

PANORAMİK RADYOGRAFI

Prof.Dr.KAAN ORHAN

Diş Hekimliğinde Kullanılan Radyografi Teknikleri;

Diş hekimliğinde klinik inceleme yanında diğer değerli tanı aracı olan radyografiler extraoral radyografiler ve intraoral radyografiler olarak 2'ye ayrılmaktadır (Shah ve diğerleri, 2014).

İntraoral Radyografi Teknikleri

- Periapikal
- Oklüzal
- Bitewing

Extraoral Radyografi Teknikleri

- Esansiyel Ekstraoral Radyografi Teknikleri
 1. Lateral çene grafisi
 2. Lateral kondil grafisi
 3. Lateral sinüs grafisi
- Spesifik Ekstraoral Radyografi Teknikleri
 1. Lateral kafa projeksiyonu
 2. Lateral sinüs projeksiyonu
 3. Posteroanterior kafa projeksiyonu
 4. Posteroanterior mandibula projeksiyonu
 5. Posteroanterior maksiller sinüs projeksiyonu (Water's tekniği)
 6. Posteroanterior frontal sinüs projeksiyonu
 7. Bregma-menton projeksiyonu
 8. İnferosuperior zygomatik ark projeksiyonu
- Özel Amaçlı Projeksiyonlar
 1. Sefalometrik Röntgenografi
 2. Panoramik Radyografi (Shah ve diğerleri, 2014).

Panoramik Görüntüleme

Dental arkların tümünü tek bir film üzerinde gösterme fikri 1904 yılında Bouchacourt tarafından ortaya atılmıştır. Bouchacourt x-ışını kaynağını ağız içerisinden vererek arkların görüntüsünü ağız dışında bulunan bir filme kaydetmeyi düşünmüştür. Daha sonra 1949 yılında Finlandiyalı Prof. Dr. Yrjo V. Paatero'nun çalışmalarıyla panoramik radyografi tekniği gelişmiştir (Çağıl, 2009). Panoramik radyoloji her iki dental arkın ve buna komşu anotamik yapıların tek bir tomografik görüntüsünün minimal geometrik distorsiyon ve süperpozisyon ile görüntülenmesini sağlayan tekniktir (Farman, 2007, s.7). Panoramik radyografi tüm dişleri ve çeneleri, göz çukurunun 1/3 üst kısmına kadar maksiller bölgeyi, maksiller sinüsleri, mandibulayı ve temporomandibuler eklemi bir arada gösteren tekniktir (Çağıl, 2009).

Panoramik Görüntüleme Endikasyonları

- İlk kez gelen hastalarda ilk teşhis amacıyla öncülük,
- Dental arkların geniş kapsamlı olarak değerlendirilmesi,
- Travma,
- 3. Molar dişlerin lokalizasyonlarının belirlenmesi,
- Bilinen veya şüpheli geniş lezyonların teşhisi
- Özellikle karma dişlenme döneminde diş gelişimleri incelemeleri,
- TME ağrıları
- İntraoral radyografileri tolere edemeyecek kişilerde

Bu gibi durumlarda intraoral radyografilerde mevcut yüksek rezolüsyon ve detay gerekmemektedir. Panoramik görüntüleme ayrıca daha ileri projeksiyonları gerektirecek durumların ilk olarak değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılabilecek görüntüleme tekniğidir (White, 2009, s.175).

Panoramik radyografi geleneksel tomografinin eğrisel bir varyantı olmakla birlikte, imaj tabakası adını alan merkezi bir nokta veya düzlem etrafında bulunan resiprokal hareket eden x-ışını kaynağı ile birlikte görüntü alıcısının da bulunduğu prensibe dayanarak çalışmaktadır (White, 2009, s.175). Klasik radyografi'de fokal

spot ile film arasındaki objenin tüm kalınlığı film üzerinde iki boyutlu olarak görülür. Dolayısıyla değişik düzeylerdeki yapıların görüntüleri birbiri üzerine süperpoze olur. Tomografide değişik düzeylerdeki yapıların görüntülerinin üst üste düşmeleri önlenerek sadece görüntüsü istenen tabaka incelenir. Bu tabanın önünde ve arkasında kalan kısımlar bulanıklaşır. Işın kaynağı ve kaset arasındaki görüntüsü istenen bu tabakaya imaj tabakası yada ‘fokal trough’ adı verilmektedir (Çağıl, 2009). Panoramik radyografide de bu tabakanın içinde bulunan objenin görüntüsü net olarak elde edilir, bu tabakanın önünde veya arkasında kalan kısımlarda magnifikasyon, distorsiyon ve bulanıklık oluşur (White, 2009, s.177).

