

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
DİŞ HASTALIKLARI VE TEDAVİSİ  
ANABİLİM DALI

**OKLUZAL ÇÜRÜK TEŞHİSİNDE KULLANILAN LAZER  
FLORESAN SİSTEMİNİN ETKİNLİĞİNİN  
GELENEKSELYÖNTEMLERLE *İN VİVO* OLARAK  
KARŞILAŞTIRILMASI**

DOKTORA TEZİ

SERDAR AKARSU

Danışman: Prof.Dr. Hülya KÖPRÜLÜ

SAMSUN

ŞUBAT 2006

T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**Bu çalışma jürimiz tarafından Diş Hastalıkları Ve Tedavisi  
programında Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.**

Başkan: Prof Dr. Hülya Köprülü

Başkan: Doç Dr. Rüya Giray

Başkan: Doç. Dr. Bilinç Bulucu

Başkan: Yard. Doç. Dr. Ertan Ertaş

Başkan: Yard. Doç. Dr. Fikret Yılmaz

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurul'unca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri  
tarafından uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Süleyman ÇELİK  
Enstitü Müdürü

## **TEŞEKKÜR**

Bu çalışmanın oluşturulması, yapılması ve değerlendirilmesinde yol gösteren ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hülya KÖPRÜLÜ' ye, istatistiksel değerlendirme aşamasındaki yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. Yüksel Bek'e saygı ve şükranlarımı sunarım.

Yardımlarından dolayı başta Doç. Dr. Bilinç BULUCU, Yard. Doç. Dr. Ertan ERTAŞ ve Yard. Doç. Dr. Uğur İNAN olmak üzere anabilim dalımızın değerli öğretim üyesi ve elemanlarına teşekkür ederim.

Yetişmemde büyük katkıları bulunan annem Miyase AKARSU, babam Bekir AKARSU, kardeşim Serkan AKARSU' ya, bu çalışmanın yapıldığı süre boyunca bana büyük bir sabır ve anlayış gösteren eşim Yasemin AKARSU' ya sonsuz teşekkür ederim.

## ÖZET

### OKLUZAL ÇÜRÜK TEŞHİSİNDE KULLANILAN LAZER FLORESAN SİSTEMİNİN ETKİNLİĞİNİN GELENEKSEL YÖNTEMLERLE *IN VIVO* OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

Serdar AKARSU, Doktora Tezi

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Samsun, Aralık 2005

Dişlerin okluzal yüzeylerindeki fissürler diş çürüklerinin en sık oluştuğu bölgelerdir. Ancak uzun yıllardır kullanmakta olduğumuz görsel, dokunmasal ve radyografik yöntemler okluzal çürük teşhisinde başarılı sonuçlar verememektedir.

Çalışmamızın amacı yeni çürük teşhis yöntemlerinden biri olan DIAGNOdent cihazının eşik değerlerini bulmak ve DIAGNOdent ölçümleriyle yapılan okluzal çürük teşhisinin etkinliğini geleneksel teşhis yöntemleriyle (Görsel ve Radyografik Teşhis Yöntemleri) *in vivo* olarak karşılaştırmaktır. Bu amaçla çalışmamız dişlerindeki çürükler nedeniyle OMÜ Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Kliniğine başvuran 87 kadın 74 erkek toplam 161 bireyin (18–25 yaş arası) 187 büyük azı dişi üzerinde yürütüldü. Büyük azı dişler 2 gözlemci tarafından görsel teşhis yöntemi, radyografik teşhis yöntemi ve DIAGNOdent ile değerlendirildi. Radyografik değerlendirme sonrasında ara yüz çürüğü tespit edilen 22 diş çalışmadan çıkarıldı. Son olarak çürük derinliğini değerlendirmek için dönen kesici aletler ile çürük uzaklaştırıldıktan sonra kavite derinliği görsel olarak değerlendirildi(Altın standart). İstatistiksel analiz için ROC analizi ve Ki-Kare testi kullanıldı. Elde edilen veriler kullanılarak ROC analizi yapıldığında DIAGNOdent eşik değerleri bulundu.

Sonuç olarak;

DIAGNOdent'in mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırt edilmesinde ve yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırt edilmesinde daha başarılı olduğu, görsel yöntemin ise sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırt edilmesinde başarılı olduğu gözlemlendi.

## **ABSTRACT**

### **COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF LASER FLUORESCENCE SYSTEM WITH CONVENTIONAL METHODS IN OCCLUSAL CARIES DIAGNOSIS *IN VIVO***

**Serdar AKARSU, Ph.D. Thesis**

**University of Ondokuz Mayıs Samsun, December 2005**

The fissures on occlusal surfaces of teeth are areas where caries progress most frequently. The visual, tactile and radiographic methods which we have been using for years are not successful in diagnosis of occlusal caries.

The aim of this study; is to find out cut off limits of DIAGNOdent and compare the effectiveness of occlusal caries diagnosis using DIAGNOdent measurement with conventional methods *in vivo*. For this purpose this study was conducted on 87 women 74 men, total 161 patients' 187 molar teeth (ages of between 18 and 25) who referred to Clinic of Conservative Dentistry Department, Faculty of Dentistry, University of Ondokuz Mayıs. Molar teeth were evaluated by two independent examiners using visual method, radiographic method and DIAGNOdent measurement. After radiographic evaluation approximal caries were detected in 22 teeth and these teeth were excluded from the study. Then caries was removed using rotary instruments to evaluate the depth of caries and the depth of cavity was evaluated visually (Gold Standart). ROC analysis and chi-square test were used for statistical analysis when ROC analyse was carried out with the data collected, cut off limits of DIAGNOdent were found out.

In conclusion;

DIAGNOdent was more successful in distinguishing enamel and superficial dentin caries, and superficial and deep dentin caries. Visual method was successful to distinguish the healthy tooth structure and enamel caries

## SİMGELELER VE KISALTMALAR

SEM	Scanning Electron Microscope
mm	Milimetre
RVG	Radiovisiography
TACT	Tuned – Aperture Computed Tomography
ECM	Electrical Conductance Measurement
FOTI	Fiber Optic Transillumination
DIFOTI	Digital Imaging Fiber Optic Transillumination
QLF	Quantitative Light / Laser Fluorescence
nm	Nanometre
$\mu\text{m}$	Mikrometre
ROC	Relative Operating Characteristic
sn	Saniye
mA	Miliamper

## İÇİNDEKİLER

<i>Kabul ve Onay</i>	<i>ii</i>
<i>Teşekkür</i>	<i>iii</i>
<i>Türkçe Özet</i>	<i>iv</i>
<i>Abstract</i>	<i>v</i>
<i>Simgeler ve Kısaltmalar</i>	<i>vi</i>
<i>İçindekiler</i>	<i>vii</i>
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>2. GENEL BİLGİLER</b>	<b>3</b>
2.1. Diş Çürüğü	3
2.1.1. Mine Çürüğü	7
2.1.2. Dentin Çürüğü	10
2.2. Geleneksel Çürük Teşhis Yöntemleri	12
2.2.1. Görsel ve Dokunmasal Teşhis Yöntemi	12
2.2.2. Radyografik Teşhis Yöntemi	17
2.3. Güncel Çürük Teşhis Yöntemleri	22
2.3.1 Electrical Conductance Measurement (ECM)	22
2.3.2. Fibre Optic Transillumination (FOTI)	23
2.3.3. Quantitative Light / Laser Fluorescence ( QLF )	24
2.3.4. Laser Fluorescence System (LFS) DIAGNOdent	29
2.4. Altın Standart	30
<b>3. BİREYLER VE YÖNTEM</b>	<b>32</b>
3.1. Görsel Teşhis Yöntemi İle Değerlendirme	33

3.2. Radyografik Teşhis Yöntemi İle Değerlendirme	34
3.3. DIAGNOdent İle Değerlendirme	36
3.4. Çürük Derinliğinin Değerlendirilmesi (Altın Standart)	36
3.5. İstatistiksel Değerlendirme	40
<b>4. BULGULAR</b>	<b>41</b>
4.1. DIAGNOdent Eşik Değerleri	42
4.2. Görsel Teşhis Yöntemi İle Değerlendirme Sonuçları	46
4.3. Radyografik Teşhis Yöntemi İle Değerlendirme Sonuçları	48
4.4. DIAGNOdent İle Değerlendirme Sonuçları	51
<b>5. TARTIŞMA</b>	<b>56</b>
<b>6. SONUÇ VE ÖNERİLER</b>	<b>69</b>
<b>KAYNAKLAR</b>	<b>70</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>84</b>



## 1. GİRİŞ

İnsanlığın en eski ve yaygın hastalıklarından biri olan diş çürükleri günümüze dek sürekli bir artış göstermiş ve yüzyılımızda, özellikle kentsel kesimde çürük sıklığı %90 oranının üzerine ulaşmıştır (Koray, 1981). Buna bağlı olarak diş çürüğü ve periodontal hastalıklara olan yaklaşımda değişiklikler olmuştur (Köprülü, 1995). Özellikle son 20 yılda çürüğün başlaması ve ilerleyişi ile demineralizasyon ve remineralizasyon sürecinde florür ve diğer iyonların öneminin anlaşılmasında da farklılıklar vardır (Mount ve Hume, 1997). Dişhekimliği araştırmacıları çalışmalarını, hastalıkların semptomlarını tedavi etmekten çok hastalığı tedavi etmek için gerekli araçlar üzerinde yoğunlaştırmaktadırlar (Köprülü, 1995).

Son 20 yılda Avrupa ülkelerinin çoğunda çürük prevalansı azalırken okluzal çürük görülme sıklığı artmıştır. Bunun nedeni olarak florür içeren dişmacunları gösterilmiştir. Florür, demineralizasyon sonrasında meydana gelen kaviteye karşı minerin daha dirençli olmasını sağlar. Ancak mineral iyonlarının yüzeyaltı bölgesine difüzyonunu engelleyerek geniş okluzal dentin lezyonlarının görsel muayenede teşhis edilememesine neden olur. Bu lezyonlara saklı çürük, esrarengiz çürük veya florür çürüğü adı verilir (Thomas ve ark., 2001; Lagerweij ve Cate, 2002).

Tedavi kararları üzerine çürük teşhisinin etkisi önemli görünmektedir. Hatalı teşhis hatalı tedavi kararını doğurabilir. Durmuş, kavite oluşmamış lezyonlar restore edilebilirken geniş, saklı dentin lezyonlar restore edilmeden bırakılabilir. Çürük lezyonlarının doğru teşhis edilmesi koruyucu tedavi planlaması için önemli faktörlerden biridir. Örneğin; okluzal çürük lezyonların başlangıç düzeyinde teşhis edilmesi aproksimal yüzeylerde çürüğün başlamasını önleyebilir (Verdonschot ve ark., 1999).

Dişlerin okluzal yüzeylerindeki fissürler diş çürüklerinin en sık olduğu bölgelerdir. Ancak uzun yıllardır kullanmakta olduğumuz görsel, dokunusal ve radyografik yöntemler okluzal çürük teşhisinde başarılı sonuçlar vermemektedir. Isırtma filmiinde bukkal ve lingual tüberküllerin süperpoze olması nedeniyle mine ve yüzeyel dentin çürüğü lezyonları, görsel ve dokunusal değerlendirmede ise makroskobik

olarak bozulmamış mine altında bulunan geniş dentin çürüğü lezyonları gözden kaçabilmektedir. Bu nedenle bu bölgelerdeki çürüğün başlangıç düzeyinde teşhis edilmesi koruyucu dişhekimliği açısından çok önemlidir.

DIAGNOdent (Laser Fluorescence Siystem)(L.F.S.) bu amaçla üretilmiş olup başlangıç çürük teşhisinde bu cihazla yapılmış in vivo çalışma sayısı oldukça azdır.

Yapacağımız klinik çalışmanın amacı;

1-DIAGNOdent cihazının eşik değerlerini (sağlıklı diş dokusu , mine çürüğü ve dentin çürüğünü ayırt edecek DIAGNOdent değerleri) bulmak

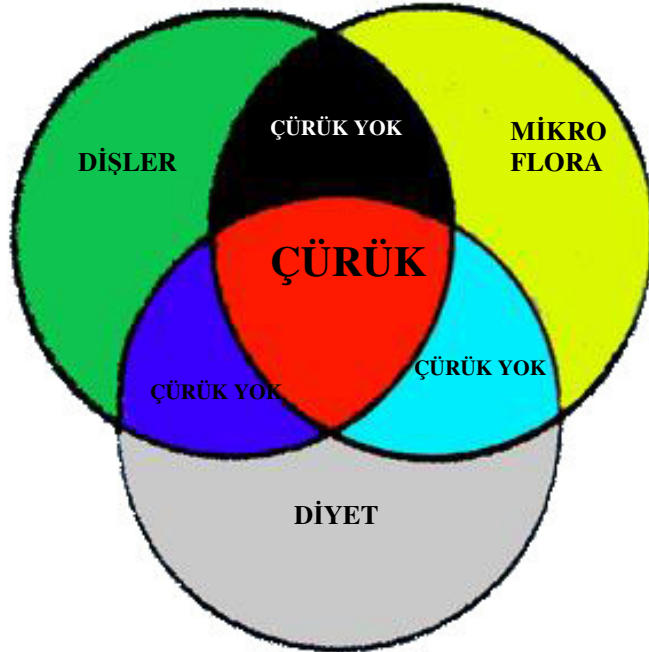
2-DIAGNOdent ölçümleriyle yapılan okluzal çürük teşhisinin etkinliğini geleneksel teşhis yöntemleriyle (görsel ve radyografik teşhis yöntemleri) in vivo olarak karşılaştırmaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 DİŞ ÇÜRÜĞÜ

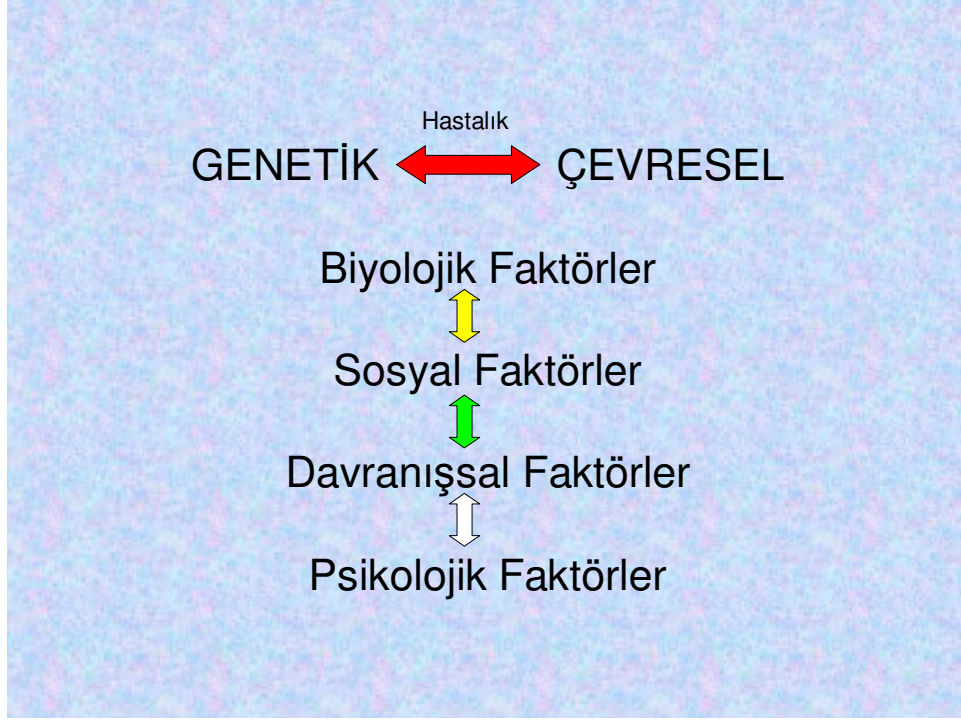
Diş çürüğü estetik olmayan görünümüne ve fonksiyon kaybına neden olabilen, diş yapılarının yıkımını içeren bulaşıcı kronik bir hastalıktır. Tatlı, soğuk ve sıcakta karşı ağrı ve hassasiyet semptomlarıyla kendini gösterir. Daha ileri dönemlerde ise endodontik tedavi veya diş çekimini gerektiren şiddetli ağrıların olduğu pulpal abselerle sonuçlanabilir (Zero, 1999).

Diş çürüğü geleneksel olarak konakçı faktörler, diyet ve dental plağın etkileşimini içeren multifaktoriyel bir hastalık olarak da tanımlanabilir (Şekil 2.1). Çürük oluşumunun anlaşılmasında en önemli nokta dental plak veya fermente olabilen karbonhidrat yokluğunda diş çürüğünün oluşmamasıdır. Bu nedenle diş çürüğünün diyet ve bakteri kaynaklı bir hastalık olduğu unutulmamalıdır (Zero, 1999; Cawson ve Ookey, 2002).



Şekil 2.1. Geleneksel çürük oluşum modeli

Modern çürük kavramı biyolojik faktörlerin yanı sıra sosyal, çevresel ve psikolojik faktörleri de içerir. Günümüzde diş çürüğü; içerisinde biyolojik, sosyal, davranışsal ve psikolojik bileşenlerin bulunduğu genetik ve çevresel faktörler arasındaki etkileşim olarak tanımlanmaktadır (Şekil 2.2) (Zero, 1999).



Şekil 2. 2. Güncel diş çürüğü oluşum modeli

Diş çürüğü oluşumundaki faktörlerin çeşitliliği nedeniyle günümüzde Epidemiyoloji, Mikrobiyoloji, İmmunoloji, Biyokimya, Biyofizik, Moleküler Biyoloji, Davranış Bilimleri ve Beslenme gibi birçok disiplin diş çürüğünün anlaşılmasında kullanılmaktadır (Zero, 1999).

Minenin yüzeyindeki perikimati prizmalardan, prizmalar kristallerden, kristaller moleküllerden oluşmuştur. Mine ağırlık olarak %95 mineral, %4 su, %1 organik materyal içerir. Hacimsel olarak %86 mineral, %12 su, %2 organik madde bulundurmaktadır. Mine yüzeyi makroskobik olarak sert ve sıkı kristal yapıya sahiptir. Sağlam mine yapısı sıkı hidroksiapatit nedeniyle cam gibidir. Kristaller arası boşluk

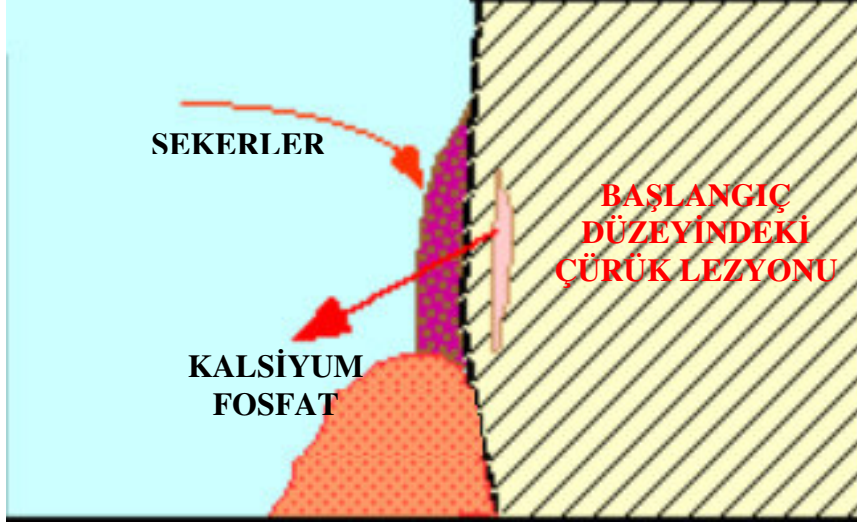
vardır ve por oluşturacak şekilde ağ şeklinde yapılanmışlardır (Geros, 1990; Thlystrup ve Fejerskov, 1994).

Mine çoğunlukla bakterilerden oluşmuş plak ile örtülüdür. Plak genellikle dişler arasında, fissürlerde ve diğer saklı bölgelerde dişetine yakın olarak bulunur (Şekil 2.3.) (Bratthal ve ark., 2001).



Şekil 2.3. Plak ile örtülü minenin şematik görünümü

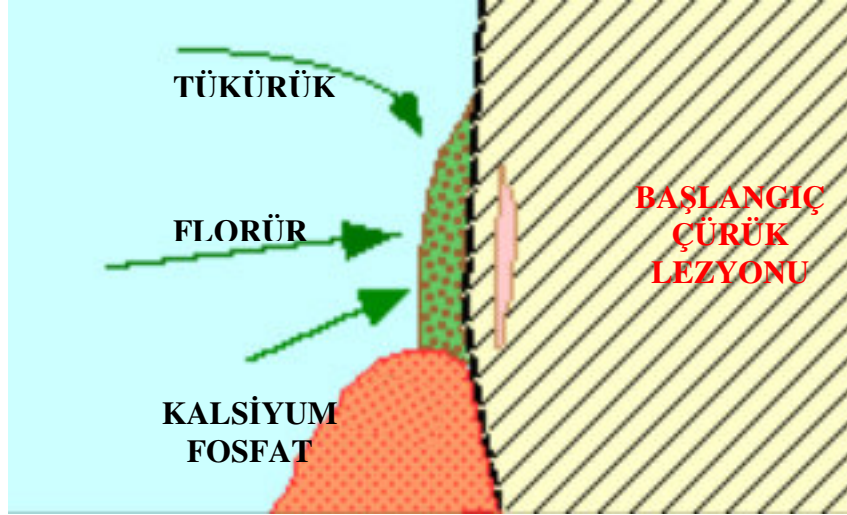
Şekerler ve diğer fermente olabilen karbonhidratlar bakterilere ulaştığı zaman minenin çözünmesini başlatan asit oluşturulur. Böylece kalsiyum ve fosfat kaybına bağlı olarak başlangıç düzeyinde çürük lezyonu meydana gelir (Şekil 2.4.). Demineralizasyon, mineden mineral apatitin kaybıdır (Cate,1990; Bratthal ve ark., 2001).



