

ALTERNATİF ÇÜRÜK TEŞHİS YÖNTEMLERİ

Doç.Dr. Engin ERSÖZ*

Dt. Nurgün OKTAY*

Geleneksel diyet alışkanlıklarının değişmesi sonucu, şeker tüketiminin ve yeme sıklığının artması ile tüm toplumun oral mikroflorasında değişiklikler meydana gelmiştir. Plaktaki mutans streptokoklarının sayısı giderek artmış ve böylece diş çürüğü toplumda yaygın hale gelmiştir.

Çürük teşhisinde ilk aşama olan göz ile muayeneden sonra zamanla ilerlemelere bağlı olarak çeşitli yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Ağız aynası ile birlikte dental sondaların kullanılmaya başlanmasıyla, dokunma duyusu da teşhis yöntemleri arasına alınmıştır. Radyografi kullanımı, özellikle bite-wing radyografi, arayüz çürüklerinde en sık kullanılan ve güvenilen yöntemlerden biridir, ancak iyonize radyasyonun sık kullanımının riskleri ve uygulamada film kullanımı, banyo gibi basamaklar gerektirmesi, alternatif çürük teşhis yöntemlerinin arayışına neden olmuştur. Bu makalede sadece alternatif çürük teşhis yöntemleri üzerinde durulacaktır.¹⁻⁹

DİREKT DİJİTAL RADYOGRAFİ (DDR):

Konvansiyonel radyografi halen çok yararlı ve çok kullanılan bir tanı metodu olmasına rağmen, iyonize radyasyona ve dental filmlere ihtiyaç olması gibi bir çok dezavantajı vardır.²

Dijital intraoral radyografların direkt elde edilebilmesi son yıllarda mümkün hale gelmiştir. Daha önceleri dijital radyograflar, video kamera veya scanner kullanılarak, elde edilen filmin, indirekt olarak dijitalize edilmesiyle elde edilebilirdi. Bugün direkt dijital görüntü elde edilebilmesi için 2 farklı geçerli yol vardır. Birincisi CCD bazlı (charge-coupled device- şarj edilebilen aygıt) ve diğeri de SP (storage phosphor) sistemleridir. CCD sistemde bir kablo sensörü

bilgisayara bağlar ve görüntü sensörün ışınlanmasından hemen sonra bilgisayar ekranında oluşur. Depolanan bilgiler, ışınlama ile laser scanner' e iletilir.

Çeşitli araştırmalar direkt dijital radyografinin, konvansiyonel film radyograflara göre bir çok sayıda avantajı olduğunu göstermiştir. Bunlar:

1. Dijital görüntü dinamiklidir. Kontrast ve yoğunluğu, konvansiyonel filmde farklı olarak değiştirilip, ayarlanabilir. Bu da filmin tekrarlanması olasılığını azaltır.

2. Direkt dijital reseptörlerin konvansiyonel radyografiye göre daha geniş dinamik alanları vardır. Bu da film tekrarını azaltır.

3. Kimyasal solüsyonlarla yıkama işleminin sakınılmıştır. Bu kesinlikle radyografik başarısızlığı azaltır ve çevresel problemleri azaltır. Bunların dışında film ve kimyasal solüsyonların maliyeti de engellenmiş olur.

4. Direkt dijital sistemler, kabul edilebilir bir görüntü kalitesi oluşturabilmek için konvansiyonel radyografi için gereken dozun % 5 ila %50'sine gerek duyarlar. Böylece toplumdaki dental teşhis için kullanılan doz azaltılmış olur.

5. Görüntü oluşumu için gereken çalışma süresi ciddi anlamda azaltılmış olur.

6. Görüntünün saklanması ve dijital haber ağı ile görüntünün aktarımı çok daha kolaydır.

Sonuç olarak dijital intra-oral radyografların, çürüklerin genel olarak teşhisinde konvansiyonel radyograflar kadar doğru olduğu görülmüştür. Sadece çok az sayıda araştırma bunun tersini göstermiştir.¹¹

Çürük lezyonlarının teşhisinde ister filmler, ister farklı görüntüleme cihazları kullanılsın, sonuçta bu radyografik görüntüler, yine görsel bir inceleme gerektirmektedir.¹⁰⁻¹²

*Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

FİBER OPTİK TRANSİLLÜMİNASYON (Fiber optic transillumination-FOTI)

