

OKLUZAL YÜZEYLERDEKİ BAŞLANGIÇ ÇÜRÜKLERİNİN TANISININ GÖZLE,
BITE-WING RADYOGRAFİ VE STEREOMİKROSKOP İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Oya BALA*, Hülya CAN**, H.Cenk ALTINÖZ***
Mukadder CAN****, Güliz GÖRGÜL*****

ÖZET

Çalışmada, molar dişlerin okluzal yüzeylerindeki başlangıç çürükleri gözle, bite-wing radyografi ile ve stereomikroskop ile değerlendirilerek, bu metodların tanı koymadaki etkinlikleri incelendi. Bu amaçla okluzal yüzeylerinde kavite bulunmayan, lekelenme veya başlangıç çürüğü şeklinde görünümü olan 61 adet diş kullanıldı. Dişlerin okluzal yüzeyleri gözle, bite-wing radyografi ile ve stereomikroskop ile üç ayrı hekim tarafından incelendi. Metodlar ve hekimler arasındaki uyum, kappa katsayılarına bakılarak değerlendirildi. Elde edilen bulgulara göre, in vitro olarak, okluzal çürüğe tanı koymada stereomikroskop ile değerlendirmenin diğer iki metoddan daha başarılı olduğu, bite-wing radyografi ile değerlendirmenin orta derecede etkili bir tanı metodu olduğu, gözle muayenenin ise başlangıç çürüğünün tanısında yetersiz olduğu görüldü. Ayrıca gözle muayenenin spesifite / sensitivite değerinin 0.89 / 0.31, bite-wing radyografinin ise 0.94 / 0.44 olduğu gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Okluzal çürük, tanı, gözle muayene, bite-wing radyografi, stereomikroskop.

SUMMARY

EVALUATION OF THE DIAGNOSIS OF INCIPIENT OCCLUSAL CARIES BY VISUAL,
RADIOGRAPHIC (BITE-WING) EXAMINATION AND STEREOMICROSCOPY

The purpose of the present study was to examine the validity of visual, radiographic (bite-wing) examination and stereomicroscopy of occlusal caries in molar teeth. For this purpose 61 extracted teeth that have not macroscopically detected caries on the occlusal surface was used. Teeth were examined by three observers by using visual and radiographic (bite-wing) examination and stereomicroscopy separately. Agreement between methods and observers evaluated by kappa coefficient. Visual examination was found to be less accurate than bite-wing radiography for the incipient caries, and stereomicroscopy was found to be the most successful method with respect to the findings of the other methods. The specificity / sensitivity of the lesions was 0.89 / 0.31 for the visual examination, 0.94 / 0.44 for bite-wing radiography.

Key words: Occlusal caries, diagnosis, visual examination, bite-wing radiography, stereomicroscope

GİRİŞ

Dişlerin okluzal yüzeyindeki çürüklerin tanısının zor olduğunu bildiren birçok çalışma bulunmaktadır^{10-14,16,18,21,22}. Tanı son zamanlarda özellikle flor içeren bazı ürünlerin (diş macunları gibi) kullanımının artması sonucu daha da zorlaşmıştır^{12,16}. Flor,

diş minesinin yapısı güçlendirici ve başlamış lezyonun remineralizasyonunu teşvik edici özelliklere sahip olduğundan, minenin asit ataklarına karşı daha dirençli olmasına neden olmaktadır².

Günümüzde, okluzal çürüğün tanısında birbirinden farklı birçok gereç kullanılmaktadır. Bunlardan ayna, sond ve ışık en yaygın olarak kullanılanlardır^{12,17}. Ancak yapılan çalışmalarda, bu gereçlerle yapılan muayenede çürüğün olup olmadığına karar vermede hekimler arasında farklılık olduğu bildirilmiştir²³. Ayrıca gözle görünür bir kavite bulunmadığı durumlarda, sondla muayene sırasında sondun ucunun derin fissürlere saplanması ile

* GÜ Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Yrd. Doç. Dr.