Şekil 2.4. Demineralizasyon ve başlangıç düzeyinde çürük lezyonu oluşumu

Mine yüzeyi asit atağına maruz kaldığında ilk önce prizma çekirdeği etkilenebilir, perifer sağlam kalır. Aynı diş yüzeyinde diğer bazı bölgelerde ise prizma çekirdeği sağlam kalırken, perifer çözünebilir. Sonuç olarak tutarlı bir örnek yoktur. Araştırmacılar, çürük sürecinde çözünmenin ardından mine yüzeyinde oluşan başlangıç morfolojik değişiklikleri SEM kullanarak in vitro olarak incelemişler ve yüksek büyütmelelerde kristaller arasında genişlemeye neden olan yüzeyde doğrudan çözünmeyi göstermişlerdir. Daha düşük etki çözünmenin erken basamağında az yüzey değişikliği bulgusudur. Çalışmanın sonuçları asit atağından sonra mineral kaybının interprizmatik alanda ve prizma periferinde olduğunu göstermiştir. İnterprizmatik demineralizasyon, lezyon oluşumunun başlangıç aşamasında belirgin mineral kaybına neden olmaktadır. Fokal pitler ve çukurcuklar, çözünme devam ettikçe daha sık gözlenmektedir. Mineral çözüldükçe mesafedeki artış, mineden mineral difüzyonuna ve yüzeyaltına asit penetrasyonu için genişlemiş yollar oluşmasına neden olmaktadır (Arends ve Jongbloed, 1979; Larsen, 1990).

Şeker tüketimi kesildiğinde tükürük şekerleri uzaklaştırabilir ve asidi tamponlar. Kalsiyum ve fosfat diş içine geçebilir. Florür bu süreci kolaylaştırır. Remineralizasyon asidojenik olayları takiben mine yapısının onarımıdır (Şekil 2.5.) (Cate, 1990; Bratthal ve ark., 2001).



Şekil 2.5. Diş minesinin onarımı (Remineralizasyon)

Dişler sürdüğü zaman anatomik olarak tamdır, fakat kristal yapı incelendiğinde tam olmadığı gözlenir. Sürmeyi takiben eksik olan iyonlar tükürükten temin edilir. Bu süreç sürme sonrası matürasyon olarak adlandırılır. Yaşam boyunca, tükürükten gelen iyonlar, asitle zarara uğramış diş yapısını onarmak için aynı yolla kullanılır. Bu onarım süreci; mine yüzeyinden günlük iyon kayıplarının hemen yerine konması ve uzun süreli negatif çürük dengesine uyan aşırı yüzeyaltı lezyonlarının onarımını kapsar (Ingram, 1990; Featherstone, 1999).

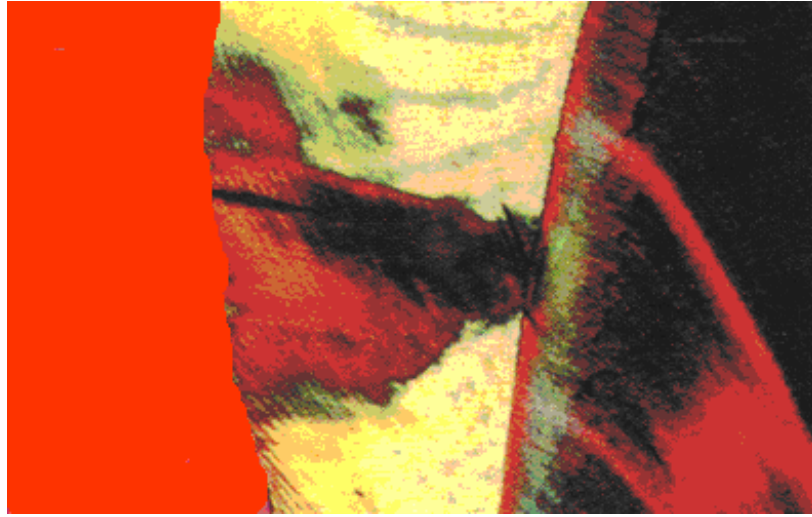
Başlangıç lezyon ve remineralize olmuş çürük alanlarının her bir tabakasında kristal büyüklüğü belirgin olarak farklıdır. Başlangıç düzeyindeki çürük lezyonunda kristaller, demineralizasyonun iki tabakası; lezyon gövdesi ve saydam tabakada sağlam mineden daha küçüktür. Remineralizasyonun iki tabakası; karanlık ve yüzeysel tabaka da ise kristaller normal minede bulunandan daha büyük veya aynıdır (Silverstone ve ark., 1984).

### 2.1.1 Mine Çürüğü

Mine çürüğünün en erken klinik belirtisi beyaz leke lezyonudur. Beyaz leke lezyonu çekilmiş dişlerde aproksimal kontak bölgelerinde servikale yakın küçük, opak, beyaz alanlar olarak gözükabilir. Lezyonun rengi sağlam mineden farklıdır. Minede

kavitasyon olmayan bölgelerde beyaz leke lezyonları sert ve parlak olarak gözükür. Beyaz leke lezyonu poröz alanlar tarafından absorbe edilen dış kaynaklı renklenmelere bağlı olarak kahverengi de gözükabilir (Kidd ve Smith , 1990) .

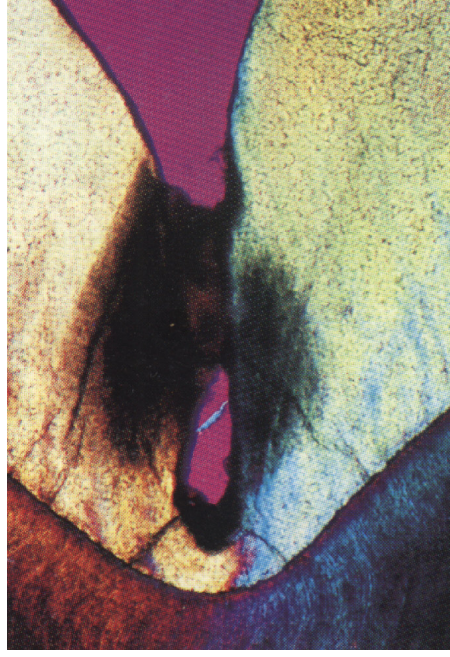
Eğer bu düz yüzey başlangıç lezyonları histolojik olarak incelenirse tepesi mine dentin birleşimine doğru olacak şekilde konik olarak görülür. Histolojik inceleme; başlangıç düzeyindeki mine lezyonunun altında bozulmamış yüzey altındaki bir yüzeyaltı demineralizasyon bölgesi olduğunu gösterir ( Şekil 2.6.) (Wefel ve Harless, 1984; Kidd ve Smith , 1990).



**Şekil 2.6.** Düz yüzeylerdeki çürük lezyonun konik formunun polarize ışık mikroskobu ile görüntüsü

Fissür çürüklerinin histolojik özellikleri de düz yüzey çürüklerine benzerdir. Lezyon fissür duvarları çevresinde oluşur ve iki küçük düz yüzey çürüğü şeklinde görüntü verir ( Şekil 2.7.) (Kidd ve Smith, 1990).





**Şekil 2.7.**Okluzal yüzeydeki fissür çürüğünün polarize ışık mikroskobu ile görünümü

Eğer asit mineye doğrudan uygulanırsa yüzeyel doku, çürüğün yüzeyaltı demineralizasyon özelliğinden farklı bir şekilde pürüzlenir. Bu durum histolojik incelemedeki yüzeyaltı demineralizasyon görünümünden asıl sorumlunun dental plak olduğunu göstermektedir. Yüzeyaltı çözünme ile serbest kalan kalsiyum ve fosfat iyonları mine yüzeyi içine çökerler. Bu nedenle bozulmamış yüzey bölgesinin histolojik görünümü çürüğün basit bir demineralizasyon süreci olmadığını, sürekli değişen onarım ve yıkım süreci olduğunu gösterir. Bununla beraber başlangıç düzeyindeki lezyon ilerlerse bozulmamış yüzeyde yıkım olur ve kavitasyon meydana gelir. Remineralizasyon ile geri döndürülemez (Kidd ve Smith, 1990).

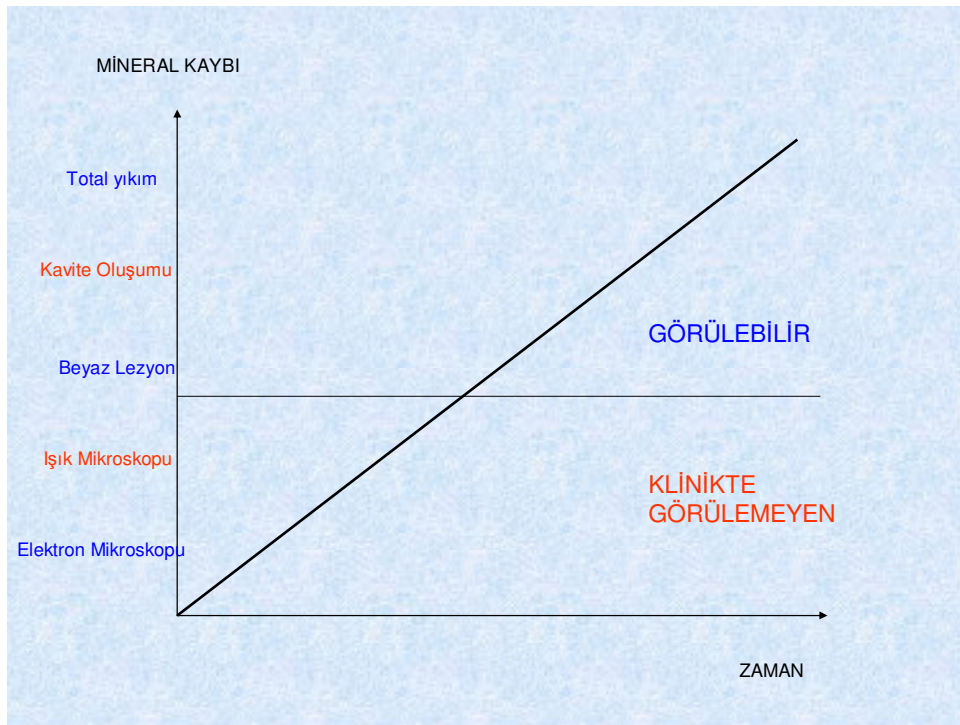
Kavitasyon oluşmamış lezyonlar iki önemli özelliğe sahiptir (Ismail, 1997):

- 1- Çıplak gözle ya da büyütülerek incelendiğinde diş yapısında makroskobik bir kayıp olmadığı klinik olarak görülebilir.
- 2 – Minede, dentinde yada her ikisinde de demineralizasyon vardır.

Diş ipliği ve diş fırçası gibi mekanik temizleyiciler ile okluzal yüzeydeki pit ve fissür bölgelerinin temizlenmesinin zorluğu nedeniyle kavite içinde plak oluşumu

devam eder. Kavitasyon oluşmuş lezyonlar çürüğün ilerlemesine daha yatkındır (Kidd ve Smith, 1990).

Minede meydana gelen çürük lezyonları, mikroskopik çözünmenin başlamasından total yıkım aşamasına kadar zamana bağlı olarak gelişen mineral kaybı belirtilerini göstermektedir. Erken dönem lezyonlarının klinikte beyaz lezyon olarak izlendiği aşama, yıkımın gerçekleştiği geç bir aşamadır (Şekil 2.8.) (Geros, 1990; Thylstrup ve Fejerskov, 1994) .



Şekil 2.8. Zamana bağlı mineral kaybı

### 2.1.2 Dentin Çürüğü

Çürük mine dentin birleşimine ulaştığında daha geniş bir alanda dentini içine alarak lateral olarak ilerler. Bu durum sağlam mine altında bir yıkıma sebep olur. Sadece minenin değerlendirilmesi beklenenden daha büyük bir lezyonun meydana gelmesine neden olacaktır. Altında çürük oluşmuş olan mine kırılındır. Okluzal kuvvetlere maruz kaldığı zaman kırılır ve geniş kaviteler meydana gelir (Koray, 1981; Kidd ve Smith, 1990).

Mine dentin birleşimi boyunca çürüğün lateral yayılımının büyüklüğü, kavite genişliğini belirlemenin en önemli noktalarından biridir. Dentin; odontoblastların stoplazmik uzantılarını içeren vital bir dokudur ve pulpayla birlikte göz önünde bulundurulmalıdır. Pulpa dentin kompleksi vücuttaki diğer vital dokular gibi kendini savunma yeteneğine sahiptir. Bu kompleksin durumu maruz kalınan kuvvetler ile savunma reaksiyonları arasındaki dengeye bağlı olacaktır (Kidd ve Smith, 1990; Thylstrup ve Fejerskov, 1994) .

Dentindeki dejeneratif ve yıkıcı değişiklikler dentinin demineralizasyonunu, organik matriksin yıkımını, odontoblastların harabiyetini ve ölümünü içerir. Minede porözite oluşuktan sonra diş yüzeyindeki asitler, enzimler ve diğer kimyasal uyarılar dentinin yüzeyel tabakasına ulaşacak ve dentin pulpa kompleksinde bir cevap oluşmasına neden olacaklardır. Bu nedenle minenin kavitasyonundan önce ve mikroorganizmalar hala diş yüzeyinde iken hem reperatif hem de dejeneratif değişiklikler başlar. Minenin kavitasyonu ile bakteriler dentine doğrudan girebilir ve doku enfekte olur ( Cate, 1990; Kidd ve Smith, 1990).

Dentinin demineralizasyonu bakteriyel penetrasyondan önce meydana gelir. Asıl amaç enfekte ve nekrotik dentini ortadan kaldırmak olduğundan enfekte olmamış demineralize dentin bazı durumlarda bırakılabilmektedir. Ancak dentinde çürüğün ilerleme hızını anlamak önemli bir konudur (Koray, 1981; Kidd ve Smith, 1990) .

Diş dokusunun mineralizasyonunu gösteren dentin sertliği ve elastisite modülü; çürük nedeniyle oluşmuş değişiklikleri ve kalsifiye dokunun mekaniksel özelliklerini anlamak açısından önemlidir (Zheng ve ark., 2003).

Diş çürüğü oluşumu için en uygun bölgeler (Kidd ve Smith, 1990):

- 1- Büyük azı ve küçük azı dişlerin okluzal yüzeylerindeki mine pit ve fissürleri, üst keserlerin palatinal pitleri ve büyük azıların bukkal pitleri
- 2- Kontakt alanının servikalindeki aproksimal mine düz yüzeyleri

- 3- Gingival marjinde dişin servikal kenarındaki mine. Dişeti çekilmiş olan hastalarda açığa çıkmış kök yüzeylerindeki plak birikimi olan bölgeler
- 4- Restorasyon ile diş arasında aralık olan restorasyon kenarları

## **2.2 GELENEKSEL ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ**

### **2.2.1 Görsel ve Dokunmasal Teşhis Yöntemi**

Okluzal çürük tanısında klinikte ilk olarak gözle muayene veya sondla muayene yapılarak, diş yüzeyindeki renk değişimi, minenin pürüzlü yapısı, dentine penetrasyonu ve kavite oluşumu belirlenmeye çalışılır (Koray ,1981). Epidemiyolojik çalışmalarda DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) kriterlerine göre DMFS indeksi ile ilişkili olarak düşük ve orta düzeydeki çürük prevalansına sahip gruplar için en iyi çürük teşhis yöntemi görsel ve dokunmasal yöntemdir (Assaf ve ark., 2004). Sond ile yumuşak bir dentin hissedilebilirse çürük tanısı konulabilir. Klinikte yaygın olarak sondun basınçla kullanılması çürüğün teşhisi için gerekli değildir. Sivri uçlu sondun basınçlı uygulanması özellikle Avrupa ve İskandinavya'da yapılan çalışmalarda birçok problemin meydana gelmesine sebep olmuştur ( McComb ve Tam , 2001).

Araştırmacılar çürük teşhisinde sond kullanımını aşağıdaki nedenlerden dolayı sakıncalı bulmuşlardır ( Ekstrand ve ark., 1987; Kidd ve Smith, 1990; Newbrun,1993; Ismail, 1997 ):

- 1- İnfekte bölgeden başka bir bölgeye karyojenik flora geçişine izin verebilir.
- 2- Remineralize olabilecek minede geri dönülemez travmatik defekt meydana getirebilir.
- 3- Yalnız başına kullanıldığında görsel muayeneden daha doğru sonuç elde etmez.

Çürük teşhisinde sond; çürük lezyonların yüzeysel özelliklerini kontrol etmek, plak ve birikintileri uzaklaştırmak için kullanılabilir. Sond kullanımında uygulanması gereken hafif basıncın; ağrı ve harabiyet oluşturmaksızın turnağa uygulandığında

beyazlatma meydana getirecek kuvvet kadar olması gerektiği bildirilmektedir (Şekil 2.9.ve Şekil 2.10.) ( <http://oralhealth.Dent.umich.edu/CDRAM/Explorers.htm>) .



Şekil 2.9.



Şekil 2.10.

**Şekil 2.9. ve Şekil 2.10.** Sond kullanımı sırasında uygulanması gereken basınç

Görsel muayene sırasında maksimum bilgi elde etmek için dişler temizlenmeli ve kurutulmalıdır. In-vitro çalışmalarda makroskobik olarak bozulmamış okluzal yüzeylerin görsel muayenesi %30'un altında bir duyarlılık (dişlerde çürüğün teşhis edilebilme oranı) ile sınırlıdır. Deneyim ile şüpheli bölgelerdeki çürük lezyon sınırlarını teşhis etmede %60'dan büyük duyarlılık, %80'den büyük özgüllük (dişlerin sağlam olduğunun teşhis edilebilme oranı) mümkün olabilir. Geniş lezyonların olduğu populasyonlarda görsel muayenenin duyarlılığı daha yüksektir (McComb ve Tam, 2001).

Özel görsel teşhis kriterlerinin daha titizlikle kullanımı daha iyi teşhis duyarlılığı sağlamak ve saklı çürükleri daha doğru teşhis etmek açısından önemlidir. Bu kriterler; minenin lokalize yıkımının genişliği, hava ile kurutulduktan sonra ve

kurutulmaksızın mine translüsensisindeki değişiklik veya fissür opasitesinin ayırt edilmesini içerir (Kidd ve Smith , 1990; Nyvad ve ark., 1999).

Bir çok araştırmacıya göre renklenme; proteolizis ile dental matriksden aminoasit salınımına neden olan reaksiyonlar ile meydana gelir. Maillard ve melanin pigmenti, lipofuksin, metaller, besin boya ve bakteriyel pigmentler diş çürüğü renklenmesine neden olan olası faktörler olarak düşünülmüştür (Klether, 1998).

Çeşitli araştırmacılar görsel muayenelerde bu kriterleri kullanarak skorlama yapmışlardır. Tablo 2.1.Ekstrand'ın görsel muayene sırasında kullandığı kriterlerdir.

**Tablo 2.1.** 1998'de Ekstrand'ın kullandığı görsel muayene kriterleri (Ekstrand ve ark., 1998)

Skor	Kriter
0	5 sn hava ile kurutulduktan sonra mine translüsensinde ya hiç değişiklik yok yada çok hafif değişiklik var.
1	Islak yüzeylerde zor görülen ancak hava ile kurutulduktan sonra açıkça görülebilen bir opasite var.
1a	Islak yüzeylerde zor görülen ancak hava ile kurutulduktan sonra açıkça görülebilen bir renklenme var.
2	Hava ile kurutulmaksızın opasite rahatlıkla görülüyor.
2a	Hava ile kurutulmaksızın renklenme açıkça görülüyor.
3	Mine yıkımı var . Mine altında renklenmiş dentin veya gri renklenme var.
4	Dentini içine almış renklenmiş mine veya kavite var.

Verdonschot ve ark (1992); fissür morfolojisinin ve renklenmenin dentin çürüğü teşhisinde önemli olduğunu bildirmişlerdir. Tüberküller arası açının azalması, kahverengi veya siyah renklenme olması dentin çürüğünü göstermektedir.

Görsel muayene çürük lezyonunun aktif ve durmuş olarak ayırt edilmesinde önemli bir katkı sağlamaktadır. Andersen ve Ekstrand (2004) kök yüzeylerindeki çürük aktivitesini değerlendirmek için 4 klinik parametreden yararlanmışlardır.

\* Sond ile muayene edildiğinde lezyon yapısı; 0=sert, 2=derimsi, 3=yumuşak

\* Yüzey konturu; 1=bozulmamış, 2=çürüğe bağlı olarak anatomik form kaybı

\* Lezyon ile gingival marjin arasındaki mesafe; 1=1mm'den büyük ise, 2=1mm'den küçük ise

\* Lezyon rengi; 1= kahverengi , 2= açık kahverengi, sarımsı

Dişler muayene edildiğinde skorların toplamı;

\* 3 ile 5 arasında ise lezyon durmuştur.

\* 6 ile 9 arasında ise lezyon aktiftir.

Aktif ve durmuş çürüklerin ayırt edilmesinde kullanılan kriterler Tablo 2.2. ve Tablo 2.3. de gösterilmiştir.

**Tablo 2.2.** Aktif ve durmuş çürüklerin ayırt edilmesinde kullanılan kriterler (Hojo ve ark., 1994)

<b>Kriter</b>	<b>Aktif çürük</b>	<b>Durmuş çürük</b>
Renk	Sarımtırak beyaz	Koyu renkli
Sertlik	Yumuşak	Sert
Çürük dentin tabakası	Kalın	İnce
Hasta yaşı	Genç (< 22 yaş )	Yaşlı (22 – 78 yaş )

**Tablo 2.3.** Aktif ve inaktif çürük lezyonları için kullanılan çürük teşhis kriterleri (Nyvad ve ark., 1999)

Skor	Kategori	Kriter
0	<b>Sağlam</b>	Normal mine translüsensi ve yapısı (sağlam fissürlerde hafif renklenmeler görülebilir.)
1	<b>Aktif çürük (bozulmamış yüzey)</b>	Mine yüzeyi beyazımtırak – sarımtırak gözüktür. Parlaklık kaybı vardır.Sond yüzeyde gezdirildiğinde pürtüklü yüzey hissedilir. Genelde plakla örtülüdür. Düz yüzeylerde :Çürük lezyonu gingival kenara yakındır. Pit ve fissürlerde bozulmamış fissür morfolojisi vardır.
2	<b>Aktif çürük (yüzey devamlılığı yok )</b>	Skor 1deki kriterler geçerlidir. Yüzey defekti (mikrokavite) sadece minede lokalizedir. Sondla muayene sonucunda yumuşak taban veya mine altında çürük teşhis edilmez.
3	<b>Aktif çürük (kavitasyon )</b>	Keskin bir göz ile mine / dentin kavitesi kolaylıkla görülür. Kavite yüzeyi hafif sondlamada yumuşak veya derimsi hissedilir. Pulpayı içine almış veya almamış olabilir.
4	<b>İnaktif çürük (bozulmamış yüzey)</b>	Mine yüzeyi beyazımtırak , kahverengi veya siyahtır.Parlak olabilir. Mine yüzeyi sondla muayene edildiğinde sert ve düz hissedilir. Klinik olarak madde kaybı görülemez. Düz yüzeylerde : çürük lezyonu gingival kenardan daha uzakta lokalizedir. Pit ve fissürlerde bozulmamış yüzey morfolojisi gözlenir.
5	<b>İnaktif çürük (yüzey devamlılığı yok )</b>	Skor 4 deki kriterler geçerlidir. Yüzey defekti (mikrokavite) sadece minede lokalizedir. Sondla muayene sonucunda yumuşak taban veya mine altında çürük teşhis edilmez.
6	<b>İnaktif çürük (kavitasyon )</b>	Keskin bir göz ile mine / dentin kavitesi kolaylıkla görülür.Kavite yüzeyi parlak olabilir . Sondla yapılan muayenede kavite yüzeyi sert



		hissedilir. Pulpaya ulaşmamıştır.
7	<b>Restorasyon (sağlam yüzey)</b>	
8	<b>Restorasyon + aktif çürük</b>	Çürük lezyonu kavite oluşturmuş olabilir veya kavite oluşmayabilir.
9	<b>Restorasyon + inaktif çürük</b>	Çürük lezyonu kavite oluşturmuş olabilir veya kavite oluşmayabilir.