Konvansiyonel yöntemlerle kullanılan iyonize radyasyonun zararlı etkileri ve teşhis amaçlı kullanılan sondların mevcut çürük lezyonunu genişleteceği veya etkilenmemiş mine yüzeylerinin karyojenik mikroorganizmalarla etkilenebileceği görüşleri sonucu, çürük teşhisinde daha farklı metotlar kullanılması zorunluluğunu getirmiştir.¹³

FOTI 1970'de Friedman ve Marcus¹⁴ tarafından ara yüz çürüklerinin tespiti için dizayn edilmiştir. Çürük diş materyali, ışığı daha güçlü kurar ve sağlam dişe göre daha düşük ışık geçirme indeksi vardır. FOTI bu prensibe dayanarak geliştirilmiştir. Çürük dişe FOTI uygulandığında çürük bölgesi dentin tübüllerinin istikametinde siyah bir gölge olarak görünür.¹²

Yüksek optiksel özelliğe sahip cam veya plastik liflere fiber optics adı verilir. Optik liflerin ucundan giren ışık, total internal yansımaya lifin diğer ucuna iletir. Fiber optik yığımında 1-64 milyon arası lif bulunmaktadır. Işığın dişlerden ve dokulardan geçmesine transilluminasyon denilir. Işığın dişi enine geçmesi sırasında ışığın saçılmasıyla ortaya çıkan değişiklikler görüntü analizinde kullanılır.¹⁵⁻¹⁷

İnce, 0,5 mm çapındaki ışık rehberi, ara yüze sokulup, bölge aydınlatılarak, dişteki çürük teşhis edilmeye çalışılır. Birbirine karışan gölgelerin ayırımını yapıp, onları tek tek değerlendirmeye çalışmak, elbette ki zor ve zamanla öğrenilmesi gereken bir işlemdir. Özellikle okluzal mine tarafından gizlenen dentinal lezyonları izleyebilmek problem yaratabilir. FOTI klinik muayene için yararlı bir yardımcı olabilir, fakat bazı çalışmalar, teşhis sonuçlarını ortaya koyarken, özellikle de minedeki radyolüsentlikleri tespit ederken, bazı çelişkili sonuçlar vermişlerdir.^{8,18}

DİJİTAL GÖRÜNTÜLEME FİBEROPTİK TRANSİLLÜMİNASYON (Digital imaging fiber optic transillumination- DIFOTI):

DIFOTI yöntemi FOTI'in eksikliklerini azaltmak üzere FOTI ve dijital kameranın birleştirildiği nispeten yeni bir metottur. Kamera ile

yakalanan görüntüler analiz edilmek üzere algoritma kullanılarak bilgisayara gönderilmektedir. Kameranın kullanımı anlık görüntülerin projeksiyonunu sağladığı için zaman içindeki farklı muayenelerdeki klinik değişikliklerin kıyaslanmasına olanak sağlar. Ek olarak görüntünün kalitesini etkileyecek illuminasyon ve diğer koşulların daha kolay kontrolü sağlanabilmektedir.

DIFOTI ve konvansiyonel radyografların invitro kıyaslanmasında DIFOTI'in aproksimal lezyonların teşhisinde 2 kat, okluzal lezyonların teşhisinde 3 kat daha hassas olduğu bulunmuştur. Bukkal ve lingual lezyonlar içinse bu hassasiyet konvansiyonel radyograflara göre 10 kat daha fazladır.

Sonuç olarak DIFOTI tüm dişlerde meydana gelen farklı çürük lezyonlarının teşhisinde daha net bir görüntü sağlamaktadır ve yeni başlamış veya rekürrent çürükler radyograflarda görülmeye başlanmadan DIFOTI tarafından teşhis edilebilmektedir.^{1,19}

ELEKTRİKSEL İLETKENLİK ÖLÇÜMÜ (Electrical conductance measurements -ECM)

Elektrik metodunu çürük teşhisinde kullanma fikri ilk olarak 1878 yılında dile getirilmiştir. Bu metodun kullanım teorisi, sağlıklı dokularla çürük veya demineralize dokular arasındaki iletkenlik farkına dayanır. Pincus²⁰ 1951' de herhangi bir pit veya fissür çürüğünün, iletim artışından dolayı teşhis edilebileceğini iddia ederek ECM metodundan bahsetmiştir.^{3,21}