İmaj Tabakası (Fokal through)

İmaj tabakası radyasyon kaynağı ve imaj reseptörü arasında uzayda yer alan görünmez bir tabakadır. İmaj tabakası 3 boyutlu “fokal trough” olup distorsiyon ve bununla ilişkili yapıların bu görünmez tabakanın içinde pozisyonlandırılması gerekmektedir. Bu tabakanın dışında kalan yapılar oluşan görüntüde bulanık, magnifikasyona uğramış yada normalden küçük ve distorsiyona uğramış şekilde görülmektedir (Glass, 1999).

Projeksiyon geometrisi

Projeksiyon geometrisi fokal odak noktasının boyut ve konumunun görüntü netliği, distorsiyon ve magnifikasyon üzerine olan etkisini açıklamaktadır (White, 2009, s.46).

Görüntü netliği ve çözünürlüğü

Keskinlik, farklı iki radyodensite alan arasındaki sınırın netliği tanımlamaktadır. Görüntü netliği ve çözünürlüğü her ne kadar birbirinden farklı özelliklere sahip olsalarda aynı geometrik değişkenler tarafından etkilenirler. Doğru bir klinik teşhis için radyografinin yüksek rezolüsyon ve keskinlikle sonuçlanan optimize şartlarda alınması gereklidir.

Görüntü netliği’nin kaybedilmemesi ve görüntü kalitesinin geliştirilmesi için;

1. Fokal odak noktası; dental x-ray cihazlarında kullanılan fokal odak noktası ≤ 1 mm olmalıdır. Fokal odak noktası ne kadar büyütülürse görüntü netliği o kadar azalmaktadır.
2. Obje-fokal odak noktası arası mesafe; obje-fokal odak noktası arasındaki mesafe ne kadar artırılırsa görüntü bulanıklığı o kadar azaltılmaktadır.
3. Obje-film arası mesafe; obje-film arası mesafe kısaltıldıkça görüntü netliğide artırılmaktadır (Çağıl, 2009).

Magnifikasyon

Magnifikasyon, radyografide objenin gerçek büyüklüğünden daha büyük bir görüntü elde edilmesi anlamına gelmektedir. Fotonların farklı yollardan geçmesi radyografi üzerinde oluşan görüntünün büyümesine neden olmaktadır. Magnifikasyon fokal odak noktası-film arası mesafe ve obje-film arası mesafe ile ilişkilidir. Fokal odak noktası-film arası mesafe artırılıp obje-film arası mesafe azaltılırsa görüntü magnifikasyona uğrar.

Distorsiyon

Distorsiyon ise aynı objenin farklı noktalarında oluşan magnifikasyon sonucunda oluşmaktadır. Bu durum objenin tüm parçalarının aynı fokal odak noktası-obje arası mesafeye eşit olmamasındandır. Eşit olmadığı durumlarda iki şekilde distorsiyon oluşmaktadır.

1. Kısalma: objenin değişik parçaları ile film arası eşit olmayan mesafelerde olduğundan gelişmektedir.
2. Uzama: x-ışını odağı direk filme değilde objenin sağ köşesinden geçirilirse uzama meydana gelmektedir.

Distorsiyon oluşmasını minime indirmek için yapılması gerekenler;

- Filmin objenin uzun aksis'ine paralel konumlandırılması gerekmektedir. Film ve dişin uzun ekseni paralel olduğunda görüntü şekil bozulması minimize edilmektedir.