** GÜ Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Dr.

*** GÜ Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Dt.

**** Mevki Asker Hastanesi Biyokimya Uzmanı

***** GÜ Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı, Prof. Dr.

minenin bütünlüğünün bozulabileceği ve mikroorganizmaların bir bölgeden başka bir bölgeye taşınabileceği de belirtilmiştir⁴⁻¹⁵.

Okluzal çürüğün tanısında kullanılan en geleneksel yöntem ise gözle yapılan muayenedir¹⁶. Fakat bu yöntemde mine ile örtülü olan derin dentin çürüklerinin tam olarak doğru tanısı konamayabilir¹². Birçok çalışmada klinik olarak tanı konamayan bu gibi durumlarda radyografi alınmasının faydalı olacağı bildirilmiştir². Özellikle de bite-wing radyografilerin aproksimal çürüğün tanısında göz ardı edilemeyen önemi okluzal çürükler içinde geçerlidir^{2,12,13,18}.

Boyalar tıpta, diş hekimliğinde ve biyolojide hem kalitatif hem de kantitatif değerlendirme amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Diş hekimliğinde çürüğü boyamak amacıyla %0.5'lik bazik-fuksin-propilen glikol, % 1'lik asid-red, quinolin gibi boyalar kullanılmaktadır. Bu boyalar ile yapılan çalışmalarda çürüğün birbirinden farklı tabakalardan oluştuğu ve boyaların sadece çürük bölgesini belirlemede değil, aynı zamanda çürüğün etrafındaki demineralize bölgenin tespitinde de oldukça faydalı olduğu belirtilmiştir¹⁸.

Bu çalışmanın amacı, in vitro olarak çekilmiş premolar ve molar dişlerin okluzal yüzeylerindeki renklenmeler ve başlangıç çürüklerini gözle, bite-wing radyografi ile ve bazik-fuksin ile boyayarak stereomikroskop altında değerlendirmek, elde edilen bulguların hekimler ve metodlar arasında karşılaştırmak ve ayrıca metodların tanı koymadaki etkinliklerini incelemektir.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada 61 adet yeni çekilmiş, insan molar dişi kullanıldı. Bu amaçla okluzal yüzeylerinde kavite bulunmayan, lekelenme veya başlangıç çürüğü şeklinde görünüm gösteren dişlerin seçilmesine dikkat edildi ve seçilen dişler çalışmada kullanılmaya kadar distile su içinde bekletildi.

Dişlerin yüzeyindeki yumuşak doku artıkları ekskavator ile temizlendikten sonra, okluzal yüzeyler pomza ile fırçalandı. Hazırlanan dişler mum bloklara gömülerek, her dişe bir numara verildi ve

fotoğrafları alındı. Takiben dişlerin okluzal yüzeylerindeki renklenme ve başlangıç çürükleri gözle, bite-wing radyografiyle ve stereomikroskop ile değerlendirildi.

Değerlendirme, biri doktora öğrencisi, biri doktor diş hekimi ve biri de öğretim üyesi olmak üzere üç ayrı hekim tarafından yapıldı.

Gözle değerlendirme, dişlerin okluzal yüzeyleri hava ile kurutulduktan sonra, reflektör ışığı altında, dişe zarar vermeyecek şekilde sond kullanımı ile (Tablo I) deki kriterler esas alınarak yapıldı.

Tablo I. Gözle muayene ile değerlendirmede esas alınan kriterler.

Gözle Muayene

- 0- Sağlam yüzey (Herhangi bir çürük belirtisi yok)
- 1- Mine çürüğü (Madde kaybı yok, tebeşirimsi görüntü, renklenme, pürüzlenme, sond ucunun takılması)
- 2- Dentin çürüğü (Dentini kapsayan çürük)

Radyografik değerlendirme için, mum bloklara gömülen dişlerin standart bite-wing radyografileri alındı (Simens Heliodont 70, (Germany, 7mA,70 kV) ve standardize edilmiş şartlarda banyoları yapılarak kurutuldu ve önceden numaralandırılmış plastik kılıflara yerleştirildi. Değerlendirme negatoskop ışığında (Tablo II) deki kriterler esas alınarak yapıldı.

Tablo II. Radyografik değerlendirmede esas alınan kriterler.