Mine yüzeyinde kavite görülen vakaların çoğunda çürüğün dentine ulaştığı rapor edilmiştir. Mine yüzeyinde görülebilen küçük kavite oluşumlarının olduğu 60 büyük azı diş ile yapılan bir çalışmada dişlerin %25'inde çürüğün mine – dentin birleşimine ulaştığı, geriye kalanlarda ise dentini içine aldığı görülmüştür. Görsel ve dokunmasal yöntemler kavite olmayan dişlerdeki okluzal yüzeylerin teşhisinde genellikle tek başlarına yetersizdir (McComb ve Tam , 2001).

Son epidemiyolojik çalışmalar kavite öncesi lezyonların kavite oluşmuş lezyonlardan daha yaygın olduğunu göstermiştir. Pit ve fissürlerdeki kavite öncesi lezyonlar çocuklarda ve erişkinlerde en sık rastlanan çürük lezyon tipidir ( Ismail, 1997).

Rugarabamu ve ark (2002) yaşları 8 ile 16 arasında değişen 223 çocuk arasında yaptıkları çalışmada yeni okluzal lezyonların alt ikinci büyük azı dişlerde alt birinci büyük azı dişlerden daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir. Birinci büyük azılarda yeni çürük gelişimin daha az olmasında fissür abrazyonunun rol oynayabileceğini de belirtmişlerdir.

### **2.2.2 Radyografik Teşhis Yöntemi :**

Diş çürüklerini saptamada görsel muayene dışında kullandığımız bir diğer geleneksel teşhis yöntemi periapikal ve bite–wing radyografilerdir (Goaz ve White, 1994). Radyografiler, 3 boyutlu objelerin 2 boyutlu görüntüleridir.

Bite-wing filmleri kaninin distalinden üçüncü büyükazaların distalini içine alan bölgede alt ve üst büyükazı dişlerin kronlarını gösterir. Dişin çürük olan bölgesi X ışınlarının geçişine izin verdiği için, çürükten etkilenmemiş sağlam bölgelere göre daha koyu olarak görünürler. Bite-wing filmleri okluzal ve interproksimal çürük teşhisinde başarılıdır (Goaz ve White, 1994; Deep ve Petropoulos, 2003) .

Bite-wing filmler için 2.0, 2.1, 2.2 veya 2.3 filmler kullanılır. Hastanın başı okluzal düzlem ile paralel olacak şekilde konumlandırılır. Filmin bir yarısı alt kronlara bitişik olacak şekilde yerleştirilir. Küçük azı ve büyük azı bölgeler için farklı konumlandırma yapılır. Hasta doğal okluzyonda ağzını kapatması konusunda uyarılır. Kon +10 derecelik vertikal açıyla pozisyonlandırılır. 1. ve 2. büyük azı arasındaki interproksimal bölgeden X ışınının direkt olarak geçmesi için horizontal açılama yapılır (Barton ve ark., 1988)

Periyodik olarak yapılan çürük kontrollerinde bite wing radyografi tercih edilmektedir. Kalabalık halk gruplarının taranmasında (okullar, askeri birlikler gibi ) çok faydalıdır. Hem daha ekonomik, hem az zaman alır ve hem de hasta ve hekim daha az ışın almış olur (Harorlı ve ark., 2001).

Her bölgenin üç boyutlu yapısının farklı olması nedeniyle interproksimal bölgedeki çürük lezyonların teşhisinde vertikal açılamadaki bir hata özgülükte azalmaya neden olurken horizontal açılamadaki bir hata duyarlılıkta azalmaya neden olacaktır. (Stelt ve ark., 1989). Bite-wing radyografinin asıl amacı dişlerin en az distorsiyon ve en az süperpozisyon ile incelenebilmesidir (Cengiz, 1996).

Görsel muayenenin duyarlılığı radyografi ile artırılabilir. Bite-wing filmlerindeki bulgular okluzal yüzeylerde diş çürüğünün belirlenmesinde kullanılabilir (Newbrun, 1993).

Yeni başlayan çürük lezyonları minede yeterli derecede demineralizasyon oluncaya kadar filmde görülemezler. Ancak minedeki kalsiyum ve fosforun %40'ı

rezorbe olduğunda, normal ve çürük yapılar arasındaki röntgenografik densite farkı nedeniyle lezyon görülebilir duruma gelir (Bir, 1995). Bu nedenle çürük lezyonunun derinliği filmde görülenden daha büyüktür (Murray ve Whyte, 2002).

Okluzal yüzeylerin radyografik olarak incelenmesi görsel muayene ile karşılaştırıldığında; okluzal çürük teşhisinde duyarlılığı iki katına çıkarmıştır. Ancak hala derin dentin lezyonlarının yarısından fazlası geleneksel filmlerle incelendiğinde teşhis edilememiş olarak bırakılmaktadır (Wenzel ve ark.,1991). Okluzal lezyonlar filmde fissür altında lokalize olmuş dentinde koyu ve geniş radyolusens alanlar olarak gözükür (Newbrun, 1993).

Sadece mineyi içine alan küçük çürükleri filmler ile teşhis etmek oldukça güçtür. Bukkal ve lingual minenin radyografda üst üste binmesi (süperpoze olması) nedeniyle okluzal mine çürüğü genellikle görülemez ve yüzeyel dentin çürüğünü filmde teşhis etmek zordur (McComb ve Tam, 2001; Shi ve ark., 2001a; Fisher ve ark., 2002). Fissür çürüklerinin erken dönem lezyonlarının radyografideki tek belirtisi mine dentin sınırının hemen altında görülen ince gri bir çizgidir ancak bu çizgiyi mine ve dentinin densite farkıyla oluşan ve daha açık olarak gözükten optik illüzyondan ayırt etmek gerekir (Goaz ve White , 1994). Okluzal çürük lezyonları koyu filmlerde daha iyi görülebilmektedir (Skodje ve ark., 1998).

Radyografide izlenen çürük lezyonunun büyüklüğü genelde mikroskobik olarak görülen ya da çürüğün klinik olarak temizlenmesinden sonra gözlenen büyüklükle aynı değildir. Çürük, radyografilerde genellikle gerçek büyüklüğünden daha küçük olarak gözlenir. Bazı durumlarda ise lezyon kronun gerçekte çürük olmayan iç bölgelerine kadar uzanmış olarak algılanır. Böyle durumlarda çürük lezyonu gerçek boyutundan daha abartılı olarak değerlendirilir (Bir, 1995).

Görsel ve radyografik muayenenin birlikte yapılması çürük lezyonların ve çevresindeki sağlam dokuların büyük kısmının doğru olarak tanımlanmasını sağlar. Bu iki yöntemin birlikte uygulanmasıyla duyarlılık %75, özgüllük %90 bulunmuştur (Newbrun, 1993).

Okluzal çürük teşhisinde radyografilerin başarısızlık nedenleri şunlardır (Mileman ve ark., 2002):

1- Okluzal çürük lezyonunun filmdeki ilk belirtisi olan mine dentin sınırının hemen altında görülen ince, gri çizginin mine ve dentinin densite farkıyla oluşan ve daha açık olarak gözükten optik illüzyondan ayırt edilmesindeki dikkatsizlik

2-Tüberkül tepeleri arasındaki mesafenin çok olması ve okluzal bölgenin bu yoğun mine dokusunun arasında kalması

3-Filmde okluzal bölge ile süperpoze olan bukkal ve lingual çürüklerin yanlışlıkla okluzal çürük olarak değerlendirilmesi

4-Çürük varlığının, yokluğunun yada derinliğinin yorumlanmasında klinisyenler arasındaki farklılıklar

Son yıllarda film ve banyo solüsyonlarına gereksinim duyulmayan 30 sn gibi kısa bir sürede periapikal radyografik görüntü elde etmeye yarayan dijital radyografi geliştirilmiştir (Turgut ve Alpaslan, 1995; Beer ve ark., 2000).

Hintze ve ark. (1994) geleneksel radyografinin aproksimal mine ve okluzal dentin çürüğü lezyonlarının teşhisinde dijital radyografiden farklılık göstermediğini söylemişlerdir. Hem geleneksel hem de dijital radyografi aproksimal mine çürüğü lezyonlarının teşhisinde başarısız iken okluzal dentin çürüğü lezyonlarının teşhisinde daha başarılıdır.

“Radiovisiography” (RVG) anlık görüntülerin elde edildiği ve radyasyon dozunun azaltıldığı, geleneksel radyografiye rakip olarak üretilmiş olan dental radyografik dijital görüntüleme sistemidir (Russel ve Pitts, 1993).

Wenzel ve ark. (1991) RVG'nin geleneksel radyografiden daha yüksek duyarlılık değerlerine sahip olduğunu buna bağlı olarak özellikle kavite oluşmamış büyükazı dişlerde okluzal çürük teşhisinde kullanılabileceğini bildirmişlerdir.

Fornier ve ark. (1999) başlangıç düzeyindeki aproksimal çürüklerin teşhisinde RVG' nin yararlı bir sistem olduğunu söylemişlerdir.

Shi ve ark. (2001a) TACT'ın (Tuned – Aperture Computed Tomography ) üç boyutlu görüntü elde etmesi nedeniyle okluzal çürük teşhisinde geleneksel radyografiden daha iyi olduğunu rapor etmişlerdir .

## 2.3 GÜNCEL ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ

### 2.3.1 Electrical Conductance Measurement (ECM)

Okluzal çürük teşhisinde elektriksel iletkenlik ölçümlerinin kullanımı ilk olarak 1951 de Pincus tarafından dile getirilmiştir. Sağlam diş minesi iyi bir yalıtkandır. Diş yüzeyi bozulmamış gözüke bile demineralizasyon ile dişin elektriksel iletkenliği değişir. Elektriksel iletkenlik ölçümleri pit ve fissürlerdeki mine çürüklerinin iletkenliğindeki artış kullanılarak yapılır. İlk olarak okluzal yüzeylerin tamamı iletkenle örtülür. Okluzal yüzeyden elektroda iletim “probe” ile ölçülür. İletkenlikteki artış tükürük ile dolan minedeki mikroskobik demineralize gözeneklerin gelişmesinden kaynaklanmaktadır. Eğer demineralizasyon mine dentin birleşimine ulaşmış ise elektrik iletkenliğindeki değişiklik kolaylıkla ölçülebilir. Genel olarak ECM için yüksek duyarlılık ve özgüllük değerleri rapor edilmiştir (Ashley ve ark., 1998; Tam ve McComb, 2001).

Pit ve fissür çürüklerinin teşhisinde ECM'nin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Flaitz ve ark., 1986):

- 1- Sadece okluzal yüzeylerin incelenmesine olanak sağlayabilir
- 2- Daha ileri restoratif tedaviler yerine örtücü uygulama yönündeki tedavi kararına yardımcı olabilir.
- 3- Lezyon olduğu düşünülen ancak görsel ve radyografik olarak tespit edilemeyen şüpheli bölgelerde ilave bilgi verebilir.
- 4- Hekimin okluzal yüzeylerdeki klinik teşhisini pekiştiren hızlı bilgi verir.

Pörozite, yüzey alanı, dokunun kalınlığı, minenin hidrasyonu, sıcaklık, diş dokusu sıvılarındaki iyon konsantrasyonu elektriksel ölçümleri etkileyen faktörlerdir (Longbottom ve Huysmans, 2004).

Ashley ve ark. ( 1998) posterior dişlerin okluzal yüzeylerindeki mine ve dentin çürüklerinin teşhisinde ECM ile diğer teşhis sistemlerinin etkinliğini

karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak posterior dişlerin okluzal yüzeyinde başlangıç düzeyindeki kaviteasyon göstermeyen lezyonların teşhisinde en etkili teşhis sisteminin ECM olduğunu bulmuşlardır.

Huysmans ve ark. (1998) okluzal çürük teşhisinde iki farklı elektriksel ölçüm cihazı (ECM ve Caries Meter L.) ile görsel ve radyografik teşhis yöntemlerini karşılaştırmışlardır. Görsel muayenenin özellikle düşük prevelanslı koşullarda hala değerli bir yöntem olduğunu ECM'nin ise en iyi teşhis performansına sahip olduğunu Caries Meter L.'nin ise performansının daha düşük olduğunu bildirmişlerdir.

### **2.3.2 Fiber Optic Transillumination (FOTI)**

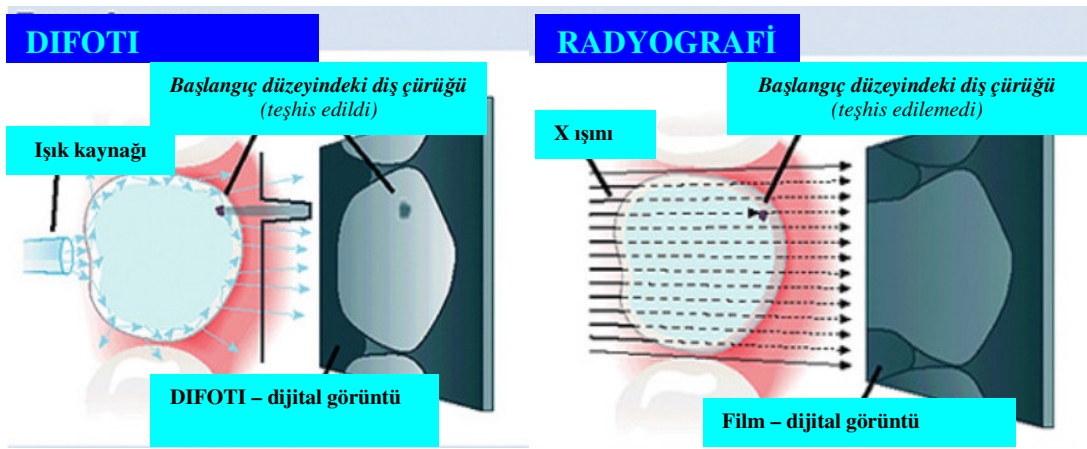
Çürük diş materyali ışığı daha güçlü kırar ve sağlam dişe göre daha düşük ışık geçirme indeksi vardır. FOTI bu prensibe dayanılarak geliştirilmiştir. FOTI sistemi sağlam ve poröz mine lezyonlarının farklı ışık kırma özelliklerini kullanır. Çürük dişe FOTI uygulandığında çürük bölgesi dentin tübüllerinin istikametinde siyah bir bölge olarak görünür (Ersöz ve Oktay, 2002; Cortes ve ark., 2003).

FOTI genelde aproksimal dentin çürüklerinin teşhisinde kullanılır. Yüzeysel dentindeki okluzal çürüklerin teşhisinde FOTI radyografiden daha başarılıdır (Tam ve Mccomb, 2001).

Vaarkamp ve ark. (1997), çürük dokularda meydana gelen ışıktan yararlanıldığında küçük aproksimal çürük lezyonların nicel tanısının mümkün olabileceğini bulmuşlardır. Görsel ve FOTI muayenesinin radyografiden daha düşük duyarlılık ancak daha büyük özgüllük gösterdiğini belirtmişlerdir.

Cortes ve ark.( 2003) FOTI sisteminin görsel muayene ile kombine olarak kullanıldığında görsel muayene, DIAGNOdent ile değerlendirme ve ECM ile değerlendirmeye göre daha etkin olacağını bulmuşlardır. Ayrıca FOTI sisteminin dentinin 1/3 dış kısmındaki çürük lezyonları ile minenin 1/2 iç kısmındaki çürük lezyonlarının ayırt edilmesinde başarılı olduğunu rapor etmişlerdir.

Digital Imaging Fiber Optic Transillumination ( DIFOTI ) ise dijital kamera ile elde edilmiş olan görüntüleri bilgisayar destekli programları kullanarak değerlendirir. Diş çürüğü sağlıklı dokudan daha fazla ışığı absorbe eder ve yayar. Sağlıklı diş dokusu fonu daha parlak olmasına karşın görüntülenen yüzeydeki çürük daha koyu bir bölge olarak gözükür. DIFOTI görüntüsünün nasıl okunacağını öğrenmek 4 saatten daha az zaman almaktadır. DIFOTI hem geleneksel hem de dijital radyografiden önce başlangıç düzeyindeki çürüğü belirleyebilir (Şekil 2.11.) (www.difoti.com/difoti\_difference.htm, 28.12.2004, 10:53).



Şekil 2.11. DIFOTI ile başlangıç düzeyindeki diş çürüğü teşhisi

### 2.3.3 Quantitative Light / Laser Fluorescence ( QLF )

Çürük lezyonlarının teşhisinde ışık kullanımı fikri yeni değildir. 1928 de bile UV sonrasında diş sert dokularından floresans elde edildiği ve mineralize bölgelerde floresans kaybı olduğu rapor edilmiştir. 20 yıl sonra ise sağlam ve hastalıklı diş dokularını belirlemek için görünür ışık kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda yapılan deneylerde 488 nm dalga boylu ışık kullanılarak maksimum kontrast elde edilmiştir. Bu bulgulardan sonra QLF geliştirilmiştir.(www.ofa.ki.se/ magister/filer/Magister%20Alfheidur%20final. pdf 06.1.3005, 8 :59).



Floresans, moleküllerle elektromagnetik radyasyonun etkileşimi sonucu meydana gelir. Uygun dalga boylu ışık kullanıldığında moleküller daha yüksek enerji düzeylerine hareket ederler. Moleküller yüksek enerji düzeylerinden düşük enerji düzeylerine döndüklerinde ışık dışarı yayılabilir. Işık yansıması iki enerji düzeyi arasındaki farka bağlı olarak meydana gelir. Diş yapılarında ultraviyole ışığı altında floresans oluşması uzun zamandır bilinmektedir. Minedeki çürük lezyonu sağlam, zarar görmemiş dokulardan daha az floresans gösterir. Demineralizasyon bölgelerinde de benzer etkiler meydana gelir (Sundström ve ark., 1995).

Demineralize olmuş ve demineralize olmamış dokular arasındaki kontrast farkının az olması mineral kaybının başlangıç düzeyindeki teşhisini engelleyebilir. Başlangıç düzeyindeki çürük lezyonların mineral kaybının tespiti ve miktarının belirlenmesi konusunda çoğu teknik klinik olarak kullanılmayabilir. QLF bu problemlerden bazılarında çözüm sunabilmektedir (Ando ve ark., 1997).

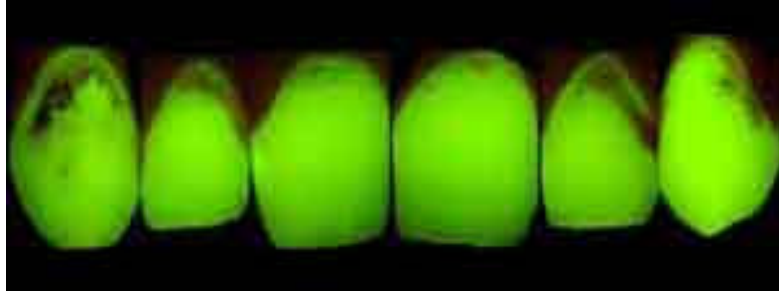
QLF; floresans minede beyaz lekenin koyu görüntüsü üzerine dayandırılmıştır. Bu durum sağlam mineyle karşılaştırılan beyaz leke lezyonundaki ışığı kırma katsayısındaki artışı ile açıklanmıştır ( Van Der Veen ve ark., 2002).

QLF düz yüzeylerde mine lezyonlarındaki mineral değişikliğinin in vivo ölçümü için uygundur ve koruyucu çalışmalarda klinik ölçümler için kullanılabilir (Jong ve ark., 1995).

QLF, dişlerin kendi yapısındaki floresansı kullanır. Bu görünen ışığın sarı – yeşil spektrumudur. Diş mavi ışığa maruz kaldığı zaman bu floresans uyarılır. Dişin yapısında bulunan floresans mine ya da dentinin demineralizasyonu ile kaybolur. Bu yüzden QLF ile görülen çürük lezyonu floresansı diş sert dokularındakinden daha düşüktür. Bu nedenle demineralize sahalar karanlık bölgeler olarak görülür, ancak normal gün ışığında beyaz noktalar olarak görülecektir (Şekil 2.12. ve Şekil 2.13.) (Heinrich – Weltzien ve ark., 2003 ).



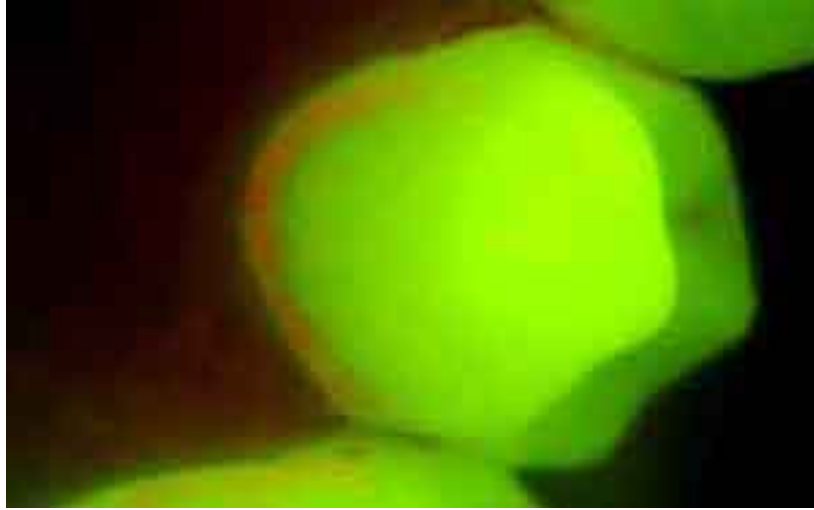
Şekil 2.12



Şekil 2.13

Şekil 2.12. ve 2.13. Düz yüzeylerdeki başlangıç düzeyindeki lezyonların QLF ile teşhisi

QLF ile bazen kırmızı floresans görülür. Bu floresans ise dış kaynaklıdır ve diş taşı, plak veya infekte olmuş çürük lezyonları içerisinde bakteriler tarafından metabolize edilmiş porfirinler nedeni ile yayılır (Şekil 2.14.) (Heinrich – Weltzien ve ark., 2003 ).