Bu metodun dayandığı teoride bahsedilen, dokular arasındaki iletkenlik farkı şöyle açıklanabilir: sağlam mine yüzeyleri fazla inorganik maddeler içerdiğinden çok sınırlı bir iletkenliğe sahip veya hiç değilken, çürüklü ve demineralize olan mine yüzeylerinin oral sıvılara karşı geçirgenliği arttığından veya demineralizasyon sonucu oluşan mikroskobik kavitelemlerin tükürükle dolmasından ölçülebilir elektriksel iletkenliğe sahiptir. Eğer demineralizasyon mine-dentin sınırını geçerse elektriksel iletkenlik daha kolay ölçülebilir Azalan kalınlık ve artan poröziteye bağlı olarak elektriksel rezistans farkı daha bariz olacağından, fissür çürüklerindeki başarısı geleneksel teşhis yöntemlerine göre daha üstündür.^{1,22}

Çürük ve sağlam minenin elektriksel iletkenliklerini temel alan iki alet 1980 yıllarında geliştirilmiş ve test edilmiştir. Birincisi Vanguard Electronic Caries Detector, diğeri ise Caries-meter'dir. Bu iki cihaz üzerinde yapılan klinik ve laboratuvar çalışmaları, cihazın, lezyonun stabilizasyonunu veya remineralizasyonunu gösterebildiğini kanıtlamışlardır. Hem hassas (lezyonu tespit eder), hem de spesifiktir (çürüksüz dişi saptayabilir).^{23,24} Her iki enstrüman da elektriksel iletkenliği, fissüre yerleştirilmiş bir sond ve yüksek iletkenliğe sahip gingiva veya deri gibi bir bölgeye bağlanmış konnektörle ölçerler. Sürekli bir değişken olan ölçülen iletkenlik daha sonra da sıra gösteren bir skalaya göre Vanguard sisteminde 0' dan 9' a rakamlara, Caries-meter'de dört renkli ışıklara dönüştürülmüştür (Yeşil: çürüksüz, sarı: mine çürüğü, turuncu: dentin çürüğü, kırmızı: pulpa dokusuna ulaşmış çürük). Polarizasyonun önlenmesi için her iki sistemde de düşük frekanslı alternatif voltaj kullanılmaktadır. Yüzey iletkenliğinin engellenmesi amacıyla nem ve tükürüğün uzaklaştırılması işleminde, Vanguard sisteminde sürekli bir hava akımı kullanılmaktadır. Tersine Caries-meter'de ise iyi bir elektriksel kontak sağlamak ve tükürüğün etkisini en aza indirmek için pit ve fissürler salin solüsyonu ile nemlendirilmektedir.^{1,12}

Elektriksel iletkenlik okluzal çürüklerin teşhisinde *invivo* ve *invitro* çalışmalarda, aproksimal çürük teşhisinde *invitro* çalışmalarda tatminkar sonuçlar göstermektedir.

Oluşabilecek düşük hassasiyet ve spesifite, ECM'in teşhis aracı olarak kullanılmasındaki erken problemlerden biridir. Sonuç olarak da birçok geliştirilen sistem, ticari olarak pazarlanamamıştır.²⁵

ECM Metodunun Avantajları:

1. Ekonomik bir teşhis metodudur.
2. Hastalar iyonize radyasyona maruz kalmaz.
3. Uygulanması kolaydır.
4. Tek bir uygulamada tüm okluzal yüzey taranabilir.
5. Operatör tarafından rahat tekrarlanabilir.

Dezavantajları:

1. Çürük lezyonunun niceliği ve miktarının kesin bir şekilde saptanması çok zordur.
2. Ölçme sırasında oluşabilecek kısa devre, hatalı okumaya yol açar.
3. ECM yöntemi çürük lezyonunun aktif olup olmadığını tespit edemez.
4. Dişte hipoplazi, tamamlanmamış post-erüptif mine maturasyonu olması durumunda cihaz hatalı sonuçlar verebilir.^{1,26-28}

QUANTİTATİF IŞIK ETKİLİ FLOROSAN (Quantitative light/laser-induced fluorescence-QLF):