- Santral x-ışını'nın film ve obje'ye dik olarak gelmesi sağlanmalıdır. Film ve obje birbirine paralel ancak x-ışını bunlara dik olarak gelmezse görüntüde distorsiyon oluşmaktadır. X-ışının vertikal ancak açılı olarak gönderildiği durumlarda dişlerin palatinal kökleri bukkal köklerine göre daha uzun olarak görülmektedir (White, 2009, s.46).

dönüşümünde bu detektör performanslarının büyük önemi mevcuttur.

Panoramik Radyograflerde Dijital sistem detektörleri

Charge Couple Device (CCD): İlk olarak 1987 yılında intra-oral görüntüleme için diş hekimliğine tanıtılmıştır. Dr. Frances MOUYENS tarafından sistem oluşturulmuş ve Trophy firması ilk olarak ticari olarak piyasaya sürmüştür.

- CCD ince bir silikon plaka kullanılır. Bu silikon plaka ile görüntüler kaydedilir. Silikon kristaller bir piksel içinde tertiplenmişlerdir. Radyasyon ile ekspoz olduklarında silikon atomları arasındaki kovalent bağlar kırılır ve elektron boşluk çiftleri oluştururlar. Bu boşlukların sayısı, x-ışını kaynağından gelen ışın miktarı ile doğru orantılıdır.
- Daha sonra ortaya çıkan elektrotlar cihazın en pozitif kısmına doğru çekilir. Burada şarj veya yükleme paketleri adı verilen elektron paketleri oluştururlar. Her bir paket bir piksele uyur, denk gelir. Burada her bir pikselden (matriks içindeki bir pikselden) oluşan bu şarj paketleri latent imajı oluşturur.

Görüntü her bir pikselin sırasına biri sonra arkasından diğerine aktarılması okunur. Şarj (yük) sıranın en sonuna eriştiğinde buradan bir okuyucu yükseltece verilir ve ADC'ye bir voltaj olarak iletilir.

Panoramik görüntüleme için, birkaç piksel genişliğinde doğrusal sıra şeklinde yapılmış veya bir sık piksel uzunluğundaki CCD ler panoramik görüntüleme için üretilmişlerdir. Panoramik cihazları için CCD, x-ışını kaynağının tersinde ve piksel dizisinin uzun aksı, ekseni x-ışını ile paraleldir. Bazı firmalar eski panoramik cihazlara uyacak sensörler oluştururken, diğerleri sistemi komple değiştirmiştir.

CMOS (complementary metaloxide semiconductor): CMOS, tipik tüketici video kameralarının temelini oluşturmaktadır. Bu detektörlerde silikon bazlı semiconductor (yarı iletken) dir ancak teknik olarak piksel şarjlarının, yüklerinin okunması yolu CCD' den daha farklıdır. Sensördeki her bir piksel komşu olan piksele direkt transistör ile bağlıdır. CCD' deki gibi, x-ışınına bağlı elektron boşlukları, gelen ışın miktarına bağlı olarak oluşturulur. Bu şarj paketleri küçük voltajlar olarak transistöre transfer edilir. Her bir transistördeki voltaj ayrı algılanır, okunur ve aynı CCD olduğu gibi bir gri renk tonu atanır. CMOS' lar günümüzde chiplerin yapımı ve video kamera dedektörü olarak geniş olarak kullanılmaktadır ve daha ucuzdur.

PSP (fosfor plak sitemi): Fotostimule edici fosfor plaklar x-ışınlarından enerjiyi absorbe edip, saklar daha sonra bu enerjiyi ışık (fosforense) şeklinde başka bir uygun dalga boyundaki ışığın stimülasyonu ile serbest bırakırlar. Cismin absorbe ettiği x-ışını miktarı ile fosforense ışık salınım miktarı doğru orantılıdır. Fosfor plaklarda kullanılan materyal europium içerikli baryum florhaliddir.