Şekil 2.14. Plak ile örtülü başlangıç düzeyindeki çürük lezyonun QLF ile teşhisi (kırmızı floresans)

Gingivitis vakalarının takibinde de QLF den yararlanılabilir (Şekil 2.15., Şekil 2.16. ve Şekil 2.17.) (Heinrich – Weltzien ve ark., 2003 ).



Şekil 2.15.



Şekil 2.16.



Şekil 2.17.

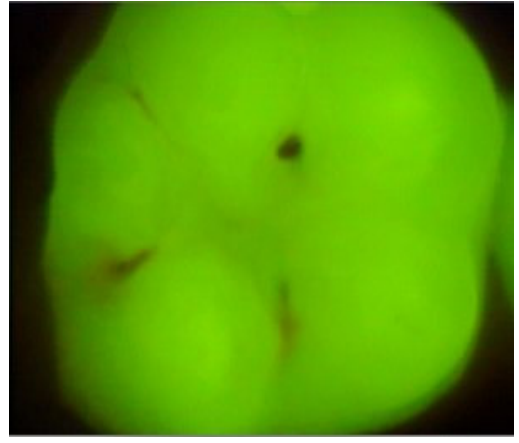
**Şekil 2.15. , Şekil 2.16. , Şekil 2.17.** Başlangıçta , 2 ay sonra ve 4 ay sonraki gingivitisin QLF ile takibi

Vander Veen ve ark. (2002) yaptıkları çalışmada beyaz leke lezyonlarının floresans görüntüsü üzerine gelişimsel mine farklılıklarının, mine kalınlıklarının ve ışığı kırma katsayısının etkisini araştırmışlardır. Işığı kırma katsayısının floresans görüntüsü üzerinde etkili olduğu ancak 20/mm den büyük olduğunda mine kalınlığının floresans görüntüsü üzerinde etkili olmadığı bulunmuştur.

Heinrich-Weltzien ve ark. (2004) fissür örtücülerin kalitesinin değerlendirilmesinde QLF cihazının kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Şekil 2.18. ve Şekil 2.19.).



Şekil 2.18.



Şekil 2.19.

Şekil 2.18 ve Şekil 2.19. 46 nolu dişteki mine yıkımı ve parsiyal örtücü kaybının QLF ile teşhis edilmesi

QLF de ışık kaynağı olarak 35 W Xenon mikrodeşarjı olan bir ark lambası ve maksimum 404 nm dalga boylu mavi ışık oluşturan optik bir filtre sistemi kullanılabilir. 488 nm lik argon lazer de kullanılabilir.

488 nm'lik lazer ışığı kullanıldıktan sonra dişte meydana gelen floresans ölçülür. 488 nm'lik argon lazer ışık kaynağı kullanılan çalışmalarda mine demineralizasyon derecesi ile floresansda ki azalma arasında kuvvetli bir ilişki vardır. QLF düz yüzeylerdeki başlangıç düzeyindeki mine lezyonlarının uzun süreli takibi için en uygun yöntemdir ve çoğu araştırmada beyaz leke lezyonlarının görüntülenmesinde kullanılmıştır (Tam ve McComb, 2001).

Okluzal fissür mine çürüğünün incelendiği çalışmalarda QLF tek başına görsel ve radyografik muayeneden daha iyi duyarlılığa sahip iken özgüllüğü daha düşüktür. QLF fissürün nemli ya da kuru olmasıyla fissürlerdeki lekeler ve fissür morfolojisi ile bir yere kadar etkilenebilir. Polisaj yapılarak plak kaldırılmalıdır. Bazı araştırmacılar QLF'nin en çok 100 µm derinlikteki mine lezyonların ölçülmesiyle sınırlı olduğunu bildirmişlerdir. QLF sadece mine demineralizasyonunu ayırt edebilir. Çürük, hipoplazi veya anatomik özellikler arasındaki farkı ayırt edemez (Tam ve McComb, 2001).

### 2.3.4 Laser Fluorescence System (LFS) DIAGNOdent

1990'lı yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda kırmızı ışığın infrared sınırında floresans oluşturduğu bulunmuştur. Araştırmacılar 655 nm dalga boyunda lazer ışığını uyarıcı olarak kullanarak, 680 nm'lik filtreler yardımıyla yüksek dalga boylarında floresans sinyalleri elde etmişlerdir. Bu çalışmalar DIAGNOdent (Kavo, Biberach, Almanya) (Şekil 2.20.) isimli lazer floresans cihazının temelini oluşturmuştur (Featherstone, 2000; Toraman ve Bala, 2003).



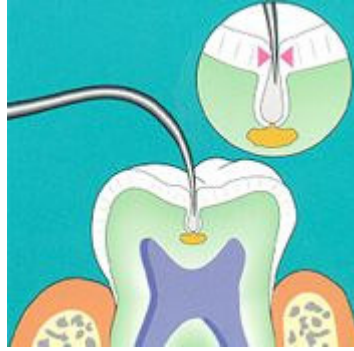
Şekil 2.20. DIAGNOdent (Kavo , Biberach , Almanya)

Kavo–DIAGNOdent , 655nm dalga boyuna sahip lazer ışığı üreten yeni bir diagnostik aygıttır. Aygıt esas olarak bir “probe”, bir fiber optik kablo, lazer diode ve elektronikleri içeren bir ünitte ibarettir. Pille çalışır. İki farklı ucu vardır. Konik olan ucu okluzal yüzeyler için düz olan ucu ise düz yüzeyler için üretilmiştir (El–Housney ve Jampoum, 2001).

Lazer diode dişe direkt yönlendirilen belirli bir dalga boyuna sahip bir ışık sağlar. Oluşan ışık fiber optiklerle diş yüzeyine yansıtılır ve dişin yapısındaki organik ve inorganik maddeler tarafından absorbe edilir. Işığın bir kısmı dişin yapısında bir değişiklik ile karşılaştığı zaman farklı bir dalga boyunda kızılötesi ışık olarak geri

yansır. Bu oluşan ışığın şiddeti ışığın dalga boyu ve dişin sert dokularının durumuna bağlıdır. Çürük varlığında floresans artar ve dijital göstergedeki sayı yükselmeye başlar ( Akgül ve Öz dabak , 2003) .

Radyografik değerlendirme ve sondlama gibi geleneksel çürük teşhis yöntemleri fissür çürüklerinin teşhisinde başarısızdır. DIAGNOdent ise okluzal bölgede yüzeyaltı çürükleri teşhis ederek geleneksel teşhis yöntemlerinin bu açığını ortadan kaldırabilir (www.kavousa.com/ products/handpieces\_accessories/special\_instruments/diagnodent/handling.asp?navid=1411 06.01.2005 , 9:20)(Şekil 2 21. ve Şekil 2.22.) .



Şekil 2.21.



Şekil 2.22.

Şekil 2.21. ve Şekil 2.22.Fissür çürüklerinin teşhisinde sond ve DIAGNOdent'in kullanımı.

#### 2.4 ALTIN STANDART :

Yeni bir teşhis sisteminin değerlendirilmesi; prensip olarak altın standart gibi doğruluğu kabul edilmiş bir test sonucuna ait bilgiler kullanılarak hastalığa sahip belli sayıdaki bireylerin saptanmasıyla başlar. Altın standart; hastalığı kesinlikle ortaya çıkardığı ve tanımladığı düşünülen herhangi bir teşhis yöntemidir. Bununla beraber altın standart konusunda bazı zorluklar vardır (Knopp ve Miller, 1992):

- 1- Teknik açıdan zorluğu, pahalı olması ve pratik olmaması yöntemin dezavantajlarıdır. Bazı durumlarda altın standartı uygulamak mümkün bile değildir.

2- Bazen incelenecek olan yeni teşhis sistemi gerçekte, elde var olan altın standarttan daha doğru bir sonuç verebilecek nitelikte olduğunda alınacak sonuçta normalden sapmış olacaktır.

Relative Operating Characteristic (ROC) tekniği , hastalık olup olmadığına dair kliniksel kararın verilmesinde, teşhis tekniklerinin değerlendirilmesinde ve karşılaştırılmasında kullanılan istatistiksel analiz yöntemidir (Metz, 1986). ROC eğrisi yöntemi, bir medikal testin optimal duyarlılığını ve optimal özgüllüğünü bulmak için uygun kesim noktalarını belirler (Özdamar, 2001).

Youden's J, özgüllük ve duyarlılık değerlerinin ikisini birden ifade etmektedir. Youden's J nin hesaplanması ise Şekil 2.23. deki gibidir.

	+	-	TOPLAM
+	A	B	A+B
-	C	D	C+D
TOPLAM	A+C	B+D	N

$$J = \frac{A}{A+C} + \frac{B}{B+D} - 1$$

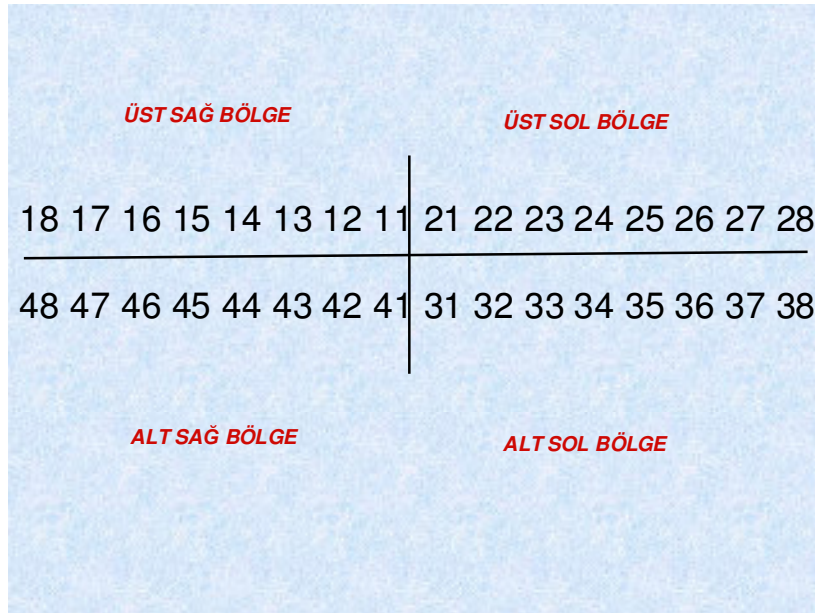
Şekil 2.23..Youden's J nin hesaplanması

### 3. BİREYLER ve YÖNTEM

Bu çalışma dişlerindeki çürükler nedeniyle OMÜ Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı Kliniğine başvuran yaşları 18 ile 25 arasında değişen 87 kadın 74 erkek toplam 161 bireyin 187 büyük azı dişi üzerinde yürütüldü. İlk olarak çalışmaya katılan her bireye yapılacak tüm işlemler anlatıldı ve aydınlatılmış gönüllü onam formu imzalatıldı. Çalışmamız Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul Başkanlığı tarafından değerlendirildi ve etik yönden uygulanabilir olduğuna karar verildi. Ulaşılması ve değerlendirilmesinin zorluğu nedeniyle 3. büyük azı dişler çalışmaya dahil edilmedi. Çalışmamıza dahil edilen, okluzal yüzeylerinde çürük bulunan veya varlığından şüphelenilen büyük azı dişlerin ortak özellikleri şu şekildeydi:

- 1- Okluzal yüzey dışında hiçbir bölgede çürük bulunmaması
- 2- Daha önceden yapılmış bir restorasyon bulunmaması.
- 3- Okluzal yüzeylerde pit ve fissür örtücü tedavisi uygulanmamış olması
- 4- Okluzal yüzeylerde hipoplastik pitler olmaması.

Çalışmamızda kullandığımız dişlerin numaralandırılmasında FDI numaralandırma sistemi kullanıldı (Şekil 3.1.) (Ash, 1993).



Şekil 3.1. FDI numaralandırma sistemi



Çalışmanın teşhis aşamasında tüm dişler iki gözlemci tarafından sırasıyla görsel olarak , radyografik olarak ve DIAGNOdent ile değerlendirildi.

### 3.1. Görsel Teşhis Yöntemi İle Değerlendirme :

Görsel değerlendirme öncesinde dişler üzerindeki diş taşı kretuvar kullanılarak, plak ise düşük devirle dönen klinik mikromotor (15.000 devir) ile birlikte yumuşak polisaj lastiği kullanılarak uzaklaştırıldı.

Her iki gözlemci de görsel değerlendirme kriterlerini (Tablo 3.1.) kullanarak diş çürüğü olup olmadığını var ise okluzal yüzeydeki diş çürüğünün hangi düzeyde olduğunu belirledi (Tablo 3.2.). Görsel değerlendirme sırasında sadece hava spreyi ve reflektör ışığı kullanıldı. Sond kullanılarak herhangi bir değerlendirme yapılmadı.

**Tablo 3.1.** Görsel değerlendirme sırasında kullanılan kriterler

Skor	Kriter
G <sub>0</sub>	5 sn hava ile kurutulduktan sonra mine translüsensinde ya hiç değişiklik yok yada çok hafif değişiklik var.
G <sub>1</sub>	Islak yüzeylerde zor görülen ancak hava ile kurutulduktan sonra açıkça görülebilen bir opasite var.
G <sub>1a</sub>	Islak yüzeylerde zor görülen ancak hava ile kurutulduktan sonra açıkça görülebilen bir renklenme var.
G <sub>2</sub>	Hava ile kurutulmaksızın opasite rahatlıkla görülüyor.
G <sub>2a</sub>	Hava ile kurutulmaksızın renklenme açıkça görülüyor.
G <sub>3</sub>	Mine yıkımı var. Mine altında renklenmiş dentin veya gri renklenme var.
G <sub>4</sub>	Dentini içine almış renklenmiş mine veya kavitasyon var.

**Tablo 3.2.** Görsel değerlendirme sonuçlarını diğer teşhis yöntemlerinin sonuçlarıyla karşılaştırabilmek için tekrar yapılan skarlama

ÇÜRÜK DÜZEYİ SKORLARI	0	1	2	3
	Sağlam	Mine Çürüğü	Yüzeyel Dentin Çürüğü	Derin dentin Çürüğü
Görsel değerlendirme skorları	G <sub>0</sub>	G <sub>1</sub> , G <sub>1a</sub> , G <sub>2</sub> , G <sub>2a</sub>	G <sub>3</sub>	G <sub>4</sub>

### 3.2. Radyografik Teşhis Yöntemi İle Değerlendirme :

Bite-wing radyografi için D hızında 31x41 mm (ebad 2) ebadlarında CEADENT (CEA, Sweden) periapikal film kullanıldı. Bireylerin başları okluzal düzlem ile paralel olacak şekilde konumlandırıldı. Filmin bir yarısı alt dişlerin kronlarına temas edecek şekilde yerleştirildi. Bireylerin doğal okluzyonda ağızlarını kapatıp kapatmadıkları kontrol edildi. Kon +10 derecelik vertikal açıyla konumlandırıldı. 1. ve 2. büyükazı arasındaki interproksimal bölgeden X ışınının doğrudan geçmesi için horizontal açılama yapıldı. 70 kvp ve 8 mA lik X ışını dental röntgen cihazı (CSN MCI, Italy) ile 10 cm uzaktan 0,55 sn boyunca uygulandı. Banyo işlemleri otomatik banyo cihazında (Dentix 9000 ,USA) 4,5 dakikalık sürede yapıldı.

Radyografik değerlendirmeler karanlık bir odada, duvara sabitlenmiş negatoskop ışığı altında x2 büyütme merceklerle gerçekleştirildi. Her iki gözlemci de radyografik değerlendirme kriterlerini (Tablo 3.3.) kullanarak diş çürüğü olup olmadığını var ise okluzal yüzeydeki diş çürüğünün hangi düzeyde olduğunu belirledi (Tablo 3.4.).

Radyografik değerlendirme sonrasında ara yüz çürüğü tespit edilen 22 diş çalışmadan çıkarıldı.

**Tablo 3.3.** Radyografik değerlendirme sırasında kullanılan kriterler

Radyografik değerlendirme sırasında kullanılan kriterler	
Skor	Kriter
R <sub>0</sub>	Radyolüsensi yok
R <sub>1</sub>	Minede radyolüsensi görülüyor
R <sub>2</sub>	Yüzeyel dentinde radyolüsensi var.
R <sub>3</sub>	Dentinin orta üçlüsünde radyolüsensi görülüyor
R <sub>4</sub>	Derin dentinde radyolüsensi var.

**Tablo 3.4.** Radyografik değerlendirme sonuçlarını diğer teşhis yöntemlerinin sonuçlarıyla karşılaştırabilmek için tekrar yapılan skorlama

ÇÜRÜK DÜZEYİ SKORLARI	0	1	2	3
	Sağlam	Mine Çürüğü	Yüzeyel Dentin Çürüğü	Derin dentin Çürüğü
Radyografik değerlendirme skorları	R <sub>0</sub>	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub> , R <sub>4</sub>

### **3.3. DIAGNOdent İle Değerlendirme :**

Bu ölçümler sırasında DIAGNOdent 2095 (KaVo, Biberach , Almanya) cihazı kullanıldı. DIAGNOdent ölçümleri de görsel ve radyografik değerlendirmeyi yapan 2 gözlemci tarafından üretici firmanın önerileri doğrultusunda yapıldı.

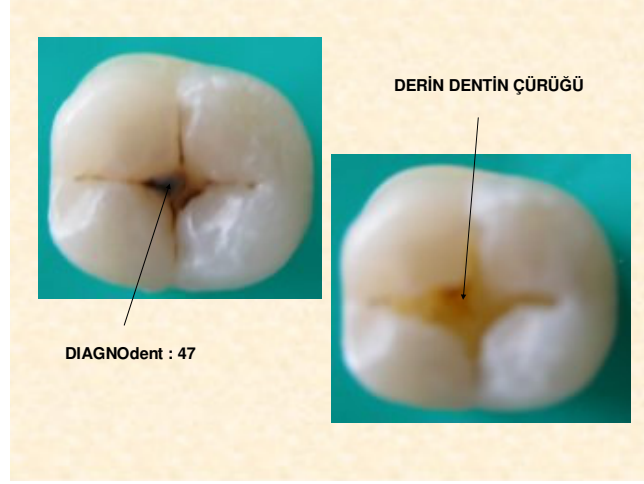
Diş taşları ve plak görsel değerlendirme öncesinde diş yüzeyinden uzaklaştırıldığı için DIAGNOdent ile değerlendirme öncesinde tekrar bir işlem yapılmadı. Orijinal DIAGNOdent değerlerini değiştirmesi nedeniyle pomza da kullanılmadı. Ancak ölçüm öncesinde dişler hava spreyi ile 8 sn süre ile kurutuldu. DIAGNOdent'in okluzal yüzeyler için üretilmiş olan "probe A" konik ucu kullanıldı.

Üst büyük azı dişlerin palatinal tüberküllerinin palatinal eğimlerinde alt büyük azı dişlerin ise bukkal tüberkül tepelerinin bukkal eğimlerinde DIAGNOdent; "0 ile -5" değeri elde edinceye kadar kalibre edildi. Daha sonra okluzal yüzeydeki fissür bölgesinde özellikle de çürüğün en derin olduğu düşünülen noktalarında dişe hafif temas ettirilerek ve dairesel hareketler yaptırılarak gezdirildi. Bu işlem 3 sefer tekrarlandı ve en yüksek DIAGNOdent değerleri kaydedildi (Fung ve ark., 2004).

### **3.4.Çürük Derinliğinin Değerlendirilmesi (Altın Standart) :**

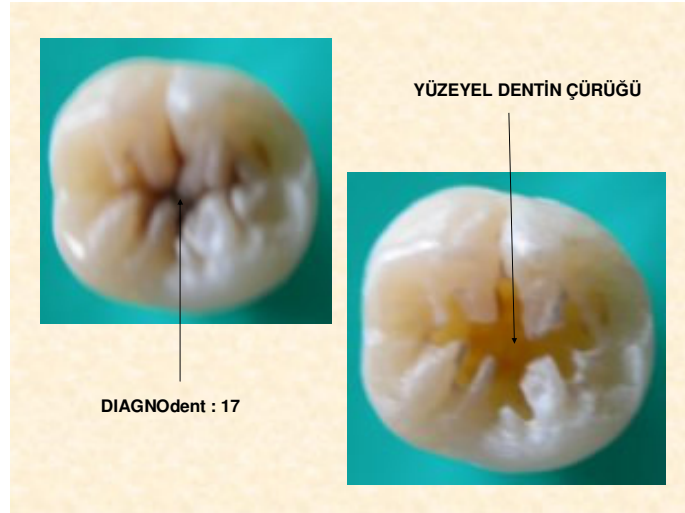
Görsel, radyografik ve DIAGNOdent ile değerlendirilen büyük azı dişlerin okluzal yüzeylerindeki çürük lezyonları dönen kesici aletler ile uzaklaştırıldı. Çürük lezyonu uzaklaştırıldıktan sonra oluşan kavite görsel olarak değerlendirilerek çürük düzeyi belirlendi.

Çalışmamızda kullandığımız yöntemlerin teşhis performansı fotoğraflar ile görüntülendi. Okluzal yüzeyinde kavitasyon oluşmuş 37 nolu diş DIAGNOdent ile değerlendirildiğinde cihazdan "47" değeri okundu. Çürük dönen kesici aletler ile temizlendikten sonra kavite derinliği değerlendirildiğinde çürük lezyonunun dentinin 2/3 pulpal kısımda olduğu görüldü (Şekil 3.2.).