Işığın dağıtılması veya saçılması; mineral kaybıyla ilişkili olarak çürük lezyonunun beyaz görüntüsünün ölçümünde kullanılır. Beyaz çürük lezyonlarının ışık dağıtımı tekniği ile teşhisinde, eşik başlangıç değeri bulunamamıştır. Fakat *invitro* çalışmalarda sadece 25 μm ' lik derinliğe sahip lezyonlar ölçülebilmektedir. Düz yüzeydeki çürüklerde, ışık yansıtma tekniğinin kullanımının sınırlı olması, bu tekniğin önemli bir dezavantajıdır. Fakat QLF sistemi ile okluzal çürük teşhisinin geliştirilmesi için yapılan araştırmalar halen devam etmektedir.^{1,29}

İnsan dişinin organik komponentlerinin floresans özellik göstermesi konusuna ilk değinen Benedict'tir.³⁰ Ek olarak, sağlam ve çürük minenin floresans özellikleri arasındaki farkada değinmiştir.

Lazer Floresan (LF):

Argon lazerlerin kullanılmaya başlanmasıyla, 488 nm dalga boyundaki mavi- yeşil ışık, 540 nm'lik alandaki floresan özelliği incelemek için kullanılabilir. Lazer floresan yöntemi okluzal çürük teşhisi amacıyla ilk kez 1982 yılında Bjelkhagen ve arkadaşları³¹ tarafından denenmiştir ve sonuç olarak 488 nm'lik mavi- yeşil argon lazer ışığı ile dişler aydınlatıldığında sağlam ve çürük insan minesindeki farkların kolaylıkla izlenebileceğini göstermişlerdir. Pit ve fissürlerdeki yeni başlamış bir demineralizasyon, 5-10 μm derinliğinde bile olsa, bitewing radyografadan önce LF metodu ile gözlenebilir.¹²

Vaarkamp ve arkadaşları³², He-Ne (Helium-Neon) lazer kullanıldığında, mineden yansı-

yan ışığın sebebinin hidroksiapatit kristalleri, dentinden yansıyan ışığın sebebinin ise dentin tübülleri olduğunu bildirmişlerdir.

Sağlıklı mine ve dentin, demineralize veya çürük diş dokusu ile kıyaslandığında, florosan özellikli boya emdirildiklerinde, farklı florosan özellik gösterirler. Demineralize dokular boyayı daha iyi absorbe ederler ve daha güçlü florosan özellik gösterirler.

Lazer florosan (LF) yöntemi ile yapılan çalışmalar öncelikle düz yüzey çürüklerinin teşhisine yönelmiştir. LF *in vivo* mine değişikliklerinin belirlenmesi için bir çift şarj edilebilen aygıt (CCD: charge coupled device), mikrovıdeco kamera ve bilgisayar destekli görüntü analizini kullanmıştır.¹

Boya ile Güçlendirilmiş Lazer Florosan (Dye Enhanced Laser Fluoroans-DELF):

Boyalar lezyonların teşhisinde çürüğün görünümünü kolaylaştırırlar. Absorbe edilebilen bir boya, lezyon ve çevre diş dokusunun renklerindeki kontrast miktarını artırarak, lezyonun ortaya çıkmasını kolaylaştırabilir. Kullanılan bu boyalar OH ve NH₂ gruplarıyla etkileşerek fiksatif rol oynarlar ve dolayısıyla oluşan bu renklenmeler geriye dönüşümsüzdür. Calcem, mine içine infiltrasyonu ölçmek için kullanılır, fakat bu boya kalsiyumla birleşir ve lezyonun sınırında kalır.^{29,33}

O'Brien ve arkadaşları³⁴ iz bırakan boyaları incelemiş ve intraoral kullanıma uygun olmayan bir florosan boya olan Zyglo Z22' nin daha önceden belirlenmemiş lezyonlara penetre olduğunu gözlemlemiştir. Ayrıca bir başka iz bırakan boya olan ve FOTI yöntemi ile kullanılan %10' luk Brillant Blue FCF'in yeni başlamış çürük lezyonlarını ortaya çıkardığı görülmüştür. Van de Rijke ve Bosch³⁵, Fluoral 7GA adlı florosan boyayı fiber optik uçlarla kullanarak aproksimal lezyonları gözlemlemişler ve bu lezyonların teşhisinde çok hassas olduğunu göstermişlerdir.