Gözle Muayene

- 0- Herhangi bir radyolusensi yok
- 1- Mine çürüğü (mine-dentin bileşiminde veya üzerinde radyolusensi var)
- 2- Dentin çürüğü (mine-dentin bileşiminin altında, dentininin yarısı veya tümünü kapsayan radyolusensi var)

Stereomikroskopta değerlendirme yapmak için, propilen glikolde % 0.5'lik bazikfuksin içeren boya ile dişlerin okluzal yüzeyleri 10 sn fırçalandı ve takiben çeşme suyu ile 3 sn yıkandı. Boya ile boyanan okluzal yüzeylerin fotoğrafları alındı. Daha sonra, dişler okluzal fossanın tam ortasından geçecek şekilde, mezio-distal ve dişin uzun aksına

paralel olarak elmas separe ile su altında iki parçaya bölündü. Her parçanın aldığı boyanın sınırları stereomikroskop (Olympus, Japan) altında 10x büyütmede (Tablo III)'deki kriterler esas alınarak değerlendirildi ve fotoğrafları alındı.

Tablo III. Stereomikroskop ile değerlendirmede esas alınan kriterler.

Gözle Muayene

- 0- Sağlam (dişte herhangi bir demineralizasyon yok)
 1- Mine çürüğü (minede sınırlı bir demineralizasyon var)
 2- Dentin çürüğü (mine-dentin bileşiminin altında dentini kapsayan demineralizasyon var)

Gözlemciler ve metodlar arasındaki ilişki kappa katsayılarına bakılarak değerlendirildi. Tanı metodları ile elde edilen bulguların doğruluğunu açıklayan spesifite (specivity, hastalığın oluşmadığının doğru olarak teşhis edilmesi) ve sensitivite (sensitivite; hastalığın oluştuğunun doğru olarak teşhisi) değerleri de Downer³ in tarif ettiği şekilde hesaplandı.

BULGULAR

Çalışmada üç ayrı hekimin dişlerin okluzal yüzeylerindeki renklenmeler ve başlangıç çürüklerini üç farklı metodla değerlendirmeleriyle elde edilen değerler (Tablo IV)'de verilmektedir.

Tablo IV. Gözlemcilerin üç farklı tanı metodu ile değerlendirdikleri dişlerin skorlarına ait sayısal değerler.

Değerlendirme Metodları		Dentin		
		Sağlam(O)	Mine Çürüğü(1)	Çürüğü(2)
Gözle Muayene	1. Gözlemci	9	48	4
	2. Gözlemci	10	47	4
	3. Gözlemci	14	31	16
Bite-wing Radyografi	1. Gözlemci	40	19	2
	2. Gözlemci	47	11	3
	3. Gözlemci	43	16	2
Histolojik Değerlendirme	1. Gözlemci	16	31	14
	2. Gözlemci	16	31	14
	3. Gözlemci	17	32	12

Gözlemciler ve metodlar arasındaki ilişkiyi gösteren kappa katsayılarına ait değerler Tablo

V'de verilmektedir. Metodlar arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, en yüksek kappa katsayılarının histolojik değerlendirme (0.89-1.0) ile elde edildiği, bunu sırasıyla bite-wing radyografi (0.46 ile 0.55 arasında) ve gözle muayenenin (0.20 ile 0.48 arasında) takip ettiği gözlemlendi.

Metodlar arasındaki ilişkiyi gösteren kappa katsayılarının düşük değerlere sahip olduğu, bu nedenle aralarındaki uyumun zayıf olduğu saptandı (Tablo VI).

Metodlar sabit tutularak, gözlemciler arasındaki uyum incelendiğinde ise, stereomikroskop ile değerlendirmede gözlemciler arasındaki uyumun çok iyi olduğu, bitewing radyografide orta derecede bir uyumun gözlemlendiği, gözle muayenede ise gözlemciler arasındaki uyumun zayıf olduğu görüldü (Tablo V).

Tablo V. Gözlemciler ve metodlar arasındaki uyumu gösteren kappa katsayılarına ait değerler.

