı için hesaplanan %95'lik güven aralığı.

Korelasyon katsayısı: r	0.948
Uyumluluk katsayısı: rc (± std.hata)	0.941(0.016)
Uyumluluk katsayısı için %95 güven sınırları	(0.910, 0.972)

**ŞEKİL 2:** Ektaspeed Plus filmi (E) ile histolojik preparatlardan milimetrik olarak ölçülen değerler arasındaki uyumluluğun Bland ve Altman grafiği ile değerlendirilmesi (Grafik için ana hatlar).

arak t-testi ile analiz edildiğinde aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu (p<0.05) belirlendi. Pearson korelasyon katsayılarına göre gözlemcinin farklı zamanlarda yaptığı ölçümlerde tutarlı olduğu belirlendi. Uyumluluk katsayısı ve bunun için hesaplanan %95'lik güven aralıklarına göre radyograflardan ve histolojik preparatlardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığı değerleri arasında yüksek düzeyde uyum olduğu saptandı. Ayrıntılar Tablo 3'de gösterilmektedir. Diğer taraftan, uyumluluğun göstergesi olarak Şekil 2'de Bland ve Altman grafiği de verilmiştir.

TARTIŞMA

Çürük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığı, uygulanacak olan tedavi yöntemi ve kullanılacak olan restoratif materyalin belirlenmesinde önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu çalışmada da geleneksel teknik ile elde edilen periapikal radyograflarla kalan sağlam dentin kalınlığının ne kadar doğru olarak belirlenebildiği çürüğün en derin noktası ile buna yakın pulpa dokusu arasındaki mesafenin doğrusal ölçümleri yapılarak araştırıldı. Doğrusal ölçümlerin yapılabilmesi için iki nokta arasındaki mesafenin belirlenebilmesi gerekmektedir. Çalışmada da ölçüm yapılabilecek olan radyograflarda çürük ve pulpa sınırlarının belirgin olması ve çürüğün dentinde lokalize olması gerekmekte idi. Ancak bazı dişlerde arayüz çürüğü olmasına rağmen radyografide radyolüseni görülmediği için ölçüm yapılamadı. Bunun da çürüğün mineral içeriğinin %40-50 oranında kaybolmadığı için radyografda görülemediğinden, dişin diğer sert dokularının lezyon üzerine süperpoze olmasından ve çürüğün radyografide diffüz görüntü vermesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz.^{15,16} Bununla birlikte bazı dişlerde çürük dentinde lokalize görünmesine rağmen pulpaya en yakın noktası ve/veya çürük sınırına en yakın pulpa dokusu belirlenemediği için ölçüm yapılamadı. Bunun da çürük lezyonlarının radyografda diffüz görüntü vermeleri, pulpanın dişlerde anatomik varyasyonlar ve tersiyer dentin birikiminden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bir adet kesici dişte de pulpa odasında mevcut olan kalsifikasyon nedeni ile ölçüm yapıla-

madı. Çalışmamızda radyograflar ile dişlerin ancak %60.4'ünden kalan sağlam dentin kalınlığı ölçülebildi. Bu sayıdan minede lokalize çürükleri çıkardığımız zaman çürüğün dentinde lokalize olduğu vakaların yaklaşık 1/3'ünden ölçüm yapılamadı.

Histolojik preparatlardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlığı ile radyograflardan ölçülen kalan sağlam dentin kalınlıklarının ortalamaları birbirleriyle karşılaştırıldığında bu mesafenin radyograflar ile gerçekte olduğundan daha fazla olarak belirlendiği saptandı. Bunun nedeninin, çürük lezyonunun olduğundan daha sığ, pulpa odasının olduğundan daha küçük algılanması veya bu iki faktörün kombinasyonundan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ancak çürük lezyonunun derinliği ve pulpa boyutları ölçülmeyip, sadece kalan dentin kalınlığı ölçüldüğünden, bunun çürük lezyonunun mu yoksa pulpa boyutunun mu gerçekte olduğundan daha farklı ölçülmesinden kaynaklandığını söylemek mümkün değildir. Jacobsen ve ark. arayüz çürüklerinin derinliklerinin farklı direkt dijital görüntüleme sistemleri ile gerçeğe yakın olarak belirlenebileceğini bildirmişlerdir.¹⁷ Chandler ve ark. büyük azı dişlerde pulpa odasının boyutlarının radyograflarla gerçekte olduğundan daha küçük olarak tespit edildiğini açıklamışlardır.¹⁸ Kandemir büyük azı dişlerdeki pulpa boynuzu ile dişlerin dış yüzeyi arasındaki mesafenin açığortay tekniği ile gerçeğe yakın olarak saptanabileceğini bildirmiştir.¹⁹ Yine aynı araştırmacı, üst azı dişlerinde periapikal radyograflardan ölçülen pulpa boynuzları arasındaki mesafe ile histolojik preparatlardan ölçülen mesafe arasında anlamlı fark olduğunu, buna karşın alt azı dişlerinde radyograflardan ölçülen mesafe ile histolojik preparatlardan ölçülen mesafe arasında anlamlı fark olmadığını saptamıştır.²⁰ Yapılan bu çalışmaların sonucunda, radyograflarda çürük lezyonu sınırlarının veya pulpa odası boyutlarının gerçekte olduklarından daha farklı görülebildiği anlaşılmaktadır.