Lazer II Florosan Tekniği (DIAGNOdent):

Quantitatif ışık etkili teşhis araçlarından yeni tanıtılan bir tanesi deKavo-DIAGNOdent' tir. Bir probe (uç), fiber optik liflerden oluşan kordon ve

bir de diyotve elektronik teçhizatı içeren ünitten oluşur. Bu cihazda dişler organik ve inorganik kısımlar tarafından absorbe edilebilen, dalga boyu 655 nm olan lazer ışığı ile aydınlatılır ve bu ışık dişten florosan ışık olarak geri yansır. Dalga boyu 655 nm olan bu ışık, kordonun en orta kısmındaki fiberlerle iletilir. Merkezdeki fiberin etrafında, diş dokusunda florosans oluşturmaya yardım edecek diğer fiber lifler vardır. Oluşan ışığın saçılması filtrelerle önlenir. Bir fotodiode, filtreden geçen florosan ışığın miktarını ölçer ve dijital gösterge gerçek değerini ve maksimum değeri gösterir. Çürük yapısındaki gelişmeyle ilişkili olarak, dişin yapı- sındaki değişiklikler florosan ışığın yansımada bir artışa neden olurlar. Sayısal bilgilerden demineralizasyonun derecesi ölçülebilir, buna bağlı tekrarlanan ölçümlerle zaman içerisindeki farklılıklar da kaydedilebilir. Sonuçlar, tamamen objektif sayısal değerlendirmeler olduğundan tamamen güvenilirdir. DIAGNOdent, lazer ışığın demineralize bölgelere uygulanması sırasında oluşan florosan özelliği değerlendirmektedir. Minede başlangıç aşamasındaki bir lezyon DIAGNO'dent ile ölçüldüğünde 5 ila 25 arası değerler alırken, dentinde ilerlemiş bir lezyonda bu değerler 35 civarındadır.^{1,36,37}

DIAGNOdent'in aletin nemli ortamlarda da kullanılabilmesi, rutin kullanımı için hala bir çok çalışma gerekse de, epidemiyolojik araştırmalar için uygun olabileceğini göstermiştir.³⁷

ULTRASONİK GÖRÜNTÜLEME

SİSTEMİ (Ultrasonic imaging system):

Fissür çürük teşhisinde ve diğer organlardaki lezyonları izlemekte, lezyona direkt giriş sağlamak temel problemlerden biridir. Bu gibi durumlarda ultrason kullanımı yıllardır uygulanmaktadır. İnsan minesinde oluşan kaviteasyona uğramamış demineralize lezyonları ortaya çıkarmak için kullanılabilceği kanıtlanmıştır.³

Ultrason, 20 kHz'den fazla frekansa sahip oluşu, işitilebilir frekansların seviyesinden yüksek oluşu ile diğer mekanik dalgalardan ayırt edilir. Görüntü, geri yansıtılan ses dalgaları tarafından oluşturulur. Geri yansıtılan dalga miktarı, dokunun impedansına (akustik engellenme) bağlıdır. Her doku akustik engelleme

özelliğinden dolayı ayrı bir iç eko düzeyine sahiptir. Böylece dokunun eko düzeyinde kaydedilen değişiklikler, dokuda patolojik değişikliklerin meydana geldiğini ifade eder.

Ultrasonik sistemde test edilen obje veya biyolojik dokuya probe vasıtasıyla yüksek frekanslı dalgalar (1-20 mHz) uygulanır. Bu dalgalar probe'ya geri yansıtılarak, elektriksel impulslara çevrilir ve eko olarak tespit edilir. İki ayrı ortamda ses dalgalarının kat etme zamanı farklı olduğu için sağlam ve demineralize mine dokuları kolaylıkla ayırt edilebilir. Elde edilen ekolar, defektilerin derinliği ve lokalizasyonu hakkında bilgi verir. Ultrasonik dalgalar yüzeye dik şekilde uygulanırsa dokuda bulunan defekt daha kolay bir şekilde saptanabilir.

Probe veya scanner içindeki transducer, elektriksel impulsları, ultra-yüksek frekanslı ses dalgalarına çevirir ve dokuya iletir. Bu dalgalar dokuda absorpsiyona, difüzyona, kırılmaya veya yansımaya maruz kalır, probe geri yansıyan ses dalgalarını elektrik impulslara çevirir, amplifiye edip işleminden geçirir ve monitöre gönderir.^{7,38}

OPTİKSEL UYGUNLUK TOMOGRAFİSİ (Optical Coherence Tomography-OCT):

Tek düzlem radyografik tekniklerde, periapikal ve sefalometrik radyografi gibi, film ve ışın kaynağı sabittir. Işın kaynağı ve film arasındaki tüm anatomik dokuların görüntüsü filmde görülmektedir. Bu tür tekniklerde görüntüler süperpozisyona uğradığı için net bir diagnostik bilgiyi net elde etmek her zaman için mümkün olmayabilir.