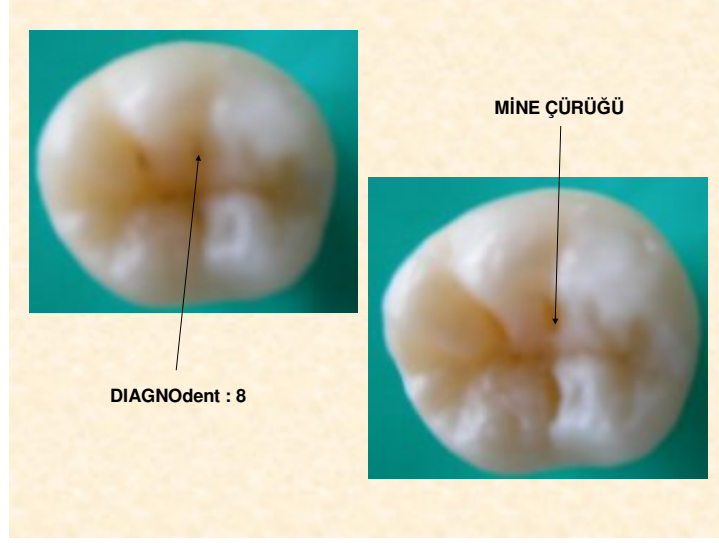
**Şekil 3.2.** Derin dentin çürüğüne sahip büyük azı dişin DIAGNOdent ile değerlendirilmesi

Okluzal yüzeyinde kavitasyon oluşmuş 46 nolu diş DIAGNOdent ile değerlendirildiğinde cihazdan “17” değeri okundu. Çürük dönen kesici aletler ile temizlendikten sonra kavite derinliği değerlendirildiğinde çürük lezyonunun dentinin 1/3 dış kısmında olduğu görüldü (Şekil 3.3.).



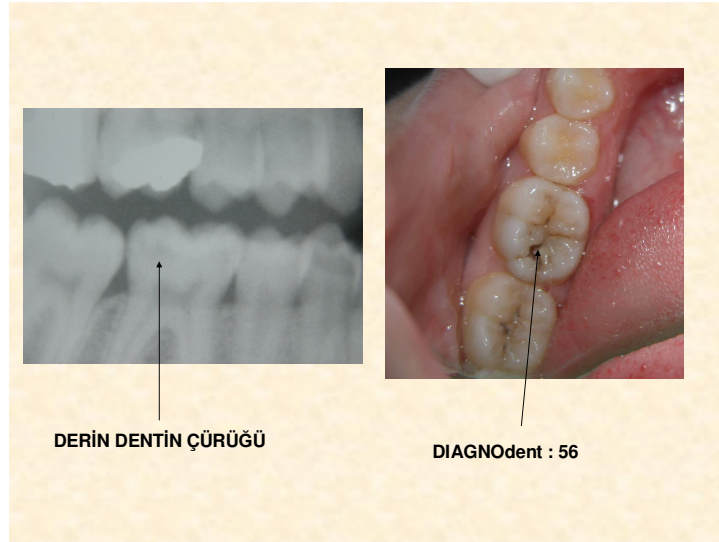
**Şekil 3.3.** Yüzeysel dentin çürüğüne sahip büyük azı dişin DIAGNOdent ile değerlendirilmesi

Okluzal yüzeyinde kavitasyon oluşmuş 46 nolu diş DIAGNOdent ile değerlendirildiğinde cihazdan “8” değeri okundu. Çürük dönen kesici aletler ile temizlendikten sonra kavite derinliği değerlendirildiğinde çürük lezyonunun mine dentin sınırına ulaşmadığı mine ile sınırlı kaldığı görüldü (Şekil 3.4.).



**Şekil 3.4.** Mine çürüğüne sahip büyük azı dişin DIAGNOdent ile değerlendirilmesi

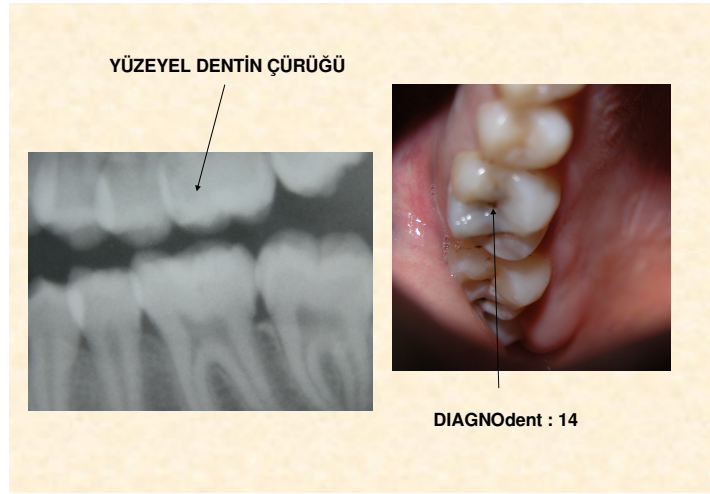
Okluzal yüzeyinde kavitasyon oluşmuş 46 nolu diş DIAGNOdent ile değerlendirildiğinde cihazdan “56” değeri okundu. Radyografik değerlendirme sonucunda derin dentin çürüğü teşhisi konuldu. Çürük dönen kesici aletler ile temizlendikten sonra kavite derinliği değerlendirildiğinde çürük lezyonunun dentinin 2/3 pulpal kısmında olduğu görüldü (Şekil 3.5.).



**Şekil 3.5.** Derin dentin çürüğüne sahip büyük azı dişin DIAGNOdent ve radyografi ile değerlendirilmesi

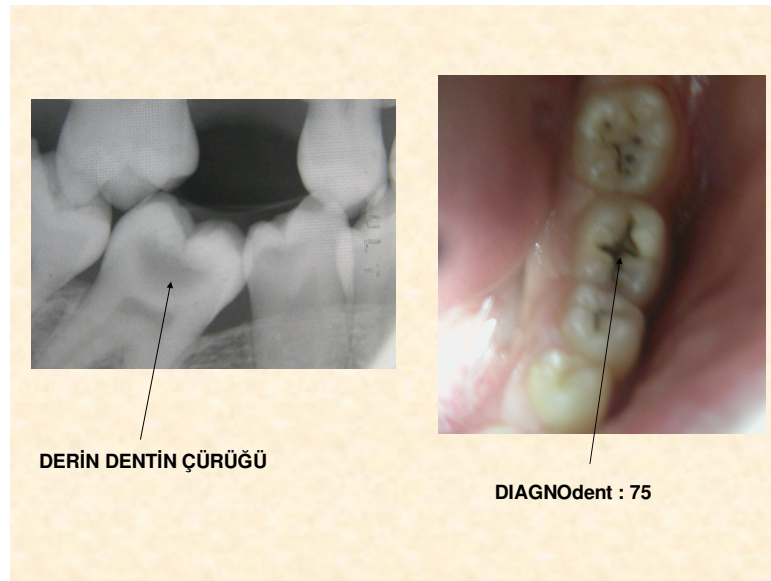
Okluzal yüzeyinde mine yıkımı görülen 26 nolu diş DIAGNOdent ile değerlendirildiğinde cihazdan “14” değeri okundu. Radyografik değerlendirme sonucunda yüzeysel dentin çürüğü teşhisi konuldu. Çürük dönen kesici aletler ile

temizlendikten sonra kavite derinliği değerlendirildiğinde çürük lezyonunun dentinin 1/3 dış kısmında olduğu görüldü (şekil 3.6.).



şekil 3.6. Yüzeysel dentin şürüğüne sahip büyük azı dişin DIAGNOdent ve radyografi ile değerlendirilmesi

Okluzal yüzeyinde kavitasyon oluşmuş 46 nolu diş DIAGNOdent ile değerlendirildiğinde cihazdan “75” değer okundu. Radyografik değerlendirme sonucunda derin dentin şürüğü teşhisi konuldu. çürük dönen kesici aletler ile temizlendikten sonra kavite derinliği değerlendirildiğinde çürük lezyonunun dentinin 2/3 pulpal kısmında olduğu görüldü (şekil 3.7.).



şekil 3.7. Derin dentin şürüğüne sahip büyükazı dişin DIAGNOdent ve radyografi ile değerlendirilmesi

### **3.5. İstatistiksel Değerlendirme :**

Çalışmamızda DIAGNOdent cihazına ait eşik değerleri bulmak için Relative Operating Characteristic (ROC) analizi yapıldı. Duyarlılık ve özğüllüğün optimum olduğu noktalar eşik değerler olarak belirlendi. Bu eşik değerler kullanılarak DIAGNOdent değerlerinin çürük tanımlama sınıflaması yapıldı. Yapılan sınıflama kavite derinliği sınıflamasıyla birebir eşleştirecek şekilde dönüşümü yapıldı. Daha sonra Ki Kare ve Kappa istatistikleri hesaplanarak üç teknik karşılaştırıldı.

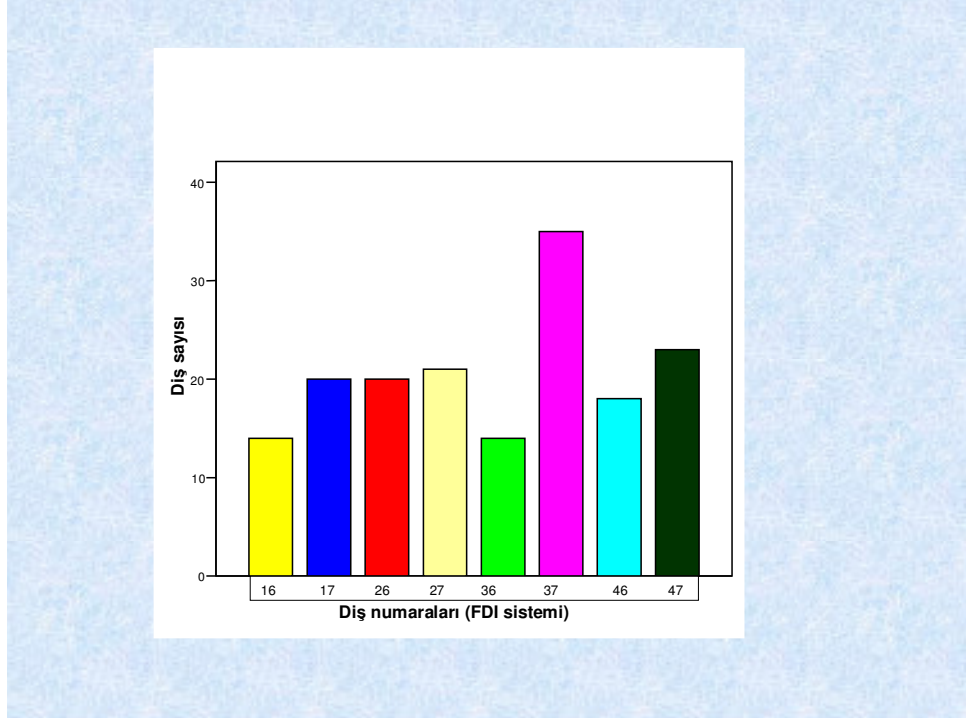


#### 4. BULGULAR

Okluzal çürük teşhisinde görsel, radyografik ve DIAGNOdent ile yapılan değerlendirmelerin karşılaştırılmasında çürük temizlendikten sonraki kavite değerlendirilmesi (Altın Standart) sonucunda 165 dişin;

- \* 38 tanesinin sağlam olduğu,
- \* 42 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğu,
- \* 41 tanesinin yüzeyel dentin çürüğüne sahip olduğu,
- \* 44 tanesinin derin dentin çürüğüne sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmamızda kullandığımız dişlerin dağılımı ise Şekil 4.1. deki gibidir.

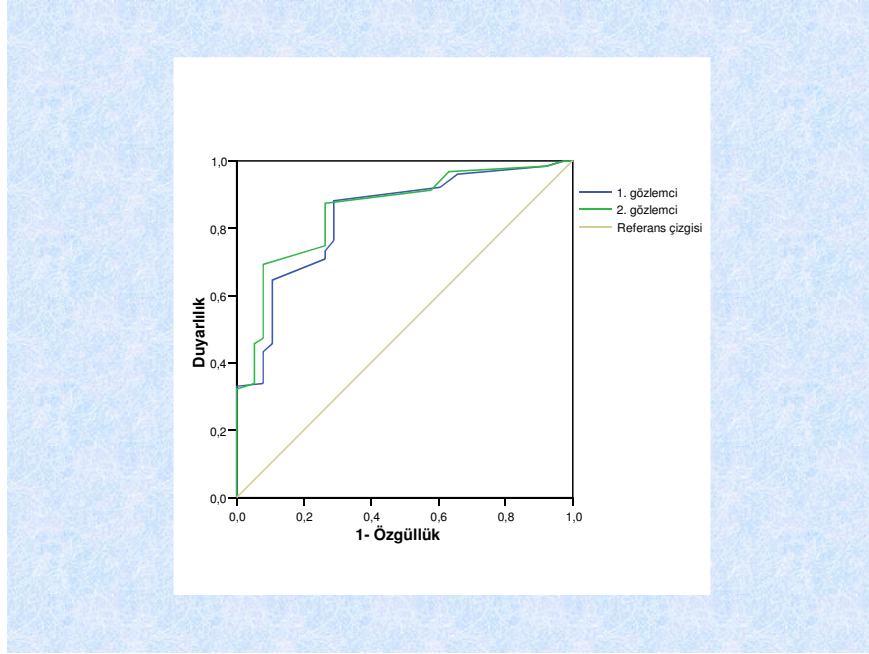


Şekil 4.1. Ağız içindeki lokalizasyonlarına göre dişlerin dağılımı

#### 4.1 DIAGNOdent Eşik Değerleri

Kavite derinliklerine göre çürük sınıflandırması yapıldıktan sonra ROC analizi yapılarak DIAGNOdent ile ayırım noktaları, eşik değerleri bulundu. Özgüllük ve duyarlılık değerlerini optimum yapan noktalar çürük sınıflaması için eşik değer olarak alındı.

Sağlam diş dokusu ile mine çürüğü ayırımı için eşik değer bulunurken, çürük temizlendikten sonraki değerlendirilen kavitelere gerçek ayırım noktası olan 0 ve 1 değerleri seçilerek bu dişlere ait DIAGNOdent değerlerinin ayırımı yapıldı ve eşik değer olarak 5,5 bulundu (Duyarlılık : 0,88, Özgüllük: 0,71) (Şekil 4.2.).



Şekil 4. 2. Sağlam diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımını yapacak ROC analizi

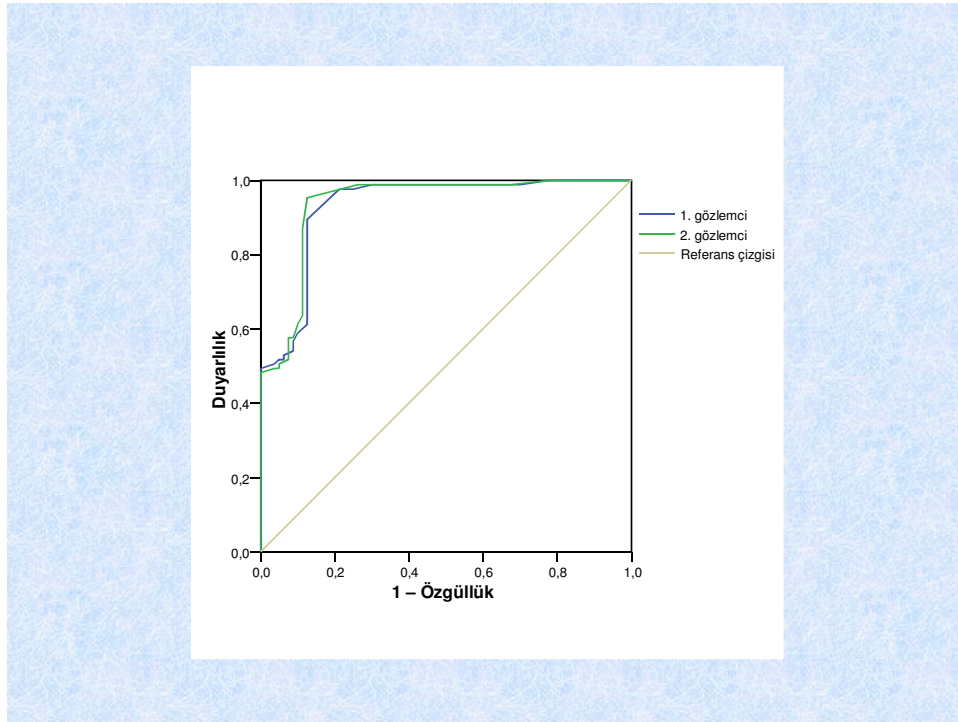
ROC eğrisi altında kalan alan ne kadar büyük olursa teşhis sistemi o kadar başarılıdır. Tablo 4.1; 1. ve 2. gözlemcinin DIAGNOdent kullanarak sağlam diş dokusu

ile mine çürüğünü ayırt etmedeki performansını göstermektedir. ROC eğrisi altında kalan alan 1. gözlemci için 0,83; 2.gözlemci için 0,85 dir.

**Tablo 4. 1.** Sağlam diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımında ROC eğrisi altında kalan alan

	Alan	Standart hata	%95 güven aralığı	
			Alt sınır	Üst sınır
1. gözlemci	,833	,037	,762	,905
2. gözlemci	,855	,033	,790	,920

Çürük temizlendikten sonraki değerlendirilen kavitelerde mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırımı açısından DIAGNOdent eşik değeri 11,5 (Duyarlılık: 0,8, Özgüllük: 0,87) bulundu (Şekil 4.3).



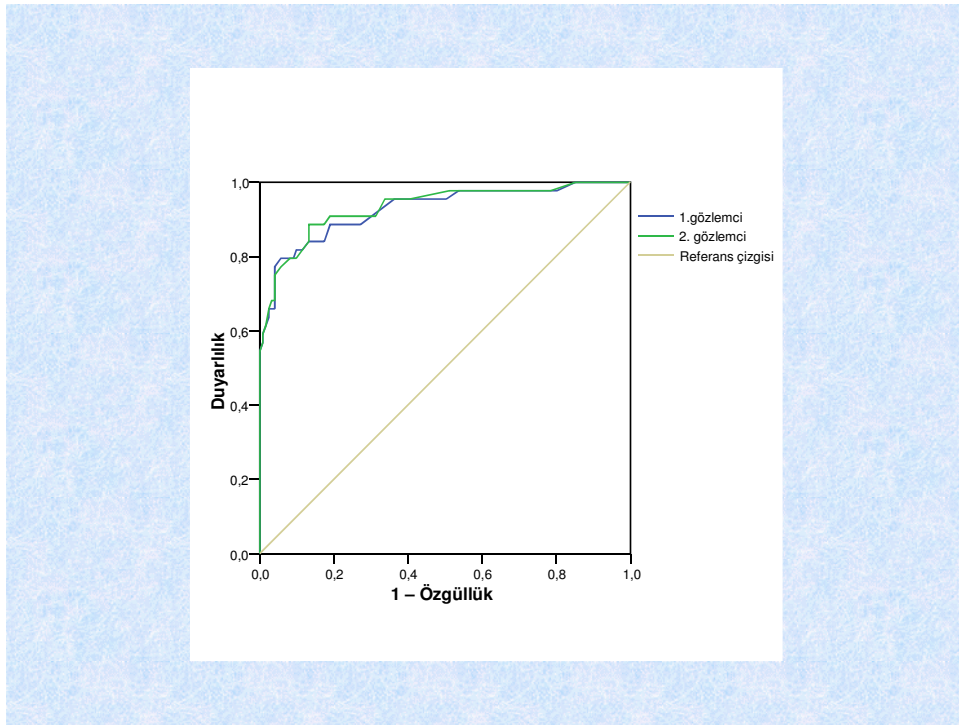
**Şekil 4. 3.** Mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırımı yapacak ROC analizi.

Tablo 4.2.; 1. ve 2. gözlemcinin DIAGNOdent kullanarak mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünü ayırt etmedeki performansını göstermektedir. ROC eğrisi altında kalan alan 1. ve 2. gözlemci için 0,93 dir.

**Tablo 4. 2.** Mine çürüğü ile yüzeysel dentin çürüğünün ayırımında ROC eğrisi altında kalan alan

	Alan	Standart hata	%95 güven aralığı	
			Alt sınır	Üst sınır
1. gözlemci	,930	,020	,890	,969
2. gözlemci	,937	,019	,899	,974

Yüzeysel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımı için DIAGNOdent eşik değeri 18,5 (Duyarlılık: 0,84 , Özgüllük: 0,85) bulundu (Şekil 4.4.).



**Şekil 4.4.** Yüzeysel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımını yapacak ROC analizi.

Tablo 4.3.; 1. ve 2. gözlemcinin DIAGNOdent kullanarak mine çürüğü ile yüzeysel dentin çürüğünü ayırt etmedeki performansını göstermektedir. ROC eğrisi altında kalan alan 1. gözlemci için 0,92; 2. gözlemci için 0,93 dür.

**Tablo 4.3.** Yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımında ROC eğrisi altında kalan alan

	Alan	Standart hata	%95 güven aralığı	
			Alt sınır	Üst sınır
1. gözlemci	,927	,026	,877	,977
2. gözlemci	,933	,024	,886	,981

ROC eğrisi altında kalan alanlar karşılaştırıldığında DIAGNOdent; mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırt edilmesinde veya yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırt edilmesinde, sağlam diş dokusu ile mine çürüğünün ayırt edilmesine göre daha başarılıdır.

ROC analizi sonucunda belirlenen DIAGNOdent eşik değerleri duyarlılık ve özgülüğün optimum olduğu noktalardır (Tablo 4.4.).

**Tablo 4.4.** DIAGNOdent eşik değerleri ve bu değerlere karşılık gelen özgülük ve duyarlılık değerleri

	DIAGNOdent	Duyarlılık	Özgülük
Sağlam – mine çürüğü	5,5	0,88	0,71
Mine çürüğü – yüzeyel dentin çürüğü	11,5	0,89	0,87
Yüzeyel dentin çürüğü – derin dentin çürüğü	18,5	0,84	0,85

## 4.2 Görsel Teşhis Yöntemi İle Değerlendirme Sonuçları

1. ve 2. gözlemcinin, görsel muayene sonuçlarının kavite derinliği ile uyumu incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (1. gözlemci için Kappa :0,40,  $p < 0,001$ ; 2. gözlemci için Kappa: 0,34,  $p < 0,001$  ) (Tablo 4.5. ve Tablo 4.6.).

1. gözlemci görsel teşhis yöntemi ile;

- Sağlam olan 38 büyük azı dişin 34 tanesinin sağlam olduğunu, 4 tanesinin de mine çürüğüne sahip olduğunu;
- Mine çürüğüne sahip 42 büyük azı dişin 12 tanesinin sağlam olduğunu, 27 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 3 tanesinin de yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Yüzeysel dentin çürüğüne sahip 41 büyük azı dişin 23 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 16 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 2 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Derin dentin çürüğüne sahip 44 büyük azı dişin 5 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 25 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 14 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu bulmuştur .