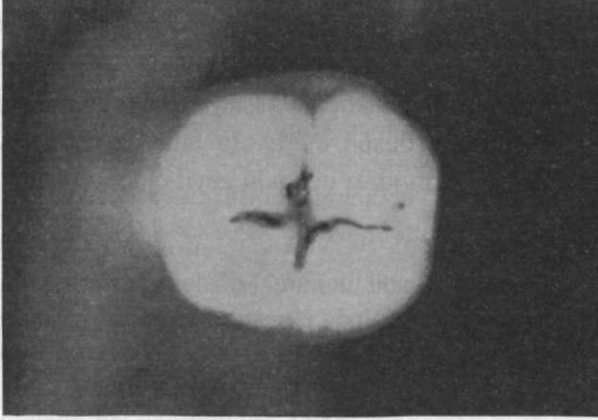
	Gözle Muayene			Bite-wing Radyografi			Histolojik Değerlendirme		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Gözle Muayene									
1	-	-	-						
2	0.48	-	-						
3	0.20	0.30	-						
Bite-wing Radyografi									
1	0.04	-	-	-	-	-			
2	-	0.15	-	0.55	-	-			
3	-	-	0.06	0.46	0.51	-			
Histolojik Değerlendirme									
1	0.21	-	-	0.10	-	-	-	-	-
2	-	0.15	-	-	0.12	-	1.0	-	-
3	-	-	0.15	-	-	0.06	0.89	0.89	-

Değerlendirme metodlarına ait spesifite ve sensitivite değerleri Tablo VI da görülmektedir. Histolojik değerlendirmede spesifite değeri 0.98, sensitivite değerinin 1.00, gözle muayenenin spesifite

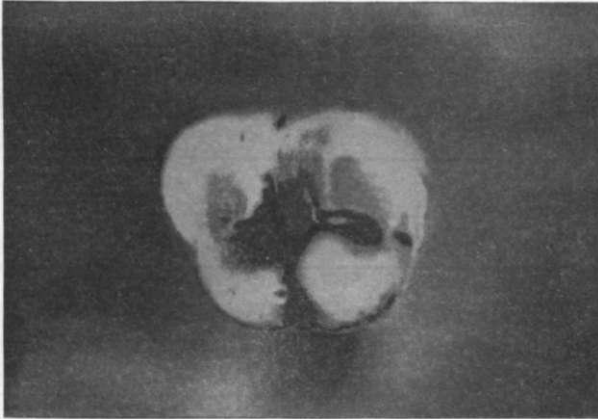
Tablo VI. incelenen tanı metodlarının spesifite ve sensitivite değerleri

Değerlendirme Metodları	Sensitivite	Spesifite
Gözle Muayene	0.31	0.89
Bite-wing	0.94	0.44
Histolojik Değerlendirme	1.00	0.98

değeri 0.89, sensitivite değerinin ise 0.31 olduğu, radyografi ile değerlendirmenin spesifite değerinin 0.44, sensitivite değerinin ise 0.94 olduğu bulundu.



Resim 1. Molar bir dişin okluzal yüzeyindeki başlangıç çürüğünün görünümü.



Resim 2. Bazık-fuksin ile boyandıktan sonra dişteki çürüğün görünümü.



Resim 3. Stereomikroskopta 10X büyütmede dişte gözlenen mine çürüğünün görünümü.

Çalışmada incelenen dişlerden birinin gözle, bazık-fuksin ile boyandıktan sonra ve stereomikroskoptaki görüntüleri Resim 1,2,3'de görünmektedir.

TARTIŞMA

Okluzal çürüğün tanısında birçok değişik metod kullanılmaktadır^{6,7,8,9,10,11,12}. Fakat klinikte en yaygın olarak kullanılan metodlar gözle muayene metodu ve radyografik değerlendirmelerdir. Bu nedenle çalışmamızda, in vitro olarak okluzal yüzeylerindeki renklenme ve başlangıç çürükleri, gözle ve bite-wing radyografi ile değerlendirilerek, bu metodların tanı koyamadaki başarısı, bazık-fuksin ile boyanarak stereomikroskop altında yapılan değerlendirme bulguları ile karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Longbottom ve Pitts⁹'in yapmış olduğu in vitro çalışmada, bite-wing radyografilerin değerlendirilmesinde aproksimal çürüklerin tersine, okluzal çürüklerde yumuşak dokunun taklit edilmesinin önemli olmadığını bildirmişlerdir. Bu nedenle çalışmamızda dişlerin bite-wing radyografisi alınırken, yumuşak dokuya eş değer herhangi bir materyal kullanılmadı.