Tomografi terimi ilk olarak kesit radyografik teknikler için kullanılmıştır. X ışın uygulanırken, radyografik tüp film ile senkronik, fakat ters yönde hareket ettiği zaman, seçilen anatomik düzlemin görüntüsü film üzerinde sabit bir şekilde meydana gelir. Böylece tomografik görüntü daha önce seçilen biyolojik dokunun bir düzlemi veya kesitinin görüntüsü demektir. Diş hekimliğinde en çok kullanılan tomografik görüntüleme metodu, panoramik radyograflardır. Panoramik tomografi ve komputarize tomografi sonucunda elde edilen görüntüler, x-ışınlarının fotonları ile biyolojik yapılar arasındaki etkileşim sonucunda meydana gelir.

OCT tekniği ile yansıma farklılıkları kullanılarak biyolojik yapıların kesitsel görüntüleri elde edilir. Böylece sağlam ve demineralize veya çürük lezyonu olan bölgelerin görüntüleri elde edilebilir.

Bu teknikte dokulara, oldukça yüksek penetrasyona sahip olan geniş bantlı yakın kızıl ötesi ışık kaynağı uygulanmaktadır. Şimdiye kadar bu teknikte kullanılan sistemin zararlı biyolojik yan etkileri kaydedilmemiştir. Dokuların mikro yapısal detayları dağılmış ve yansıtılmış fotonların ayırt edilmesiyle meydana gelir.^{39,40}

Elde edilen görüntüler 10 nm'lik transversal ve aksiyal çözünürlüğe sahiptir. Görüntüleme derinliği, dokulara yayılan ışık miktarıyla ve görüntü oluşma zamanıyla sınırlı kalmaktadır (derinlik 3 mm, görüntü oluşumu zamanı 45 sn'dir.). Elde edilen görüntüler iki boyutludur.

OCT Tekniğinin Avantajları:

1. Oral sert ve yumuşak dokular hakkında diagnostik bilgiler elde edilir (Periodontal dokular, cep derinliği ve kemik yıkımı).
2. OCT görüntüleri saklanı ve daha sonra dökümantasyonda kullanılabilir.
3. Restorasyonun marjinal uyumluluğu kontrol edilebilir.
4. Hasta x ışınına maruz kalmaz.
5. Hasta tarafından tolere edilebilir.
6. Mevcut olan restorasyon altında ve çevresinde sekonder çürük saptanmasına yardımcı olur.^{39,40}

SONUÇ

Sonuç olarak bizler şu anda çürük teşhisinde bir dönüm noktasındayız. Eski metotlar artık teşhiste yeterli değilken, yeni metodlar hızla gelişmeye devam etmektedir. Çürüğün prevalansında ve doğasında oluşan değişiklikler ve elimizde bulunan aletlerin yetersiz kalması nedeniyle, teşhis bizim için daha da zorlaşmaktadır. Halen güvenilir bir şekilde tüm diş yüzeylerinde kaviteasyon öncesi lezyonların teşhisinde kullanılacak tek bir diagnostik metot bulunmasa da, yeni geliştirilen metotlar üzerine çalışmalar yoğun şekilde devam etmekte ve yüksek hassasiyet ve özellik elde edebilmek yolunda ilerle-

mektedir. Çürük teşhisinde elde edilen sonuçlar, klinikte tedavi kararını etkileyecektir. Yeni çürük teşhis metotlarındaki gelişmeler, hatalı teşhis ihtimalini ve dolayısı ile alınabilecek yanlış tedavi kararını da azaltmaya yöneliktir. Çürük teşhisinde kullanılan yöntemlerde yenilikler olmadan, düşük risk grubunda yer alan insanlarga gereksiz tedavilere maruz kalırken, yüksek risk grubunda bulunanlar ise gözden kaçabilir, ilerde daha büyük problemlere yol açabilirler.