**Tablo 4. 5.** 1. Gözlemcinin Görsel teşhis yöntemi sonuçlarının kavite değerlendirmesi sonuçları ile karşılaştırılması

		Çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları				TOPLAM
		Sağlam	Mine Çürüğü	Yüzeysel Dentin Çürüğü	Derin Dentin Çürüğü	
1. Gözlemcinin görsel teşhis yöntemini kullanarak bulduğu sonuçlar	Sağlam	34	12	0	0	46
	Mine Çürüğü	4	27	23	5	59
	Yüzeysel Dentin Çürüğü	0	3	16	25	44
	Derin Dentin Çürüğü	0	0	2	14	16
TOPLAM		38	42	41	44	165

2. gözlemci görsel teşhis yöntemi ile;

- Sağlam olan 38 büyük azı dişin 27 tanesinin sağlam olduğunu, 11 tanesinin de mine çürüğüne sahip olduğunu;
- Mine çürüğüne sahip 42 büyük azı dişin 13 tanesinin sağlam olduğunu, 29 tanesinin de mine çürüğüne sahip olduğunu,
- Yüzeysel dentin çürüğüne sahip 41 büyük azı dişin 25 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 14 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 2 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu ;
- Derin dentin çürüğüne sahip 44 büyük azı dişin 9 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 21 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 14 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu bulmuştur .

**Tablo 4. 6.** 2. Gözlemcinin Görsel teşhis yöntemi sonuçlarının kavite değerlendirme sonuçları ile karşılaştırılması

		Çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları				TOPLAM
		Sağlam	Mine Çürüğü	Yüzeysel Dentin Çürüğü	Derin Dentin Çürüğü	
2. Gözlemcinin görsel teşhis yöntemini kullanarak bulunduğu sonuçlar	Sağlam	27	13	0	0	40
	Mine çürüğü	11	29	25	9	74
	Yüzeysel dentin Çürüğü	0	0	14	21	35
	Derin Dentin Çürüğü	0	0	2	14	16
TOPLAM		38	42	41	44	165

Görsel teşhis yöntemi sonuçları çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları ile karşılaştırıldığında sağlam diş dokusu ve mine çürüğünün ayırt edilmesinde uyumun iyi olduğu bulundu. İki gözlemcinin görsel muayene sonuçları arasındaki uyum incelendiğinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur (Kappa: 0,66 , p <0,001). Tablo 4.7. 1. ve 2. gözlemcinin görsel muayene ile elde ettiği duyarlılık ve özgüllük değerlerini göstermektedir.

**Tablo 4. 7.** 1. ve 2. gözlemcinin görsel teşhislerine ait özgüllük ve duyarlılık değerleri

		Duyarlılık	Özgüllük	Youden's J
1.gözlemci	Sağlam- Mine Çürüğü	0,89	0,91	0,80
	Mine Çürüğü- Yüzeysel Dentin Çürüğü	0,96	0,62	0,58
	Yüzeysel Dentin Çürüğü – Derin Dentin Çürüğü	0,98	0,31	0,30
2. gözlemci	Sağlam- Mine Çürüğü	0,71	0,89	0,60
	Mine Çürüğü -Yüzeysel Dentin Çürüğü	0,98	0,60	0,60
	Yüzeysel Dentin Çürüğü – Derin Dentin Çürüğü	0,98	0,31	0,30

### 4.3.Radyografik Teşhis Yöntemi ile Değerlendirme Sonuçları

1. ve 2. gözlemcinin , radyografik değerlendirme sonuçlarının kavite derinliği ile uyumu incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (1. gözlemci için Kappa: 0,31, p <0,001; 2. gözlemci için Kappa: 0,34, p <0,001 ) (Tablo 4.8 ve Tablo 4.9.).



1. gözlemci radyografik teşhis yöntemi ile;

- Sağlam olan 38 büyük azı dişin 25 tanesinin sağlam olduğunu, 9 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 4 tanesinin de yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu ;
- Mine çürüğüne sahip 42 büyük azı dişin 33 tanesinin sağlam olduğunu, 6 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 3 tanesinin de yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Yüzeysel dentin çürüğüne sahip 41 büyük azı dişin 19 tanesinin sağlam olduğunu, 17 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 5 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Derin dentin çürüğüne sahip 44 büyük azı dişin 4 tanesinin sağlam olduğunu, 7 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 33 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu bulmuştur.

**Tablo 4. 8.** 1. Gözlemcinin radyografik teşhis yöntemi sonuçlarının kavite değerlendirme sonuçları ile karşılaştırılması

		Çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları				TOPLAM
		Sağlam	Mine çürüğü	Yüzeysel Dentin Çürüğü	Derin Dentin Çürüğü	
1. Gözlemcinin radyografik teşhis yöntemini kullanarak bulduğu sonuçlar	Sağlam	25	33	19	4	81
	Mine Çürüğü	9	6	0	0	15
	Yüzeysel Dentin Çürüğü	4	3	17	7	31
	Derin Dentin Çürüğü	0	0	5	33	38
<b>TOPLAM</b>		<b>38</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>165</b>

2. gözlemci radyografik teşhis yöntemi ile;

- Sağlam olan 38 büyük azı dişin 18 tanesinin sağlam olduğunu, 9 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 10 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 1 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Mine çürüğüne sahip 42 büyük azı dişin 29 tanesinin sağlam olduğunu, 9 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 4 tanesinin de yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Yüzeysel dentin çürüğüne sahip 41 büyük azı dişin 15 tanesinin sağlam olduğunu, 21 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 5 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Derin dentin çürüğüne sahip 44 büyük azı dişin 5 tanesinin sağlam olduğunu, 4 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 35 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu bulmuştur .

**Tablo 4.9. 2.** Gözlemcinin radyografik teşhis yöntemi sonuçlarının kavite değerlendirme sonuçları ile karşılaştırılması

		Çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları				Toplam
		Sağlam	Mine çürüğü	Yüzeysel Dentin Çürüğü	Derin Dentin çürüğü	
2. Gözlemcinin radyografik teşhis yöntemini kullanarak bulduğu sonuçlar	Sağlam	18	29	15	5	67
	Mine çürüğü	9	9	0	0	18
	Yüzeysel Dentin Çürüğü	10	4	21	4	39
	Derin Dentin Çürüğü	1	0	5	35	41
<b>Toplam</b>		<b>38</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>165</b>

Radyografik teşhis yöntemi sonuçları çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları ile karşılaştırıldığında sağlam diş dokusu ile mine çürüğünün ayırt edilmesinde uyum iyi değildir ancak yüzeysel dentin çürüğü ile derin

dentin çürüğün ayırt edilmesindeki uyum daha iyidir. 1. ve 2. gözlemcinin radyografik muayene ile elde ettiği duyarlılık ve özgüllük değerleri Tablo 4.10. da gösterilmektedir.

**Tablo 4. 10.** 1. ve 2. gözlemcinin radyografik teşhislerine ait duyarlılık ve özgüllük değerleri

		Duyarlılık	Özgüllük	Youden's J
1.gözlemci	Sağlam- Mine Çürüğü	0,65	0,55	0,21
	Mine Çürüğü- Yüzeysel Dentin Çürüğü	0,91	0,72	0,64
	Yüzeysel Dentin Çürüğü – Derin Dentin Çürüğü	0,95	0,75	0,70
2. gözlemci	Sağlam- Mine Çürüğü	0,65	0,61	0,10
	Mine Çürüğü -Yüzeysel Dentin Çürüğü	0,91	0,76	0,57
	Yüzeysel Dentin Çürüğü – Derin Dentin Çürüğü	0,95	0,79	0,74

#### 4.3.4. DIAGNOdent (L.F.S.) ile değerlendirme Sonuçları

1. ve 2. gözlemcinin , DIAGNOdent ile değerlendirme sonuçlarının kavite derinliği ile uyumu incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (1. gözlemci için Kappa :0,54 , p <0,001 ; 2. gözlemci için Kappa :0,55 , p <0,001 ) (Tablo 4.11. ve Tablo 4.12.).

1. gözlemci DIAGNOdent ile değerlendirme sonucunda ;

- Sağlam olan 38 büyük azı dişin 27 tanesinin sağlam olduğunu , 7 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 1 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 3 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Mine çürüğüne sahip 42 büyük azı dişin 14 tanesinin sağlam olduğunu, 22 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 2 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 4 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Yüzeysel dentin çürüğüne sahip 41 büyük azı dişin 7 tanesinin mine çürüğüne, 23 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 11 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Derin dentin çürüğüne sahip 44 büyük azı dişin 1 tanesinin sağlam olduğunu, 1 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 5 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 37 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu bulmuştur .

**Tablo 4. 11.** 1. Gözlemcinin DIAGNOdent ile değerlendirme sonuçlarının kavite değerlendirme sonuçları ile karşılaştırılması

		Çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları				Toplam
		Sağlam	Mine çürüğü	Yüzeysel Dentin Çürüğü	Derin Dentin Çürüğü	
1. Gözlemcinin DIAGNOdent kullanarak bulunduğu sonuçlar	Sağlam	27	14	0	1	42
	Mine Çürüğü	7	22	7	1	37
	Yüzeysel Dentin çürüğü	1	2	23	5	31
	Derin Dentin Çürüğü	3	4	11	37	55
<b>Toplam</b>		<b>38</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>165</b>

2. gözlemci DIAGNOdent ile değerlendirme sonucunda ;

- Sağlam olan 38 büyük azı dişin 27 tanesinin sağlam olduğunu, 7 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 1 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 3 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Mine çürüğüne sahip 42 büyük azı dişin 15 tanesinin sağlam olduğunu, 21 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 2 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 4 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu;
- Yüzeysel dentin çürüğüne sahip 41 büyük azı dişin 9 tanesinin mine çürüğüne, 22 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 10 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu ;
- Derin dentin çürüğüne sahip 44 büyük azı dişin 1 tanesinin sağlam olduğunu, 1 tanesinin mine çürüğüne sahip olduğunu, 3 tanesinin yüzeysel dentin çürüğüne sahip olduğunu, 39 tanesinin de derin dentin çürüğüne sahip olduğunu bulmuştur .

**Tablo 4. 12 2.** Gözlemcinin DIAGNOdent ile değerlendirme sonuçlarının kavite değerlendirme sonuçları ile karşılaştırılması

		Çürük temizlendikten sonra yapılan kavite değerlendirme sonuçları				Toplam
		Sağlam	Mine Çürüğü	Yüzeysel Dentin Çürüğü	Derin Dentin Çürüğü	
2. Gözlemcinin DIAGNOdent kullanarak bulduğu sonuçlar	Sağlam	27	15	0	1	44
	Mine Çürüğü	7	21	9	1	38
	Yüzeysel Dentin Çürüğü	1	2	22	3	28
	Derin Dentin Çürüğü	2	4	10	39	55
<b>Toplam</b>		<b>38</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>165</b>

Teşhis yöntemlerinin duyarlılık ve özgüllük değerleri birbiriyle karşılaştırıldığında (1. gözlemci) sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımında

görsel teşhis yönteminin en başarılı olduğu DIAGNOdent'in ise sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımında radyografik teşhis yönteminden daha başarılı olduğu bulunmuştur.

Mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırımında DIAGNOdent'in daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ayrıca radyografik teşhis yöntemi görsel teşhis yönteminden daha iyi sonuçlar vermiştir.

Yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımında ise radyografik teşhis yöntemi ve DIAGNOdent görsel teşhis yöntemine göre daha başarılı bulunmuştur.

1.gözlemciye ait duyarlılık ve özgüllük değerleri Tablo 4.13. de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 13.** 1.Gözlemciye ait duyarlılık ve özgüllük değerleri

	Görsel		Radyografi		DIAGNOdent	
	Duyarlılık	Özgüllük	Duyarlılık	Özgüllük	Duyarlılık	Özgüllük
Sağlam – Mine çürüğü	0,89	0,91	0,65	0,55	0,88	0,71
Mine çürüğü – Yüzeyel dentin çürüğü	0,96	0,62	0,91	0,72	0,89	0,87
Yüzeyel dentin çürüğü – Derin dentin çürüğü	0,98	0,31	0,95	0,75	0,84	0,85

Teşhis yöntemlerinin duyarlılık ve özgüllük değerleri birbiriyle karşılaştırıldığında (2. gözlemci) sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımında görsel teşhis yöntemi ve DIAGNOdent'in radyografik teşhis yöntemine göre daha başarılı oldukları bulunmuştur.

Mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırımında DIAGNOdent'in daha başarılı olduğu bulunmuştur. Ayrıca radyografik teşhis yöntemi ve görsel teşhis yöntemi benzer sonuçlar vermiştir.

Yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımında ise radyografik teşhis yöntemi ve DIAGNOdent görsel teşhis yöntemine göre daha başarılı bulunmuştur.

2. gözlemciye ait duyarlılık ve özgüllük değerleri Tablo 4.14. de gösterilmiştir.

**Tablo 4. 14.** 2.Gözlemciye ait duyarlılık ve özgüllük değerleri

	Görsel		Radyografi		DIAGNOdent	
	Duyarlılık	Özgüllük	Duyarlılık	Özgüllük	Duyarlılık	Özgüllük
Sağlam – Mine çürüğü	0,71	0,89	0,65	0,61	0,88	0,71
Mine çürüğü – Yüzeyel dentin çürüğü	0,98	0,60	0,91	0,76	0,89	0,87
Yüzeyel dentin çürüğü – Derin dentin çürüğü	0,98	0,31	0,95	0,79	0,84	0,85

## 5. TARTIŞMA

Bireyin yaşam kalitesini ve rahatlığını doğrudan etkileyen ağız diş sağlığında hastalığın tedavisinden çok önlenilmesine yönelik hizmetlerin ön planda tutulması gerekir. Böylelikle hem toplumun genel ağız diş sağlığı iyileştirilir hem de ortaya çıkan sorunlar olabildiğince küçük boyutlarda tutularak maliyetler en aza indirgenmiş olur (Namal ve ark., 2003). Kötü ağız sağlığının bulaşıcı olmayan kronik hastalıklar için bir risk oluşturması ve bu hastalıklarla benzer riskleri paylaşması nedeniyle “Ağız Diş Sağlığının Korunması ve Geliştirilmesi Çalışmaları”, kronik hastalıklarla ilgili diğer programlarla birlikte ön plana çıkarılmalıdır. Günümüzde dünya ölçeğinde toplumların ağız diş sağlığındaki sorunlardan birisi de diş çürükleridir ve diş çürüklerinin 1/3 ü fisisürlerde başlamaktadır (Harorlı ve ark., 2001).

Okluzal yüzeylerdeki çürük lezyonların teşhisi uzun yıllardır ayna , sond ve ışık kullanılarak yapılmaktaydı. Bu dişlerin restorasyon kararları ise sert dokuların görsel ve dokunmasal özelliklerine göre verilmekteydi. Bunun sebebi çürük teşhisinin kavite varlığı ve derinliği üzerine odaklanmasından kaynaklanmaktaydı. Çürüğün dinamik yapısı ve koruyucu yaklaşımların etkinliğinin anlaşılmasıyla yeni, invaziv olmayan çürük teşhis yöntemleri geliştirildi (Lobo ve ark., 2001). Diş çürüklerinin erken dönemde ve doğru olarak teşhis edilmesi koruyucu diş hekimliği uygulamalarının bir parçasıdır. Çürük takibi için de kullanılabilir olan modern çürük teşhis yöntemleri aşağıdaki şartları yerine getirmelidir (Beiswanger, 1996):

- 1-Remineralizasyonun hala mümkün olduğu dönemlerde başlangıç düzeyindeki diş çürüğünü teşhis edebilmeli.
- 2-Nesnel, nitel ve geleneksel yöntemlerden daha kusursuz olmalı.
- 3-Güvenilir olmalı.
- 4-Öğrenilmesi kolay olmalı.

İdeal bir teşhis yöntemi aynı zamanda yüksek duyarlılık ve özgüllük değerlerine sahip olmalıdır. Bununla beraber mevcut yöntemlerle bu şartları yerine getirmek zordur. Duyarlılıktaki azalma ile çok yüksek bir özgüllük elde edilebilir.



Benzer bir mantıkla duyarlılıktaki artış özgüllükte azalmaya neden olacaktır (Lussi ve Francescut, 2003). Fissür çürükleri için kullanılacak teşhis yöntemi mine çürükleri için yüksek özgüllük değerine, dentin çürükleri için de çok yüksek duyarlılık değerlerine sahip olmalıdır (Pereira ve ark., 2001).Yapılan araştırmalarda çürük teşhis yöntemlerine ait duyarlılık ve özgüllük değerlerinin de farklılık gösterdiği saptanmıştır (Tablo 5.1.) (Verdonscot, 1994).

**Tablo 5.1.** Çeşitli araştırmacıların bildirdiği farklı çürük teşhis yöntemlerine ait duyarlılık ve özgüllük değerleri

Araştırmacı	Teşhis sistemi	Geçerlilik	Duyarlılık	Özgüllük
KAY ve ark. (1988)	Görsel teşhis yöntemi	Histoloji	0,57	0,67
WENZEL ve ark. (1990)	Görsel teşhis yöntemi	Histoloji	0,80	0,87
	Geleneksel radyografi	Histoloji	0,75	0,90
	Dijital radyografi	Histoloji	0,80	0,88
WENZEL ve ark. (1991)	Geleneksel radyografi	Histoloji	0,62	0,85
	Dijital radyografi	Histoloji	0,62	0,83
WENZEL ve ark. (1991)	Görsel teşhis yöntemi	Histoloji	0,20	0,97
	Geleneksel radyografi	Histoloji	0,40	0,98
	Dijital radyografi	Histoloji	0,60	0,91
VERDONSCHOT ve ark. (1992)	Görsel teşhis yöntemi	Kavite preprasyonu	0,13	0,94
	Geleneksel radyografi	Kavite preprasyonu	0,58	0,66
	Elektriksel iletkenlik	Kavite preprasyonu	0,96	0,71
	FOTI	Kavite preprasyonu	0,13	0,99
WENZEL ve FEJERSKOV (1992)	Görsel teşhis yöntemi	Histoloji	0,54	0,81
	Geleneksel radyografi	Histoloji	0,48	0,81
	Dijital radyografi	Histoloji	0,54	0,77
WENZEL ve ark. (1992)	Görsel teşhis yöntemi	Histoloji	0,34	0,97
	Geleneksel radyografi	Histoloji	0,49	0,94
	Dijital radyografi	Histoloji	0,47	0,86
	FOTI	Histoloji	0,49	0,97
RUSSEL ve PITTS (1993)	Geleneksel radyografi (D Speed)	Histoloji	0,18	0,98
	Geleneksel radyografi (E Speed)	Histoloji	0,21	0,99
LUSSI (1993)	Görsel teşhis yöntemi	Histoloji	0,12	0,93
	Geleneksel radyografi	Histoloji	0,45	0,83

DIAGNOdent cihazı 1998 yılında piyasaya sürülmesine karşın hala cihazla ilgili bir takım problemler vardır (Tam ve McComb, 2001):

1-DIAGNOdent cihazı ile ilgili bilgiler son derece sınırlıdır ve daha çok in vitro çalışmalardan elde edilmiştir.

2- DIAGNOdent değeri ile demineralizasyon düzeyi arasındaki ilişkiyi gösteren bir çalışma yapılmamıştır.

3- İki de lazer esaslı cihazlar olmasına karşın QLF ile DIAGNOdent farklı prensiple çalışmaktadır. Bu nedenle QLF ile ilgili verilerin DIAGNOdent için kullanılması hatalıdır.

4- DIAGNOdent'in klinik kullanımı sırasında kalibrasyondaki farklılıklar farklı değerlerin dolayısıyla farklı klinik sonuçların oluşmasına neden olacaktır.

Bu nedenle okluzal çürük teşhisinde DIAGNOdent'in kullanıldığı çalışmalarda da farklı duyarlılık ve özgüllük değerleri elde edilmiştir (Tablo 5.2.) ( Lussi ve ark., 2004).

**Tablo 5.2.** Farklı okluzal çürük teşhis çalışmalarındaki duyarlılık ve özgüllük değerleri

			Duyarlılık	Özgüllük	Altın standart
Lussi ve ark. 1999	D <sub>2</sub>	Kuru	0,83	0,72	Histoloji
		Nemli	0,87	0,78	Histoloji
Lussi ve ark. 1999	D <sub>3</sub>	Kuru	0,84	0,79	Histoloji
		Nemli	0,76	0,87	Histoloji
El-Housseiny ve J. Jampoum , 2001	D <sub>1</sub>	Kuru	0,95	0,50	Histoloji
Pereira ve ark., 2001	D <sub>3</sub>		0,19	0,98	Histoloji
Bamzahim ve ark., 2002	D <sub>3</sub>		0,80	1	Histoloji
Shi ve ark., 2000	D <sub>2</sub>	Kuru	0,46	0,95	Micro Rx
		Nemli	0,42	0,95	Micro Rx
Shi ve ark., 2000	D <sub>3</sub>	Kuru	0,82	1	Micro Rx
		Nemli	0,80	1	Micro Rx
Lussi ve ark., 2001	D <sub>3</sub>	Kuru	0,92	0,86	Biyopsi
Heinrich –Weltzien ve ark., 2002	D <sub>3</sub>	Kuru	0,93	0,63	Biyopsi
Shi ve ark., 2001	D <sub>3</sub>	Kuru	0,75	0,96	Micro Rx

Duyarlılık ve özgüllük değerlerindeki bu farklılığın nedenlerinden bir tanesi, sağlıklı diş dokusu, mine ürüğü ve dentin ürüğünü birbirinden ayıracak DIAGNOdent eşik değerlerinin uyuşmazlık göstermesi olabilir. Tablo 5.3. de eşitli araştırmacılar tarafından kullanılan DIAGNOdent eşik değerleri görölmektedir (Heinrich – Weltzien ve ark. 2003).

**Tablo 5.3.** Çeşitli araştırmacıların kullandıkları DIAGNOdent eşik değerleri

	D <sub>0</sub>	D <sub>1-2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
<b>Klinik Çalışmalardaki Eşik Değerleri</b>				
Lussi ve Ark. (1999b)	0-15	16-25		>25
Verdonschot , Abdo ve Frankenmolen (1999)		<19		>19
Lussi (2000)	0-14	15-20		>20
Lussi ve Ark.(2001)	0-13	14-20		>20
<b>Üretici Tarafından Önerilen Eşik Değerleri</b>				
Clinical Guidelines , Kavo(1998a)	0-4	5-10	11-20	>20
Clinical Guidelines , Kavo(1998b)	0-4	5-10	11-24	>24 veya 30
Clinical Guidelines , Kavo(1999 ve 2002)	0-4	5-25	26-34	>34
Clinical Guidelines , Kavo(2001)	0-9	10-17		>17
<b>Labaratuvar Çalışmalarında Bulunan Eşik Değerleri</b>				
Lussi ve Ark.(1999a)	0-4	5-10	11-18	>18
Shi , Welander ve Angmar-Mansson (2000)	0-7	8-21		>21

Peraira , Verdonschot ve Huysmans(2001)	-	<10	>10
---	---	-----	-----

Çalışmamızda DIAGNOdent'e ait eşik değerler belirlenirken duyarlılığın ve özgüllüğün optimum olduğu noktalar kullanılmış olup 1. ve 2. gözlemci için aynıdır. Bulduğumuz DIAGNOdent eşik değerleri ise Tablo 5.4. de gösterilmiştir.