Çalışmamızda incelenen tanı metodları kendi içinde değerlendirildiğinde, stereomikroskop ile değerlendirmede, bite-wing radyografi ve gözle muayeneden daha yüksek kappa katsayı değerlerinin elde edildiği görüldü. Bu stereomikroskop ile değerlendirmenin dişlerin sağlam veya çürük olarak ayırt edilmesinde oldukça başarılı olduğunu göstermektedir. Bu bulgumuz Hintze ve arkadaşları⁶'nın bulguları ile uyum içindedir. Bite-wing radyografi ile değerlendirmede ise, kappa katsayılarının 0.46 ile 0.55 arasında olduğu görüldü. Bu değerler bite-wing radyografinin orta derecede etkili bir değerlendirme metodu olduğunu göstermektedir. Gözle muayene ile değerlendirmede de, kappa katsayılarının 0.20 ile 0.48 arasında bir değer elde edildi, bu da gözle muayenenin okluzal yüzeylerdeki başlangıç çürüklerini ayırt etmede yeterli olmadığını göstermektedir. Bu bulgumuz Hintze ve arkadaşları⁶'nın, Verdonschot ve arkadaşları¹⁶'nın çalışma bulgularına paraleldir.

Nytun ve arkadaşları¹², Creanor ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmalarda, okluzal yüzey çürüklerine tanı koymada tek başına gözle muaye-

nenin yeterli olmadığını, bununla beraber bite-wing radyografinin kullanılmasının başarıyı arttıracığını bildirmişlerdir. Ancak bizim çalışmamızda, bu iki metod birlikte kullanılarak bir değerlendirme yapılmamış olduğundan, direkt olarak bu araştırmacıların bulgularını doğrulayamamakla birlikte değerlendirme metodlarının herbirinden elde edilen kappa katsayı değerlerine bakarak başlangıç çürüklerinin tanısında gözle muayene ile birlikte bite-wing radyografi ile değerlendirme yapılmasının fayda sağlayabileceğini söyleyebiliriz.

Nytun ve arkadaşları¹², Creanor ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmalarda, okluzal yüzey çürüklerine tanı koymada tek başına gözle muayenenin yeterli olmadığını, bununla beraber bite-wing radyografinin kullanılmasının başarıyı arttıracığını bildirmişlerdir. Ancak bizim çalışmamızda, bu iki metod birlikte kullanılarak bir değerlendirme yapılmamış olduğundan, direkt olarak bu araştırmacıların bulgularını doğrulayamamakla birlikte, değerlendirme metodlarının herbirinden elde edilen kappa katsayı değerlerine bakarak, başlangıç çürüklerinin tanısında gözle muayene ile birlikte bite-wing radyografi ile değerlendirme yapılmasının fayda sağlayabileceğini söyleyebiliriz.

Fleises⁵ değerlendirme metodları arasındaki uyumda kappa katsayısının 0.4'den düşük olması durumunda, klinik bulgular ve histolojik bulgular arasındaki uyumun zayıf olduğunu belirtmiştir. Çalışmamızda da metodlar arası karşılaştırma yapıldığında, metodlar arası uyumu yansıtan kappa katsayılarının 0.4'den küçük olduğu, bu nedenle de klinik tanı metodları (gözle muayene ve bite-wing radyografi) ile stereomikroskop bulguları arasındaki uyumun zayıf olduğu görüldü.