Çürük teşhisi için zaman içinde birçok yöntem denenmiştir. Sondlama ile yapılan muayene uzun süre başlıca teşhis yöntemi olarak kullanılmıştır. Daha sonraları radyografik muayene ile kombine edilerek kullanılmıştır. Fakat bugün biliyoruz ki bu yöntemlerin bazı eksiklikleri ve hatta zararları vardır. Bu yüzden zamanla daha noninvaziv teknikler araştırılmaya başlanmıştır. Dijital radyografinin, konvansiyonel radyograflara oranla birçok avantajı olmasına rağmen, sonuçta yine görsel bir inceleme gerektirmektedir. FOTI, ECM, QLF, Ultrasonik görüntüleme sistemi ve optical coherence tomography metotları günümüzde kullanılmakta olan ve gelecek vaat eden yeni metotlardır ve çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda birbirleriyle kıyaslanmışlardır. Fakat şu an kullanım kolaylığı, ekonomik maliyetleri ve alınan sonuçlar gibi, çeşitli nedenlerden dolayı, birbirlerine üstünlüklerinden bahsetmek kolay değildir. Eğer güvenilirlikleri kanıtlanırsa, bu metotlar, çürük teşhisinin subjektif özelliğini azaltarak, daha objektif sonuçlar elde etmemizi sağlayacaklardır.

KAYNAKLAR

- 1- Stookey GK, Jackson RD, Ferrein Zandona AG and Analoui M. Dental Caries Diagnosis. Dent Clin North Am 1999;43:665-77.
- 2- Verdonchot EH, Angmar Mansson B, Bosch JJ, Deery CH, Huysmans MCDNJM, Pitts NB, Waller E. Developments in Caries Diagnosis and Their Relationship to Treatment Decisions and Quality of Care. Caries Res 1999;33:32-40.
- 3- Kidd EAM, Ricketts DNJ, Pitts NB. Occlusal caries diagnosis: a changing challenge for clinicians and epidemiologists. J Dent 1993;21:323-31.
- 4- Bergman G, Linden LA. The action of the explorer on incipient caries. Svensk Tandlakere Tidsskrift 1969;62:629-34. In Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. Caries Res 1987;21:368-74.
- 5- Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. Caries Res 1987;21:368-74.
- 6- Ketley CE, Holt RD. Visual and radiographic diagnosis of occlusal caries in first permanent molars and in second primary molars. Br Dent J 1993;174:364-70.
- 7- Russel M, Pitts NB. Occlusal caries diagnosis: radiovisiography vs. bitewing radiography. Caries Res 1991;25:217.
- 8- Pitts NB. The use of bitewing radiographs in the management of dental caries: scientific and practical considerations. Dentomaxillofac Radiol 1995;25;5-16.
- 9- Downer MC. How often should we take bitewing radiographs?. Dentomaxillofac Radio 2000;29:191-4.
- 10- Wenzel A. Digital radiography and caries diagnosis. Dentomaxillofac Radiol 1998; 27:3-11.
- 11- Svanaes DB, Moystad A, Larheim TA. Approximal caries depth assessment with storage phosphor versus film radiography. Caries Res 2000;34:448-53.
- 12- Angmar- Manson B, Bosch JJ. Advances in methods for diagnosing coronal caries- a review. Adv Dent Res 1993;7:70-9.
- 13- Noar S, Smith B. Diagnosis of caries and treatment decisions in approximal surfaces of posterior teeth in vitro. J Oral Rehabil 1990;17:209-18.
- 14- Friedman J, Marcus MI. Transillumination of the oral cavity with use fiberoptics JADA 1970;80:801-9.
- 15- Basting RT, Serra MC. Occlusal caries: Diagnosing and noninvasive treatments. Quint Int 1999;30:174-8.