**Tablo 5.4.** Çalışmamızda bulduğumuz DIAGNOdent eşik değerleri

	D <sub>0</sub>	D <sub>1-2</sub>	D <sub>3</sub>	D <sub>4</sub>
Çalışmamızda bulduğumuz DIAGNOdent eşik değerleri	0-5	6-11	12-18	19-99

Bulduğumuz DIAGNOdent eşik değerleri Tablo 5.3. teki “Clinical Guidelines , Kavo (1998a)”, “Clinical Guidelines, Kavo (1998b)” ve “Lussi ve ark.(1999a)” na ait eşik değerlerine benzerdir. Genel olarak dentin çürüğünün teşhisi için bulunmuş olan eşik değerleri birbirine yakın iken sağlam ve mine çürüğünün teşhisinde kullanılacak DIAGNOdent eşik değerleri farklılık göstermektedir. Örneğin çalışmamızda mine çürüğünün teşhisi için bulduğumuz DIAGNOdent eşik değerleri 6-11 iken Shi ve ark.(2000)’nın yaptıkları klinik çalışmada 8-21 arasındadır.

Okluzal çürüklerin teşhisinde in vitro olarak DIAGNOdent cihazını değerlendiren araştırmacıların sonuçları klinik pratiğine doğrudan genellenemez. Bu çalışmalardaki çürük prevalansı klinik uygulamalardan daha yüksektir. Bunun yanı sıra çekilmiş posterior dişler sodyum hipoklorit, thymol veya formalin solusyonunda bekletildiği için kliniktekinden daha temizdir ve organik madde kaybına bağlı olarak DIAGNOdent sonuçlarını yükseltmiştir (Francescut ve Lussi, 2000). Buna bağlı olarak klinik uygulamalarda DIAGNOdent’in duyarlılığı daha düşük olabilecektir (Lussi ve ark.,1999; Shi ve ark., 2000; Shi ve ark., 2001b ).

DIAGNOdent cihazının teşhis performansı renklenme ve kahverengi leke lezyonlarının varlığında azalmaktadır. Bu nedenle renklenme ve kahverengi leke lezyonlarının varlığında farklı eşik değerler gerekli olabilir (Cortes ve ark., 2003).

Bu nedenle diş yüzeyindeki eklentilerin ve renklenmenin polisaj yapılarak uzaklaştırılması gerekmektedir. DIAGNOdent ile ölçüm öncesinde diş yüzeylerinin polisajı da DIAGNOdent değerlerini değiştirir (Frentzen ve ark., 2003). DIAGNOdent ölçümü öncesinde yüksek floresans özelliği olan pomza içerikli polisaj patının uygulanması DIAGNOdent sonuçlarını değiştirmektedir (Hosoya ve ark., 2003). Bu nedenle çalışmamızda DIAGNOdent ölçümü öncesinde diş yüzeylerinin temizlenmesi için pomza kullanılmamıştır. DIAGNOdent ölçümleri sırasında okluzal yüzeylerde plak ve eklentileri uzaklaştırmak için üretici firma tarafından önerilen en uygun diş temizleme yöntemi, aşındırıcıların hava basıncıyla uygulandığı “air powdered” yöntemidir. Ancak bu yöntem mine yüzeyinde aşınmalara ve dişeti irritasyonlarına da sebep olmaktadır (Newman ve ark., 2002). Bu nedenle bu yöntem çalışmamızda tercih edilmemiştir. Diş üzerindeki eklentilerin ve renklenmenin uzaklaştırılması için yumuşak proflaksi lastiği kullanılmıştır.

DIAGNOdent cihazının kalibrasyon şekli de DIAGNOdent değerlerini etkiler (Frentzen ve ark., 2003; Kargas ve ark., 2003). Bu nedenle diş çürüğünün uzun süreli takibinde probun pozisyonu kaydedilmelidir. Çalışmamızda her iki araştırmacı da üretici firmanın önerileri doğrultusunda üst büyük azı dişlerin palatinal tüberküllerinin palatinal eğimlerinde alt büyük azı dişlerin ise bukkal tüberkül tepelerinin bukkal eğimlerinde DIAGNOdent’i “0 ile -5” değeri elde edinceye kadar kalibre etmişlerdir.

Fissür örtücüler de DIAGNOdent değerini değiştirebilir. Hosoya ve ark. (2003); fissür örtücü altındaki sekonder çürüğü teşhis etmek için DIAGNOdent’i kullanmışlar ancak örtücülerin orijinal DIAGNOdent değerlerini azalttığını, okluzal yüzeylere örtücü uygulanmasının duyarlılığı azaltırken özgülüğü arttırdığını bildirmişlerdir. Krause ve ark. (2003) ise örtücü uygulanması öncesi ve sonrasında DIAGNOdent değerleri arasında fark olmadığını buna bağlı olarak fissür örtücü altında çürük takibi için DIAGNOdent’in kullanılabileceğini vurgulamışlardır. Anttonen ve ark.

(2003) da daimi büyük azılar üzerinde bulunan fissür örtücülerin DIAGNOdent değerlerini etkilemediğini bildirmişlerdir. Bu konu ile ilgili çelişkili sonuçların varlığı nedeniyle okluzal yüzeyinde fissür örtücü bulunan büyük azılar çalışmamızdan çıkarılmıştır.

Shi ve ark. (2001b) ; düz yüzey çürüklerinin derinliğini ölçmek için 40 tane çekilmiş küçükazı diş üzerinde yaptıkları in vitro çalışmada iki farklı QLF cihazı ile DIAGNOdent'i karşılaştırmışlardır. Dentin çürüğü için eşik değer 9 dur. D<sub>3</sub> düzeyindeki düz yüzey çürüğünün teşhisinde QLF'nin (lambda) DIAGNOdent'den daha yüksek duyarlılığa sahip olduğunu, özgüllük değerinin ise benzer olduğunu, QLF'nin mineral değişikliğiyle daha yakın bir ilişki gösterdiğini, remineralizasyon ve demineralizasyonun takibi için tercih edilebileceğini belirtmişlerdir.

Sheehy ve ark. (2001) epidemiyolojik çalışma şartları altında okluzal çürüğü teşhis etmek için yaş ortalaması 6,85 olan 170 çocukta görsel çürük skorlama sistemiyle DIAGNOdent'i karşılaştırmışlardır. Her iki teşhis yönteminin de epidemiyolojik kullanım için uygun olduğunu, yüksek DIAGNOdent değerleri çürüğü, hipomineralizasyonu veya renklenmeyi gösterebildiği için DIAGNOdent'in daima görsel muayene ile birlikte kullanılması gerektiğini bildirmişlerdir.

Kordic ve ark. (2003); 61 tane çekilmiş küçük azı ve büyük azı dişler üzerinde yaptıkları çalışmada okluzal çürük teşhisinde görsel teşhis yöntemi, ECM ve DIAGNOdent'in performansını karşılaştırmışlardır. Dentin çürüklerinin teşhisinde görsel teşhis yönteminin duyarlılık ve özgüllük değerlerini 0,81; 0,68, ECM'nin duyarlılık ve özgüllük değerlerini 0,36; 0,90 ve DIAGNOdent'in duyarlılık ve özgüllük değerlerini 0,90; 0,76 olarak bildirmişlerdir. ECM ve DIAGNOdent tek başına kullanıldığında performansı tatmin edici değildir. Ancak bu teknikler koyu renklenme görülen fissürlerin olduğu dişlerde görsel teşhis yöntemi ile birlikte uygulandığında güvenilirlikte gelişme elde edilmiştir.

El – Housseiny ve Jamjoum (2001); 46 tane çekilmiş küçük azı ve büyük azı diş üzerinde yaptıkları çalışmada başlangıç düzeyindeki diş çürüklerinin teşhisinde görsel ve dokunmasal teşhis yöntemleriyle DIAGNOdent'i değerlendirmişlerdir.

DIAGNOdent'in duyarlılık ve özgüllük değerlerini 0,95; 0,50 olarak bulmuşlardır. DIAGNOdent'in klinik muayenede görsel ve dokunmasal teşhis yöntemlerine göre daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca çalışmaya katılan hekimler kendi aralarında değerlendirildiğinde (görsel ve dokunmasal teşhis yöntemleri kullanılarak ) deneyim ile diş çürüğünü doğru olarak teşhis edebilme arasında ters ilişki olduğunu da eklemişlerdir.

Görsel muayene hem mine hem de dentin lezyonları için daha yüksek duyarlılık değerleri göstermiş olsa da DIAGNOdent; görsel muayene ve radyografi ile karşılaştırıldığında süt büyük azılardaki okluzal çürük teşhisinde benzer bir performans göstermektedir (Rocha ve ark., 2003).

Anttonen ve ark. (2003) çocukların rutin diş kontrollerinin bir parçası olarak DIAGNOdent'in işe yararlılığını değerlendirmek ve görsel muayene ve radyografi sonuçlarıyla DIAGNOdent sonuçlarını karşılaştırmayı amaçladıkları klinik bir çalışmada radyografik muayenenin en başarısız yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca DIAGNOdent'in çocukların rutin kontrollerinde görsel muayeneye yardımcı bir yöntem olarak kullanılabileceğini belirtmişlerdir (Anttonen ve ark.,2004).

Alwas-Danowska ve ark. (2002); okluzal çürük teşhisinde lazer floresans ölçümlerinin geçerliliğini ve güvenilirliğini araştırmak için yaptıkları çalışmada DIAGNOdent ölçümlerinin güvenilirliğinin mükemmel olduğunu ancak geçerliliğinin görsel muayeneden istatistiksel olarak farklı olmadığını , yüksek özgüllük değerine bağlı olarak düşük çürük prevalansına sahip topluluklarda okluzal çürük teşhisi için tercih edilmesi gerektiğini, dentin lezyonlarının teşhisinden ziyade küçük yüzeysel lezyonların teşhisi için daha uygun olduğunu bildirmişlerdir. Bamzahim ve ark. (2002) D<sub>3</sub> düzeyindeki okluzal çürük lezyonlarının teşhisinde ECM'ye göre daha üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Shi ve ark. (2000) ise okluzal çürük teşhisinde DIAGNOdent ve radyografinin etkinliğini karşılaştırmak için yaptıkları in vitro çalışmada DIAGNOdent'in radyografiye göre daha üstün olduğunu , dişlerin ıslak yada kuru olmasının ölçümü



etkilediğini, kuru ölçümlerde değerlerin biraz daha yüksek çıktığını ancak bu durumun teşhis performansını etkilemediğini, her iki yöntemin de dentin çürüklerinin teşhisinde mine çürüklerinin teşhisine göre daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda da benzer bir sonuç vardır. Radyografik muayene en iyi performansını yüzeyel dentin çürüğü ve derin dentin çürüğünün ayırımında verirken DIAGNOdent; mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğü ayırımında ve yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımında sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımına göre daha başarılıdır.

Ersöz ve ark. (2002) makroskobik olarak bozulmamış okluzal yüzeye sahip büyükazı dişler üzerinde yaptıkları çalışmada DIAGNOdent'in görsel muayene ve radyografiden daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Makroskobik olarak bozulmamış okluzal çürük lezyonlarının dahil edildiği bir çalışmada D<sub>2</sub> düzeyindeki çürük lezyonların teşhisinde özgüllük ve duyarlılık değerleri kuru dişler için 0,72; 0,83 bulunurken ıslak dişler için 0,78; 0,87 bulunmuştur. D<sub>3</sub> düzeyindeki çürük lezyonlarının teşhisinde ise kuru dişler için 0,79; 0,84, ıslak dişler için 0,87; 0,76 dır (Lussi ve ark., 1999). Bizim çalışmamızda ise mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırımındaki duyarlılık ve özgüllük değerleri 0,87; 0,89 dur.

Üretici firma diş yüzeylerinde renklenme olduğunda yüksek lazer floresans değerleri elde edilebileceğini bildirmiştir. Görsel teşhis yöntemi ile bu renklenme durmuş lezyonları belirleyebilir (Ekstrand ve ark., 1998). Diş çürüğünün günümüzdeki teşhis yöntemleri hastalığın dinamik yapısını göz önünde bulundurmamaktadır. Lezyon ister aktif ister durmuş isterse remineralize olsun ilk bakışta söylemek mümkün olmayabilir (Neilson ve Pitts, 1991).

Kavitasyon oluşmamış çürük lezyonlarının görsel teşhisi için kullanılan klinik kriterler ise Tablo 5.5. de gösterilmiştir (Nyvad ve ark. 1999 ; Pinelli ve ark , 2002).

**Tablo 5.5.** Kaviteasyon oluşmamiş lezyonların g3rsel teşhisi iin kullanılan klinik kriterler

Kategori	Klinik kriterler
Aktif uruk	Minede p3r3zli, parlaklığı kaybolmuş, beyazımsı veya sarımsı, opak beyaz leke lezyonu vardır. Genellikle plak ile 3rt3l3d3r. Tipik olarak gingival kenara yakındır ve kabarıktır.
İnaktif uruk	Minede beyazımsı, parlak ve d3z olan beyaz leke lezyonu vardır. Plak yoktur ve lezyon skar g3r3n3m3ne sahiptir. Lokalizasyonu gingival kenardan uzaktır ve sağlıklıdır.

Aktif ve inaktif ur3ę3 ayırt etmek iin kullanılan bu kriterler aktif ve inaktif uruk lezyonlarının klasik 3rnekleridir. Klinik olarak uruk lezyonları hem aktif hem de inaktif uruk 3zelliklerini ierebilir ( Nyvad ve Fejerskov, 1997).

alışmamızda aktif ve inaktif uruk lezyonlarının ayırt edilmesi aısından teşhis y3ntemleri arasında bir karşılaştırma yapılmamıştır. uruk lezyonunun sadece derinliği g3z 3n3nde bulundurulmuştur. DIAGNOdent değerleri uruk lezyonunun aktivitesi hakkında karar veremez (Sheehy ve ark., 2001).

Kaviteasyon oluşmamış D<sub>3</sub> ve D<sub>4</sub> d3zeyindeki okluzal uruk lezyonlarının teşhisinde g3rsel muayenenin duyarlılık değeri 0,12 iken kaviteasyon oluşmuş lezyonlarda bu değer 0,62 dir (Lussi, 2003). Bizim alışmamızda ise y3zeyel dentin ur3ę3 ile derin dentin ur3ę3n3n ayırımı iin bulduğumuz duyarlılık değeri 0,98 dir. Bu değerin y3ksek olmasının sebebi g3rsel y3ntem ile dentin ur3ę3 teşhisi konulan b3y3kazu dişlerin hemen hemen hepsinin geniş okluzal kaviteasyona sahip olmasıdır.

Attril ve Ashley (2001); s3t dişlerindeki okluzal uruklerin teşhisinde geleneksel y3ntemler ile DIAGNOdent'i karşılaştırmak iin yaptıkları alışmada DIAGNOdent'in s3t b3y3k azılardaki okluzal dentin lezyonlarının teşhisi iin en doğru sistem olduğunu ancak kaviteasyon g3stermeyen dişlerde g3rsel y3ntemden daha iyi olmadığını ve DIAGNOdent'in 3nceden belirleyici klinik cihaz olarak kullanılabilceğini bildirmişlerdir. Mine d3zeyindeki uruk lezyonların teşhisinde g3rsel y3ntem kullanıldığında y3ksek duyarlılık ve 3zg3ll3k değerleri kombinasyonu

elde edilmiştir (1.gözlemci için duyarlılık 0,77, özgüllük 0,82; 2.gözlemci için duyarlılık 0,80, özgüllük 0,85). Bizim çalışmamızda da benzer bir sonuç vardır. Sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımında görsel teşhis yöntemi daha başarılıdır (1. gözlemci için duyarlılık 0,89 , özgüllük 0,91; 2. gözlemci için duyarlılık 0,71, özgüllük 0,89).

Çalışmamızda radyografik teşhis yöntemi kullanılarak yüzeysel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğü ayırımında sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğü ayırımına göre daha yüksek duyarlılık ve özgüllük değerleri bulunmuştur. Başlangıç düzeyindeki okluzal çürük lezyonların radyografik olarak teşhisindeki duyarlılık ve özgüllük değerlerinin düşük olmasının nedeni gözlemcilerin çürük lezyonu ile optik ilizyonu ayırt etmedeki dikkatsizliğinden kaynaklanabilir (Mileman ve ark., 2002).

Hafström-Björgman ve ark.(1992) minedeki mineral değişimlere Lazer Floresans'ın longitudinal mikroradyografiden daha duyarlı olduğunu bildirmişlerdir. Ando ve ark. (1997) çürüğün erken dönemde klinik tespitinin (beyaz leke) daha ileri dönemde tespit edilmesine göre çürük sürecinin daha etkin bir şekilde geriye dönebileceği savına dayanarak bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada DELF (Dye-Enhanced Laser Fluorescence)'in çok erken dönemdeki mine demineralizasyonunu 2 saat sonunda tespit edebildiğini ancak miktarına ilişkin bir ölçüm yapamadığını QLF'nin ise 8 saat sonunda demineralizasyonu tespit edebildiğini 24 saatten daha fazla süreli zaman aralığında ise demineralizasyon miktarını belirlediğini bulmuşlardır.

Diş çürüğü teşhisinde lazer floresans sistemlerinin etkinliğini araştıran çalışmalarda teşhis performansı başka faktörlere bağlı olarak da değişebilir.

1-Mine hidrasyonu: Minenin hidrasyonundaki değişiklikler ışık yayılması ve floresans gibi optik özellikleri etkilemektedir. Bu nedenle değerlendirme yöntemi olarak floresansın kullanıldığı çalışmalar planlandığında dehidrasyonun göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Al Khateab ve ark., 2002).

2-Mine kalınlığı: Mine lezyonunun şiddetini değerlendiren in vitro floresans çalışmaları yapılacağı zaman mine kalınlığını standardize etmek önemlidir (Ando ve ark., 2003).

3-Dentin kanallarının seyri ve internal yapısı: Dentin kanallarının seyri ve internal yapısı da DIAGNOdent sonuçlarını etkiler. DIAGNOdent ucu ile çürük lezyonu arasındaki sağlam dentin 0,2–0,3 mm den daha az olduğu zaman DIAGNOdent proksimal yüzey çürüğü teşhisi için bir yöntem olarak kullanılabilir (Iwami ve ark., 2003).

4-Bakteriyel metabolitler: Bakteriyel metabolitlerin miktarı ile DIAGNOdent uygulaması sonucu geri dönen kızılötesi floresans miktarı arasında paralel bir artış vardır (Hibst ve Paulus., 1999).

Çalışmamız in vivo olarak yürütüldüğü için DIAGNOdent performansını etkileyebilecek bu faktörler dikkate alınmamıştır.

Ayrıca yapılan çalışmalarda DIAGNOdent'in gözlemciler arası uyumunun diğer yöntemlere oranla daha iyi olduğu bildirilmiştir (Attrill ve Ashley, 2001; Ersöz ve ark., 2002; Pinelli ve ark., 2002; Rocha ve ark., 2003; Başeren ve Gökalp, 2003).

ROC analizi ile bulunan eşik değerlere göre sınıflama yapıldıktan sonra , DIAGNOdent'in kavite derinliği değerlendirmesi bulgularıyla uyumu diğer teşhis yöntemlerinin kavite derinliği değerlendirmesi ile uyumundan daha iyi bulundu ( DIAGNOdent 1. gözlemci Kappa:0,54, 2. gözlemci Kappa :0,55; Görsel muayene 1.gözlemci Kappa :0,40, 2. gözlemci Kappa :0,34; Radyografik muayene 1.gözlemci Kappa:0,32, 2.gözlemci Kappa: 0,34).

DIAGNOdent mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırt edilmesinde ve yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırt edilmesinde daha başarılıdır. Görsel yöntem; yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırt edilmesinde okluzal yüzeyde kavite var ise başarılıdır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Görsel teşhis yöntemi sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımında başarılı iken radyografik teşhis yöntemi yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımında başarılıdır.

DIAGNOdent; mine çürüğü ile yüzeyel dentin çürüğünün ayırımında ve yüzeyel dentin çürüğü ile derin dentin çürüğünün ayırımında, sağlıklı diş dokusu ile mine çürüğünün ayırımına göre daha başarılıdır.

Bu nedenle epidemiyolojik çalışmalarda ve klinik çalışmalarda DIAGNOdent görsel teşhis yöntemine ek olarak kullanılabilir.

DIAGNOdent'in Diş Hekimliği pratiğinde rutin olarak kullanılabilmesi için ise daha fazla in vivo çalışma yapılmasına gerek vardır.