Gözlemciler arasındaki uyum incelendiğinde ise, metodlar kendi içinde değerlendirildiğinde kappa katsayılarının O'dan büyük olması nedeni ile uyum olmasına rağmen, stereomikroskop ile değerlendirmede bu uyumun çok iyi olduğu, bite-wing radyografide orta derecede ve gözle muayenede ise gözlemciler arasındaki uyumun zayıf olduğu gözlemlendi. Bunun gözlemcilerin deneyimlerinin farklı olmasından dolayı meydana geldiğini düşünmekteyiz. Bu bulgumuz Hintze ve arkadaşlarının, Wenzel ve arkadaşlarının bulguları ile uyum içindedir-

Stereomikroskop ile değerlendirmede sensitivite

te değerinin 1.00 olduğu, bu nedenle de invitro çalışmalarda tanı metodlarının doğruluğunu belirlemede standart olarak kabul edilebilecek metod olduğunu söyleyebiliriz. Bu bulgumuz, çalışmalarında histolojik metodları kullanan araştırmacıların bulgularına paraleldir^{6,9,21}.

Gözle muayenede spesifite değerinin 0.89, sensitivite değerinin 0.31 olduğu gözlemlendi. Bu da gözle muayenenin sağlam dişleri sağlam olarak ayırt etmede yeterli olduğu, çürük dişleri çürük olarak ayırt etmede ise yetersiz olduğu anlamına gelmektedir. Bunun nedeni okluzal çürüklerin dişte görünür bir kavite oluşurmadan, fissürlerin altında derin bir dentin lezyonu oluşturabileceğini bildiren araştırmacıların bulguları ile açıklanabilir^{2,13,17}. Downer³ ve Lusini¹⁸'nin yapmış oldukları çalışmalarında elde ettikleri spesifite değeri çalışmamızda elde edilen spesifite değeri ile uyumlu olmasına rağmen, sensitivite değerimiz bu araştırmacıların bulgularından daha düşük değerlere sahiptir. Bu çalışmamızda incelenen dişlerin okluzal yüzeylerindeki çürüğün leke veya çok küçük boyutta olmasından ileri gelebilir.

Bite-wing radyografi ile değerlendirmede ise sensitivite değerinin 0.94, spesifite değerinin 0.44 olduğu görüldü. Sensitivite değerinin yüksek olması bite-wing radyografinin gözle muayene ile kıyaslandığında, çürük olan dişleri çürük olarak ayırt etmede daha başarılı olduğunu göstermektedir. Bu da Creanor ve arkadaşları², Ketley ve Holt⁷'un bulguları ile uyumludur.

Downer³ genelde bir tanı metodundaki sensitivitenin artmasının yanlış pozitif tanı yüzdesini arttırdığı, dolayısıyla da spesifite değerinin düşmesine neden olduğunu, klinik uygulamada sensitivite değerinin yüksek olmasının tedaviye başlama zamanı bakımından önemli olduğunu, eğer hem spesifite hem de sensitivitede yüksek bir değer elde edilmezse spesifite değerinin dikkate alınmasının gerekli olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda her iki değerlendirme metodunda da spesifite ve sensitivite değerlerinden biri yüksek iken, diğerinin düşük değerlere sahip olduğu saptandı. Bu nedenle de çalışmamızda sensitivite değerlerinin üzerinde durularak sonuçlar yorumlanmaya çalışıldı.

Klinikte okluzal çürüğe doğru tanı koymak, dişin zaman geçirmeden tedavisi bakımından önemlidir. Bu nedenle in vitro yapılan çalışmalarda yüksek sensitivite değerleri elde edilen tanı metodlarının

üzerinde dikkatle durulması gereklidir. Fakat genelde in vitro çalışmalarda gözle muayene ile elde edilen sensitivite değerlerinin in vivo çalışmalardan elde edilenden yüksek olacağı da unutulmamalıdır. Çünkü in vitro çalışmalarda dişteki çürüğün belirlenmesine yardımcı bazı faktörleri (örneğin: fissürlerdeki renklenme, opak görüntü, kuruluk, ışık gibi) kontrol etmek daha kolaydır¹⁰. Ayrıca okluzal fiissürlerin morfoljik yapısının da sensitivite değeri üzerinde etkili olduğu bildirilmiştir. Ancak çalışmamızda bu yönden bir değerlendirme yapılmamıştır.