- 16- Lussi A. Comparison of different methods for diagnosis of fissure caries cavitation. *Caries Res* 1993;27:409-16.
- 17- Ekstrand K, Qvist V, Thylstrup A. Light microscope study of the effect of probing in occlusal surfaces. *Caries Res* 1987;21:368-74.
- 18- Peers A, Hill FJ, Mitropoulos CM, Holloway PJ. Validity and reproducibility of clinical examination, fibre-optic transillumination and bitewing radiography for diagnosis of small approximal carious lesions: an in vitro study. *Caries Res* 1993;27:307-11.
- 19- Schneiderman A, Elbaum M, Schultz T. Assessment of dental caries with digital imaging fiber-optic transillumination (DIFOTI): In vitro study. *Caries Res* 1997;31:103-10.
- 20- Pincus P.A new method of examination of molar teeth grooves for the presence of dental caries. *J Physiol* 1951;113:13-4. In Kidd EAM, Ricketts DNJ, Pitts NB. Occlusal caries diagnosis: a changing challenge for clinicians and epidemiologists. *J Dent* 1993;21:323-31
- 21- Angmar-Mansson B, Al-Khateeb S, Tranacus S. Caries diagnosis. *J Dent Educ* 1998;62:771-9.
- 22- Huysmans M, Longbottom C, Pitts N. Electrical methods in occlusal carie diagnosis: an in vitro comparison with visual inspection and bitewing radiography. *Caries Res* 1997;32:324-9.
- 23- White GE, Tsamtouris A, Williams DL. A Longitudinal study of electronic detection of occlusal caries. *J Pedod* 1981a;5:91-101.
- 24- White GE, Ogihara K, Williams DL. The effect of multiple APF treatments of electrical resistance in situ and in vitro. *J Pedod* 1981b;6:34-44.
- 25- Lussi A, Firestone A, Schoenberg V. In vivo diagnosis of fissure caries using a new electrical resistance monitor. *Caries Res* 1995;29:81-7.
- 26- Ashley PS, Blinkhorn PS, Davies RM. Occlusal caries diagnosis: an in vitro histological validation of the electronic caries monitor (ECM) and other methods. *J Dent* 1998;26:83-8.
- 27- Ashley PF, Ellwood HV, Davies RM. Predicting occlusal caries using the electronic caries monitor. *Caries Res* 2000;34:201-3.
- 28- Ricketts DNJ, Kidd EA, Wilson RFA. A re-evaluation of electrical resistance measurements for the diagnosis of occlusal caries. *Br Dent J* 1995;178:11-7.
- 29- Eggertsson H, Analoui M, Vonder Veen MH, Gonzalez- Cabezas C, Eckert GJ, Stookey GK. Detection of early interproximal caries in vitro using laser fluorescence and direct visual examination. *Caries Res* 1999;33:227-33.
- 30- Benedict HC. Note on the fluorescence of teeth in ultra-violet rays. *Science* 1928;67:422. In Stookey GK, Jackson RD, Ferrein Zandona AG and Analoui M. Dental Caries Diagnosis. *Dent Clin North Am* 1999;43:665-77.
- 31- Bjelkhagen H, Sundstrom F, Angmar-Mansson B. Early detection of enamel caries bu the luminiscence excited by visible light. *Sweed Dent* 1982;6:1-7. In Stookey GK, Jackson RD, Ferrein Zandona AG and Analoui M. Dental Caries Diagnosis. *Dent Clin North Am* 1999;43:665-77.
- 32- Varkamp J, Bosch JJ, Verdonchot E. Propagation of light through human enamel and dentin. *Caries Res* 1991;29:8-13.
- 33- Fennis-Le YL, Verdonchot EH, Vanthof MA. Performance of ome diagnostic systems in the prediction of occlusal caries in permanent molares in 6-11 year old children. *J Dent* 1998;26:403-8.
- 34- O'Brien WJ, Vasquez L, Johnston WM. The detection of incipient with tracer dyes. *J Dent Res* 1989;68:157-8.
- 35- Van de Rijke JW, Bosch JJ. Optical quantification of approximal caries in vitro. *J Dent Res* 1991;25:335-40.
- 36- Lussi A, Imwinkelried S, Pitts NB, Longbottom C, Reich E. Performance and reproducibility of a laser fluorescence system for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 1999;33:261-6.

37- Shi XQ, Tranaeus S, Angmar-Mansson B. Comparison of QLF and DIAGNOdent for quantification of mooth surface caries. Caries Res 2001;35:21-6.

38- Çalışkan Yanıkoğlu F, Ozturk F, Hayran O, Analoui M , Stookey GK. Detection of natural white spot lesions by an ultrasonic system. Caries Res 2000;34:225-32.

39- Otis L, Everett MJ, Sathyam VS. Optical coherence tomography: a new imaging technology for dentistry. JADA 2000;131:511-4.

40- Baumgarthar A, Dichtil S, Hitzemberger CK, Sattmann H, Robi B. Polarization- sensitive optical coherence tomography of dental structures. Caries Res 2000;34:59-69.

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Engin ERSÖZ

Ankara Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D.

06500 Beşevler ANKARA

Tel: 0312 212 62 50/311

Faks:0312 212 39 54

e-mail: ersoz@dentistry.ankara.edu.tr