Yaptığımız literatür taramasında benzer çalışmalarda doğrusal ölçümler eğitilmiş tek gözlemci tarafından yapıldığı için, bizim çalışmamızda da ölçümler eğitilmiş tek gözlemci tarafından yapıldı.^{18,21,22} Bununla birlikte, radyograflardan kalan

sağlam dentin kalınlığının belirlenmesinde farklı deneyimleri olan gözlemcilerin etkisinin araştırılması gerekmektedir.

Çalışmada, kalan sağlam dentin kalınlığı bu mesafenin farklı zamanlarda üç defa ölçülüp, ortalamasının alınmasıyla belirlendi. Bu ölçümlerde gözlemcinin tutarlı olup olmadığının belirlenmesi Pearson korelasyon katsayılarının hesaplanmasıyla yapıldı. Bu analizin sonucunda ölçümlerdeki doğrusal ilişki yüksek bulundu. Bu da gözlemcinin ölçümlerde tutarlı olduğunu göstermektedir. Chandler ve ark. radyograflar üzerinde pulpa odasının tekrarlanan doğrusal ve alan ölçümleri arasında Pearson korelasyon katsayılarına göre yüksek korelasyon ($r=0.90, 0.92, 0.92$) olduğunu bildirmişlerdir.²¹ Bu sonuç bizim sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Radyograflardan çeşitli oluşumların derinliklerinin doğrusal ölçümlerinin yapıldığı çalışmalarda bu ölçümleri doğrulamak için farklı yöntemlerle histolojik preparatlar hazırlanmıştır. Çürük derinliğinin radyograflardan ölçüldüğü çalışmalarda, bu ölçümlerin karşılaştırıldığı histolojik preparatlardan 0.20 mm'lik madde kaybına neden olan keski ile 0.15 mm'lik (22) ve 0.30 mm'lik doku kaybına neden olan bir keski ile de 0.15 mm'lik kesitler alınarak ölçümler yapılmıştır.²² Bir diğer çalışmada ise dişlerin çürük lezyonunun ortasından ikiye kesilmesi ile elde edilen kesitler üzerinde ölçüm gerçekleştirilmiştir.²⁴ Diş sert dokularının radyograflarla belirlenebilirliğinin değerlendirildiği bir çalışmada da dişler akrilik bloklar içerisine gömülüp her seferinde yüzeyden 0.5 mm'lik tabakalar aşındırılarak ölçümler gerçekleştirilmiştir.²⁵ Bu çalışmalardan yola çıkarak çok ince kesit alma imkanımız olmadığı için her seferinde 0.30 mm aşındırarak histolojik ölçümlerimizi yapmak zorunda kaldık.

SONUÇ

Sonuç olarak, çalışmaya dahil edilen dişlerin yaklaşık üçte birinde dentinde lokalize çürük olmasına rağmen, radyografide radyolüsensi görülmemesi, çürüğün ve/veya pulpa dokusunun sınırlarının tam olarak belirlenememesi gibi nedenlerden dolayı çü-

rük lezyonu ile pulpa dokusu arasında kalan sağlam dentin kalınlığı belirlenemedi. Öte yandan, radyograflarda kalan dentin kalınlığının net izlendiği vakalarda kalan dentin kalınlığının radyograflar ile gerçekte olduğundan daha fazla olarak tespit edileceğini saptadık. Bu nedenlerle, kliniklerde geleneksel teknik ile elde edilen periapikal radyografların

kalan sağlam dentin kalınlığının belirlenmesinde çok faydalı olmadığı görüşünü taşımaktayız.

Teşekkür

Çalışmadaki verilerin istatistiksel analizini yapan sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Semiz'e teşekkürü bir borç biliriz.