## KAYNAKLAR

- Akgül, N. & Öz dabak, N. (2003). Okluzal Çürüklerin Teşhisinde Yeni Bir Yöntem: Diognodent. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **13(1)**, 67-71
- Al-Khateeb, S., Exterkate, R.A.M., Jong, E.J., Angmar–Mansson, B., Cate, J.M..(2002). Light–Induced Fluorescence Studies on Dehydration of Incipient Enamel Lesions. *Caries Research*, **36**, 25-30
- Alwas-Danowska, H.M., Plasschaert, A.J.M., Suliborski, S. ,Verdonschot, E.H. (2002). Reliability and Validity Issues of Laser Fluorescence Measurements in Occlusal Caries Diagnosis. *Journal of Dentistry*, **30**,129- 134
- Andersen, E. & Ekstrand, K.R. (2004). The Reproducibility and Accuracy of a Scoring System Developed to Detect and Assess Activity of Caries on Root Surfaces. *51st Annual ORCA Congress Abstracts* **38** (4)
- Ando, M., Hall, A.F., Eckert, G.J., Schemehorn, B.R., Analoui, M., Stookey, G.K. (1997). Relative Ability of Laser Fluorescence Techniques to Quantitate Early Mineral Loss In Vitro. *Caries Research*, **31**, 125-131
- Ando, M., Schemehorn, B.R., Eckert, G.J., Zero, D.T., Stookey, G.K. (2003). Influence Enamel Thickness on Quantification of Mineral Loss in Enamel Using Laser – Induced Fluorescence. *Caries Research*, **37**, 24-28
- Anttonen, V., Seppa, L., Hausen, H. (2003). Clinical Study of Use of the Laser Fluorescence Device Diagnodent for Detection of Occlusal Caries in Children. *Caries Research*, **37**, 17-23
- Anttonen, V., Seppa, L., Hausen, H. (2004). A follow–Up Study of The Use of Diagnodent for Monitoring Fissure Caries in Children. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, **32 (4)**, 312-318

- Arends, J., Jongebloed, W.L. (1979) Ultrastructure Studies of Synthetic Apatite Crystals. *Journal of Dental Research*, **58**, 837-843
- Ash, M.M. (1993). Wheeler's *Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*. **Seventh Edition**, Saunders Company, Philadelphia.
- Ashley, P.F., Blinkhorn A.S. Davies R.M. (1998) Occlusal Caries Diagnosis: An Vitro Histological Validation of The Electronic Caries Monitor (ECM) and Other Methods. *Journal of Dentistry*, **26** (2), 83-88
- Assaf, A.V., Meneghim, M.C., Zanin, L., Mialhe, F.L., Pereira, A.C., Ambrassano, G.M.B. (2004). Assesment of Different Methods for Diagnosis Dental Caries in Epidemiological Surveys. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, **32** (6), 418-425
- Attrill, P. & Ashley, F.(2001). Occlusal Caries Detection in Primary Teeth: A Comparison of Diagnodent with Conventional Methods. *British Dental Journal*, **190**, 440-443
- Bamzahim, M., Shi, X.Q., Angmar-Mansson, B. (2002). Occlusal Caries Detection and Quantification by Diagnodent and Electronic Caries Monitor: In Vitro Comparison. *Acta Odontologica Scandinavica*, **60**, 360-364.
- Barton, R.E., Matteson, S.R., Richardson, R.R.(1988). *The Dental Assistant*. **Sixth Edition**, Lea & Febiger, Philadelphia.
- Başeren, N.M. & Gökalp, S. (2003). Validity of A Laser Fluorescence System (DIAGNOdent) for Detection of Occlusal Caries in Third Molars: An In Vitro Study. *Journal of Oral Rehabilitation* **30**, 1190-1194
- Beer, R., Baumann, M., Kim, S. (2000). *Color Atlas of Dental Medicine, Endodontology*, Thieme.

- Beiswanger, B.B (1996). The Clinical Validation of Early Caries Detection Methodologies: Early Detection of Dental Caries, Indiana University School of Dentistry, Indianapolis, USA; 281
- Bir, Y. (1995). Çürüğün Radyolojik Yorumunu Etkileyen Faktörler. *İzmir Dişhekimleri Odası Dergisi*,7; 2
- Bratthal, D., Stjernswand, R., Hansel, G. ( 2001). Assessment of Caries Risk in the Clinic-a Modern Approach. in: *Advances in Operative Dentistry*, Ed (s), Wilson N.H.F., Quintessence Publishing Co Inc, Berlin 62
- Cate, J.M. (1990). In Vitro Studies on the Effects of Fluoride on De- Remineralization. *Journal of Dental Research*, **69**, 614-619
- Cawson, R.A. & Ookel, E.W. (2002). *Cawson's Essentials of Oral Pathology and Oral Medicine*, **Seventh Ed.**, Saunders London.
- Cengiz, T. (1996). *Endodonti* , 4. Baskı, Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi, İzmir.
- Cortes, D.F., Ellwood R.P., Ekstrand K.R. (2003). An in Vitro Comparison of a Combined FOTI/ Visual Examination of Occlusal Caries with Other Caries Diagnostic Methods and the Effect of Stain on Their Diagnostic Performance. *Caries Research*. **37**, 8-16
- Deep, P. & Petropoulos, D. (2003). Effect of Illumination on the Accuracy of Identifying Interproximal Carious Lesions on Bitewing Radiographs. *Journal of Canadian Dental Association*, **69** (7), 444-446
- Ekstrand, K., Qvist, V., Thylstrup, A.(1987). Light Microscope Study of the Effect of Probing in Occlusal Surfaces. *Caries Research*, **21** (3), 68 – 374



- Ekstrand, K.R., Ricketts, D.N.J., Kidd, E.A.M., Ovist, V., Schou, S. (1998). Detection, Diagnosis, Monitoring and Logical Treatment of Occlusal Caries in Relation to Lesion Activity and Severity: An In Vivo Examination with Histological Validation. *Caries Research*, **32**, 247-254
- El – Housney, A.A. & Jampoum, H. (2001). Evaluation of Visual, Explorer, and a Laser Device for Detection of Early Occlusal Caries. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, **26(19)**, 41-48.
- Ersöz, E. & Oktay N. (2002). Alternatif Çürük Teşhis Yöntemleri . *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **12(2)**, 56-63
- Ersöz, E., Kösem, G., Özyurt, P. (2002). Okluzal Çürüklerin Teşhisinde DIAGNOdent'in Etkinliği. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **12(1)**, 13-17
- Featherstone, J.D.B.(1999) Prevention and Reversal of Dental Caries: Role of Low Level Fluoride. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*. **27**, 31-40
- Featherstone, J. (2000). Caries Detection and Prevention with Laser Energy. *Dental Clinics of North America*. **44 (4)**, 955-969
- Fisher, M., Feller L., Schechter I. (2002). Tooth – Caries Early Diagnosis and Mapping by Fourier Transform Spectral Imaging Fluorescence. *Instrumentation Science and Technology*, **30(2)**, 225-232
- Flaitz, C.M., Hicks, M.J., Silverstone, L.M. (1986). Radiographic, Histologic, and Electronic Comparison of Occlusal Caries: An In Vitro Study. *The American Academy of Pediatric Dentistry*. **8 (1)**, 24-27

- Forner, L., Lena M.C., Almerich J.M., Garcia-Goday F. (1999). Digital Radiology and Image Analysis for Approximal Caries Diagnosis. *Operative Dentistry* **24**, 312-315
- Francescut, P.& Lussi, A. (2000) Impact on Diagnodent Values of Formalin and Chloramines Storage Solutions. *Caries Research* **34**,325
- Frentzen, M., Santaella, M.R.L.A., Matson, E., Braun, A. (2003 ). The Influence of Polishing and Calibration on Laser Fluorescence Caries Detection. *International Congress Series*, **1248**, 181-182
- Fung, L., Smales, R., Ngo, H., Mount, G. (2004). Diagnostic Comparison of Three Groups of Examiners Using Visual and Laser Fluorescence Methods to Detect Occlusal Caries in Vitro. *Australian Dental Journal*, **49** (2), 67-71
- Geros, R.Z. (1990) Chemical and Crystallographic Events in the Caries Process. *Journal of Dental Research*, **69**, 567 -574
- Goaz, P.W. & White, S.C. (1994). *Oral Radiology Principles and Interpretation*, **Third Ed.**, Mosby St Louis.
- Hafström – Björgman, U., Sundsröm, F., Josselin De Jong, E., Oliveby, A., Angmar-Mansson, B. (1992). Comparison of Laser Fluorescence and Longitudinal Microradiography for Quantitative Assessment of In Vitro Enamel Caries. *Caries Research*, **26**, 241- 247
- Harorlı, A., Yılmaz, B., Akgül M. (2001). *Dişhekimliğinde Radyolojide Temel Kavramlar ve Radyodiagnostik*. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Tesisleri, Erzurum

- Heinrich – Weltzien, R., Kühnisch, J., Van Der Veen, M., Jong, E.J., Stöber, L. (2003) Kantitatif Elektrik Akımı Oluşturan Işık Floresansı (QLF): Klinikte Yararlı Bir Metot. *Quintessence International*, **34**, 181-188
- Heinrich – Weltzien, R., Kühnisch, J., Van Der Veen, M., Jong, E.J. , Stöber, L. (2004). Quality of Fissure Sealants Assessed Using Light-Induced Fluorescence. *International Poster Journal of Dentistry and Oral Medicine*, **6(2)**,219P
- Hibst, R. & Paulus, R. (1999). Caries Detection by Red Excited Fluorescence: Investigations on Fluorophores. *46 Th ORCA Congress Abstracts, Caries Research*, **33**, S 295
- Hintze, H., Wenzel, A., Jones, C. (1994). 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 Research*, **28**, 363-367
- Hojo, S., Komatsu, M. , Ouda, R., Takahaski, N., Yamada, T.( 1994). Acid Profiles and pH of Carious Dentin Inactive and Arrested Lesions. *Journal of Dental Research*, **73(12)**,1853-1857
- Hosoya, Y., Matsuzaka, K., Inoue, T.(2003). Influence of Tooth-Polishing Pastes and Sealants on Diagnodent Values. *International Congress Series*, **1248**, 183-185
- Huysmans, D.N.J.M., Longbottom, C., Pitts N.B. (1998) Electrical Methods in Occlusal Caries Diagnosis: An In Vitro Comparison with Visual Inspection and Bite-Wing Radiography. *Caries Research* **32**, 324-329
- [Http://oralhealth.Dentumich.edu/CDRAM/Explorers.htm](http://oralhealth.Dentumich.edu/CDRAM/Explorers.htm)
- Ingram, G.S. (1990) Chemical Events During Tooth Dissolution. *Journal of Dental Research*, **69**, 581-586

- Ismail, A.I . (1997). Clinical Diagnosis of Precavitated Carious Lesions .*Community Dentistry and Oral Epidemiology*, **25**,13-23
- Iwami, Y, Shimizu, A. , Yamamoto, H., Hayashi, M., Takeshige, F., Ebisu, S. (2003). In Vitro Study of Caries Detection Through Sound Dentin Using a Laser Fluorescence Device, DIAGNOdent. *European Journal of Oral Sciences*, **111**, 7-11
- Jong, E.J., Sundström, F., Westerling, H., Tranæaus, S., Bosh, J.J., Angmar-Mansson, B. (1995) A New Method for In Vivo Quantification of Changes in Initial Enamel Caries with Laser Fluorescence. *Caries Research* **29**, 2-7
- Kargas, K., Eberhard, J., Albers, H.K., Jepsen, S. (2003) The Influence of The Calibration Mode on Laser Fluorescence Caries Detection. 2. *Triannual Meeting of The European Federation of Conservative Dentistry and 17. Annual Meeting of the German Society for Conservative Dentistry*
- Kidd, E.A.M. & Smith, B.G.N. (1990). *Pickard's Manual of Operative Dentistry*. Sixth Edition, Oxford University Pres, Oxford
- Klether, G.A. (1998). Discoloration of Dental Carious Lesions (A Review). *Archieves of Oral Biology* **43**: 629-632
- Knopp, R.G., Miller, M.C. (1992). Clinical Epidemiology and Biostatistics. *Baltimore: Williams and Wilkins*, 435
- Koray, F. (1981).*Diş Çürükleri*, Dünya Tıp Kitabevi, İstanbul.
- Kordic, A., Lussi, A., Luder, H.A. (2003). Performance of Visual Inspection, Electrical Conductance and Laser Fluorescence in Detecting Occlusal Caries in Vitro. *Schweiz Monatschr Zahnmed*, **113**, 852-859

- Köprülü, H. (1995) Diş Çürüğünün Modern Yöntemlerle Tedavisi. *Türk Dişhekimleri Birliği Dergisi* **26**, 29-31
- Krause, F., Braun, A., Jepsen, S. , Frentzen, M.( 2003 ). Effects of Fissure Sealants on Laser Fluorescence Measurements. 2. *Triannual Meeting of the European Federation of Conservative Dentistry and 17. Annual Meeting of the German Society for Conservative Dentistry*
- Lagerweij, M.D. & Ten Cate, J.M .( 2002). Remineralisation of Enamel Lesions with Daily Applications of a High–Concentration Fluoride Gel and a Fluoriated Toothpaste: An In Situ Study . *Caries Research*, **36**, 270 – 274
- Larsen, M.J. (1990) Chemical events during tooth dissolution. *Journal of Dental Research*, **69**, 575-580
- Lobo, M.M., Pecharki, G.D., Gushi, L.L., Silva, D.D., Cypriano, S., Meneghim, M.C., Pereira, A.C. (2001). Occlusal Caries Diagnosis and Treatment. *Brazilian Journal of Oral Science*, **2(6)**, 239-244
- Longbottom, C. & Huysmans, C.D.N.J.M. (2004) Electrical Measurements for Use in Caries Clinical Trials. *Journal of Dental Research*, **83**, 76-79
- Lussi, A. Imwinkelried, Pitts, N.B., Longbottom, C., Reich, E. (1999). Performance and Reproducibility of a Laser Fluorescence System for Detection of Occlusal Caries In Vitro . *Caries Research*, **33**, 261-266
- Lussi, A. & Francescut, P. (2003). Performans of Conventional and New Methods for the Detection of Occlusal Caries in Deciduous Teeth. *Caries Research* **19**, 36-45
- Lussi, A. (2003). Methods for caries detection In: *Advances In Operative Dentistry*, Ed (s), Wilson N.H.F. , Quintessence Publishing Co Inc, Berlin 62

- Lussi, A., Hibst, R., Paulos, R. (2004). DIAGNOdent: An Optical Method for Caries Detection . *Journal Of Dental Research*, **83**, 80-83
- McComb, D. & Tam, L.E.(2001). Diagnosis of Occlusal Caries: Part 1. Conventional Methods. *Journal of Canadian Dental Association*, **67(8)**, 454-7
- Metz, C.E. (1986). ROC Methodlogy in Radiologic Imaging. (Review) *Investigative Radiology*; **21**:720-733
- Mileman ,P.A., van den Hout , W.B. (2002). Comparing the Accuracy of Dutch Dentists and Dental Students in the Radiographic Diagnosis of Dentinal Caries. *Dentomaxillofacial Radiology*, **31**, 7-14
- Mount, G.J. & Hume W.R. (1997) A Revised Classification of Carious Lesions by Site and Size. *Quintessence International* **28**, 301-303
- Murray, D. & Whyte, A. (2002). Dental Panoramic Tomography: What the General Radiologist Needs to Know. *Clinical Radiology*, **57**,1-7
- Namal, N., Vehid, S., Can, G., Kaypmaz, A. (2003). *Erişkin Diş Sağlığı Düzeyi 2002. İstanbul- Bayrampaşa Pilot Çalışması*. Çizge Tanıtım ve Matbaacılık, İstanbul
- Neilson, A. & Pitts N.B. (1991). The Clinical Behavior of Free Smooth Surface Carious Lesions Minitored Over 2 Years In A Group of Scottish Children. *British Dental Journal* **171**, 313-318
- Newbrun, E. (1993). Problems in Caries Diagnosis. *International Dental Journal* **43**, 133-142

- Newman, M.G., Takei, H.H., Carranza, F.A. (2002). *Carranza's Clinical Periodontology*, **Ninth Ed.** Saunders Comp , Philadelphia.
- Nyvad, B. & Fejerskov, O.(1997). Assessing The Stage of Caries Lesion Activity on The Basis of Clinical and Microbiological Examination. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, **25**, 69 – 75
- Nyvad, B., Machiulskiene, V., Baelum, V. (1999).Reliability of a New Caries Diagnostic System Differentiating Between Active and Inactive Caries Lesions . *Caries Research*. **33**, 252-260
- Özdamar, K. (2001). *SPSS ile Biyoistatistik*. Kaan Kitabevi, Eskişehir.
- Pereira, A.C., Verdonshot, E.H., Huysmans, M.C.D.N.J.M. (2001). Caries Detection Methods: Can They Aid Decision Making for Invasive Sealant Treatment? *Caries Research*, **35**, 83-89
- Pinelli, C., Serra, M.C., Loffredo, L.C.M. (2002). Validity and Reproducibility of a Laser Fluorescence System for Detecting the Activity of White–Spot Lesions on Free Smooth Surfaces In Vivo. *Caries Research*, **36**, 19-24
- Rocha, R.O, Ardenghi, T.M, Oliviera, L.B., Rodrigues, C.R.M.D., Ciamponi A.L. (2003). In Vivo Effectiveness of Laser Fluorescence Compared to Visual Inspection and Radiography for The Detection of Occlusal Caries in Primary Teeth. *Caries Research*, **37**, 437-441
- Rugarabamu, P.G.N., Paulsen, S., Masalu, J.R.P. (2002). A Longitudinal Study of Occlusal Caries Among Schoolchildren in Dare es Salaam, Tanzania. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, **30(1)**, 47

- Russell, M., Pitts, N.B.(1993). Radiovisiographic Diagnosis of Dental Caries: Initial Comparison of Basic Mode Videoprints with Bitewing Radiography. *Caries Research*, **27**, 65-70
- Sheehy, E.C., Brailsford, S.R., Kidd, E.A.M.,Zoitopoulos D.B.L. (2001). Comparison Between Visual Examination and a Laser Fluorescence System for In Vivo Diagnosis of Occlusal Caries. *Caries Research*, **35**, 421-426
- Shi, X.Q, Welander, U., Angmar–Mansson, B. (2000). Occlusal Caries Detection with Kavo DIAGNOdent and Radiography: An In Vitro Comparison. *Caries Research*, **34**, 151-158
- Shi, X.Q., Han, P., Walender, U., Angmar – Mansson, B. (2001a). Tuned – Aperture Computed Tomography for Detection of Occlusal Caries. *Dentomaxillofacial Radiology*, **30**, 45-49
- Shi, X.Q, Tranaeus, S., Angmar.– Mansson, B. ( 2001b). Comparison of QLF and Diagnodent for Quantification of Smooth Surface Caries. *Caries Research*, **35**, 21-26
- Silverstone, LM, Saxton, CA, Dogon, IL. (1984). Variation in The Pattern of Acid Etching of Human Dental Enamel Examined by Scanning Electron Microscopy. *Caries Resarch*. **9**, 373-387
- Skodje, F., Espelit, I., Kvile, K., Tveit, A.B. (1998). The Influence of Radiographic Exposure Factors on The Diagnosis of Occlusal Caries. *Dentomaxillofacial Radiology*, **27**,75-79.
- Stelt ,P. F., Ruttiman, U.E., Webber, R. L., Heestra, P. (1989). In Vitro Study into The Influence of X-Ray Beam Angulation on The Detection of Artificial Caries Defects on Bitewing Radiographs. *Caries Research*, **23**, 334-341.



- Sundström, F., Fredriksson, K., Montan, S., Hafström–Björkman, U., Ström, J. (1995) .Laser-Induced Fluorescence from Sound Carious Tooth Substance: Spectroscopic Studies . *Swedish Dental Journal*, **9**, 71-80
- Tam, L.E. & McComb, D. (2001). Diagnosis of Occlusal Caries: Part 2. Recent Diagnosis Technologies. *Journal of Canadian Dental Association*, **67(8)**,459-463
- Thlystrup, A., Fejerskov, V. (1994) Clinical and Pathological Features of Dental Caries. *In: Textbook of Clinical Cariology*, Thlystrup, A., Fejerskov, V. **Second Ed**, Munksgaard Copenhagen
- Thomas, M.F., Ricketts, D.N., Wilson, R.F. (2001). Occlusal Caries Diagnosis in Molar Teeth from Bitewing and Panoramic Radiographs. *Primary Dental Care*, **8(2)**, 63-69
- Toraman, M. & Bala, O. (2003). Yeni Bir Lazer Floresans Cihazının Çürük Teşhisi Açısından in vitro Olarak Değerlendirilmesi. *Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, **20 (1)**, 9-14
- Turgut, E. & Alpaslan, C. (1995). Digital Intraoral Radiografi (Radiovisiografi ve Intraoral Video Sistem). *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* **5 (1)**, 79 –81
- Vaarkamp, J., Ten Bosh, J.J., Verdonscot, E.H., Tranaeus, S. (1997). Quantitative Diagnosis of Small Approximal Caries Lesions Utilizing Wavelength – Dependent Fiber – Optic Transillumination. *Journal of Dental Research*, **76(4)**, 875-882
- Van Der Veen, M., Stookey, M.A.G.K., Jong E.J. (2002) . A Monte Carlo Simulation of the Influence of Sound Enamel Scattering Coefficient on Lesion Visibility in Light – Induced Fluorescence. *Caries Research*, **36**, 10-18

- Verdonscot, E.H, Bronkhorst, M., Burgersdijk, C.W., König, G., Truin, J. (1992). Performance of Some Diagnostic Systems in Examinations for Small Occlusal Carious Lesions. *Caries Research*. **26**, 59–64
- Verdonscot, E.H. (1994). Performance of Diagnostic Systems in Occlusal Caries Detection Compared. *Community Dentistry and Oral Epidemiology* **22**,187-91
- Verdonscot, E.H., Angmar –Mansson, B., Ten Bosch, J.J., Deery, C.H., Huysmans, M.C. , Pitts, N.B., Waller, E. (1999).Developments in Caries Diagnosis and Their Relationship to Treatment Decisions and Quality of Care. *Caries Research*, **33**, 32-40
- Wefel, J.S. & Harless J.D. (1984). Comparison of Artificial White Spots by Microradiography and Polarized Light Microscopy. *Journal of Dental Research* **63 (11)**, 1271-1275
- Wenzel, A., Hintze, H, Mikkelsen, L., Mouyen, F. (1991). Radiographic Detection of Occlusal Caries in Noncavitated. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology* **72**, 621-626
- [www.difoti.com/difoti\\_difference.htm](http://www.difoti.com/difoti_difference.htm), 28.12.2004, 10:53
- [www.ofa.ki.se/magister/filer7Magister%20Alfheidur%20final.pdf](http://www.ofa.ki.se/magister/filer7Magister%20Alfheidur%20final.pdf) 06.1.3005, 8 :59
- [www.kavousa.com/products/handpieces\\_accessories/special\\_instruments/diagnodent/handling.asp?navid=1411](http://www.kavousa.com/products/handpieces_accessories/special_instruments/diagnodent/handling.asp?navid=1411) 06.01.2005, 9:20
- Zero, D.T. (1999). Dental Caries Process. *Dental Clinics of North America*, **43 (4)**, 635-664
- Zheng, L., Hilton, J.F., Habalitz, S., Marshall, S.J., Marshall, G.W. (2003). Dentin Caries Activity Status Related to Hardness and Elasticity. *Europen Journal Of Oral Sciences*, **111**, 2423-252

## ÖZGEÇMİŞ

1978 Samsun doğumluyum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Samsun'da tamamladıktan sonra 1994 yılında Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başladım. 2000 yılında yüksek öğrenimimi tamamladıktan sonra 2001 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalında doktora programına başladım.

Evliyim. Yabancı dilim İngilizcedir.