Sonuç olarak, in vitro çalışmalarda histolojik değerlendirmelerin öneminin göz ardı edilmemesinin gerekli olduğu, ancak bu metodun in vivo olarak kullanılmasının mümkün olamayacağından, okluzal çürüğün tanısında, gözle muayenenin bite-wing radyografi ile desteklenmesinin yanısıra, yüksek sensitivite gösteren, klinik kullanımı kolay, uygulanım esnasında fazla harcama gerektirmeyen metodların üzerinde durulması, ve bu konuda araştırmaların devam etmesi gerektiği inancını taşımaktayız.

KAYNAKLAR

1. Al-Sehaibany F, White G, Rainey T. The use of caries detector dye in diagnosis of occlusal carious lesions. J Clinical Pediatr Dent. 20:293-298,1996.
2. Creanor SL, Russell JI, Strang DM, Stephen KW, Burckhell CK. The prevalence of clinically undetected occlusal dentine caries in Scottish adolescents. Br Dent. J 169:126-129, 1990.
3. Downer MC. Validation of methods used in dental caries diagnosis. Int Dent J 39:241-246,1989.
4. Extrand K, Quist V, Tylsti-up A. Light microscope study of probing in occlusal surfaces. Caries Res 21 -368-374,1987.
5. Fleiss İL. Statistical methods for rates and proportions. 2.baskı, Wiley, New York, 1981.
6. Hintze H, Wenzel A, Larsen MJ: Stereomicroscopy, film radiography, microradiography and naked-eye inspection of tooth sections as validation for occlusal caries diagnosis. Caries Res 29:359-363,1995.
7. Ketley CE, Holt R.D. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. Br Dent J 174:364-370,1993.
8. List O, Lommel TJ, Tilk MA, Murdoch H. Use of a dye in caries identification. Quint Int 18:343-345,1987.
9. Longbottom C, Pitts NB. A comparison of five caries diagnostic methods employing an in vitro simulation and histological validation. Caries Res 27 216,1992.
10. Lussi A. Validity of diagnostic and treatment decisions of fissure caries. Caries Res 25:296-303,1991.
11. Lussi A. Comparison of different methods for the diagnosis of fissure caries without cavitation. Caries Res 27:409-416,1993.
12. Nyttun RB, Raadal MI, Espelid I. Diagnosis of dentin involvement in occlusal caries based on visual and radiographic examination of the teeth. Scand J Dent Res 100.144-148,1992.
13. Sawle RF, Andlaw RJ. Has occlusal caries become more difficult to diagnose? Br Dent J 164: 209-211,1988.
14. Van Amerongen JP, Penning C, Kidd EAM, Cate JM. An in vitro assesment of the extent of caries under small occlusal cavities Caries Res 26:89-93,1992.
15. Van Dorp CSE, Exterkate RAM, ten Cate JM. The effect of dental probing on subsequent enamel demineralization. J Dent Child 55:343-347,1987.
16. Verdonshot EH, Bronkhorst EMİ, Burgersdijk RCW, König KG, Schaeken MJM, Truin GJ. Performance of some diagnostic systems in examinations for small occlusal carious lesions. Caries Res 26:59-64,1992.
17. Weerheijm Kİ, van Amerongen WE, Eggink CO. The clinical diagnosis of occlusal canes: A problem. J Dent Child 56:196-200,1989
18. Weerheijm Kİ, Groen HJ, Bast AJJ, Kreft JA, Eijkman MAJ, van Amerongen WE. Clinically undetected occlusal dentine caries: A radiographic comparison. Caries Res 26:305-309,1992.
19. 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 24:327-333,1990.
20. Wenzel A, Hintze H, Mikkelsen L, Mouyen E. Radiographic detection of occlusal caries in noncavitated teeth. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 72:621-626,1991.
21. Wenzel A, Larsen MI, Fejerskov O. Detection of occlusal caries without cavitation by visual inspection, film radiographs, xeroradiographs, and digitized radiographs. Caries Res 25:365-371,1991
22. Wenzel A, Fejerskov O. Validity of diagnosis of questionable caries lesions in occlusal surfaces of extracted third molars. Caries Res 26 1 88-1 94,1992.
23. Wenzel A, Verdonshot EH, Truin GJ, König KG. Impact of validator and the validation method on the outcome of occlusal caries diagnosis. Caries Res 28:373-377,1994.