KAYNAKLAR

- Kim S, Trowbridge HO. Pulp eaction to caries and dental procedures. In: Cohen S, Burns RC, eds. Pathways of the pulp 8th ed, St Louis, Mosby Inc, 2002, p. 411-33.
- Alaçam, T: Endodonti. 2. Baskı. Ankara, Barış Yayınları, 2000, s.107-18.
- Murray PE, About I, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. Restorative pulpal and repair responses. J Am Dent Assoc 2001;132:482-91.
- Murray PE, Smith AJ, Windsor LJ, Mjör IA. Remaining dentine thickness and human pulp responses. Int Endod J 2003;36:33-43.
- Axelsson P: Diagnosis and Risk Prediction of Dental Caries, Vol II, Carol Stream Illinois, Quintessence Publishing, 2000. p.203.
- Murray PE, About I, Lumley PJ, Franquin JC, Remusat M, Smith AJ. Cavity remaining dentin thickness and pulpal activity. Am J Dent 2002;15:41-6.
- Tyndall DA, Ludlow JB, Platin E, Nair M. A comparison of Kodak Ektaspeed Plus film and the Siemens Sidexis digital imaging system for caries detection using receiver operating characteristic analysis. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;85:113-8.
- Ludlow JB, Abreu M Jr, Mol A. Performance of a new F-speed film for caries detection. Dentomaxillofac Radiol 2001;30:110-3.
- Hintze H, Wenzel A, Jones C. In vitro comparison of D- and E-speed film radiography, RVG, and visualix digital radiography for the detection of enamel approximal and dentinal occlusal caries lesions. Caries Res 1994;28:363-7.
- de Araujo EA, Castilho JC, Medici Filho E, de Moraes ME. Comparison of direct digital and conventional imaging with Ekta Speed Plus and INSIGHT films for the detection of approximal caries. Am J Dent 2005;18:241-4.
- Güngör K, Erten H, Akarlan ZZ, Celik I, Semiz M. Approximal carious lesion depth assessment with insight and ultraspeed films. Oper Dent 2005;30:58-62.
- Whaites E: Essentials of Dental Radiography and Radiology. 3rd ed, USA: Harcourt Publishers Ltd; 2002. p.29-227.
- Güngör K, Erten H, Akarlan ZZ, Celik I, Semiz M. Approximal carious lesion depth assessment with insight and ultraspeed films. Oper Dent 2005;30:58-62.
- Semiz M: Uygulamalı İstatistik, Dizgi Ofset Matbaacılık, Konya; 2006. s.195-201.
- Langland DE, Langlais RP, Preece JW: Principles of dental imaging. 2nd ed, Lippincott, Williams and Wilkins, ABD; 2002. p.283, 400
- Gratt BM: Dental Caries. In: Goaz PW, White SC, eds. Oral Radiology Principles and Interpretation. 3rd ed. St. Louis Missouri ABD: Mosby; 1994. p.312.
- Jacobsen JH, Hansen B, Wenzel A, Hintze H. Relationship between histological and radiographic caries lesion depth measured in images from four digital radiography systems. Caries Res 2004;38:34-8.
- Chandler NP, Ford TR, Monteith BD. Pulp size in molars: underestimation on radiographs. J Oral Rehabil 2004;31:764-9.
- Kandemir S. Daimi birinci ve ikinci mandibuler molar dişlerde pulpa boynuzu üzerindeki sert doku kalınlığının radyografik olarak belirlenebilirliği. CÜ Diş Hek Derg 2001;4:29-32.
- Kandemir S. The radiographic determinability of the distance between the pulp horns in the permanent first and second molar teeth. J Oral Sci 1998;40:143-6.
- Chandler NP, Pitt Ford TR, Monteith BD. Coronal pulp size in molars: a study of bitewing radiographs. Int Endod J 2003;36:757-63.
- Eickholz P, Kolb I, Lenhard M, Hassfeld S, Staehle H. Digital radiography of interproximal caries: effect of different filters. Caries Res 1999;33:234-41.
- Eickholz P, Pioch T, Lenhard M. Progression of dental demineralization with and without modified tunnel restorations in vitro. Oper Dent 1997;22:222-8.
- Wenzel A, Fejerskov O, Kidd E, Joyston-Bechal S, Groeneveld A. Depth of occlusal caries assessed clinically, by conventional film radiographs, and by digitized, processed radiographs. Caries Res 1990;24:327-33.
- Scotti R, Villa L, Carossa S. Clinical applicability of the radiographic method for determining the thickness of calcified crown tissues. J Prosthet Dent 1991;65:65-7.