Baryum, iyod, klorin, bromir gibi metaller ile kombinasyonunda bir kristal örgü meydana getirir. Europium ilavesi ise bu örgüde bir boşluk meydana getirir. X-ışını ile ışınlandığında europiumdaki elektronlar enerji absorbe ederler ve yerlerinden ayrılırlar. Bu elektronlar yakındaki halojen boşlukları bunlara (f merkezler denir), florhalid kafes içindeki doğru göçerler ve yarı kararlı halde orada kalırlar. Burada kalan elektronların sayısı x-ışını kıymetine oranla artar ve bir latent imaj oluştururlar. 600nm oranında kırmızı ışık ile uyarılması baryum flora halid elektronları serbest bırakır. Elektronlar geri europium'a dönerler. Bu dönüş sırasında 300-500nm yeşil spektrumdan bir enerji salınır. Bu enerji foto multiplier çoğaltıcı tüp ile yakalanır ve ışığı elektrik enerjisine çevirir. Oluşan voltaj latent imajdan gelen ışıktaki değişimlere göre oluşur. Voltaj sinyali bir analog-dijital çevirici ile dijitalize edilerek dijital görüntü halinde gösterilir.

PSP sistemlerde panoramik görüntüleme için kullanılabilmektedir. En sık olarak aşağıda isimi verile PSP sitemleri kullanılmaktadır.

- Sabit tarama sistemi: Bu sistemler, çok yönlü ayrı sistem ile kırmızı lazer ışığı yansıtmayı tercih etmişlerdir. Sistemin içinde bir ayna mevcuttur. Ayna

döndüğü zaman, lazer ışığı plak geçer ve plak ilerlediğinde bitişik fosfor plakta tarama gerçekleşir.

- Dönen plak sistemi: Bu sistemde plağı tutan, hızlıca hareket eden bir tambur mevcuttur.
- Foton toplama sistemi: Bu sistemde plaklar yerine tarayıcı lazer ışını dönmektedir. 20 lp/mm kadar bir çözünürlüğü mevcuttur ve 16-bit ve yaklaşık 65.000 gri ton ulaşılabilir bir teknoloji sonucunda 40lp/mm hedeflemiştir.

Bu sistemlerin çözünürlüğü birçok faktöre bağlıdır, Fosfor plağın çözünürlüğü:

- Fosfor plağın kalınlığı
- Lazer ışığının difüzyonu ve çapıdır, lazer çapı olup çözünürlük ile ters orantılıdır. Etkili ışın çapı vibrasyonda azalmaya sebebiyet verir.

Flat panel dedektörleri:

Daha çok tıp alanında daha fazla kullanılan ancak ekstra-oral görüntüleme cihazlarındaki prototip olarak kullanılmaya başlamıştır. Bu dedektörler 100 mikrondan küçük piksel boyutu ile daha büyük matriks alanları oluştururlar. Bu daha büyük alanların özellikle baş ve boyun incelemeleri için kullanılabilirler.

Bu dedektörlerde x ışınına hassas materyal seçiminde 2 yaklaşım vardır.

- Endirekt dedektörler: Görünür ışığa hassastırlar ve bir güçlendirici x-ışını enerjisinin ışığa çevrilmesi için kullanılırlar. Bu cihazların dedektör kalınlığı ile sınırlıdır. Kalın screenler görüntüleme boyutu azdır ancak daha fazla foton absorbe ettikleri için görüntü keskinliği azaltırlar.
- Direkt dedektörler: Bir fotoiletken materyal kullanılırlar. Selenyum silikon benzeri bir materyal olup, benzer materyallere göre atom numarası daha yüksektir. Atom numarasının yüksek olması daha etkili x ışını absorpsiyonuna sebep olur. Elektrik alanı etkisi ile serbest kalan elektronlar (selenyum ışınlanması süresince), elektronlar direkt bir hatta altta bulunan ince

film detektöre sevk edilirler. Direkt detektörler genel olarak selenyum kullanılırlar, çok yüksek çözünürlük sağlarlar, verimliliği endirekte göre daha azdır. Elektrik enerjisi x ışını gücü ile doğru orantılıdır. Enerji uygun sıra ve sütun uygulanarak okunur ve görüntü haline getirilir. Şuan itibaren pahalı bir sistemdir ancak Digital panoramik ve CBCT gibi özelleşmiş görüntüleme işlemlerinde veya cihazlarında kullanılmaktadır.

Panoramikte kullanılan dijital dedektör özellikleri:

- 1.) Kontrast Rezolüsyonu: Kontrast rezolüsyonu radyografik görüntüdeki densite farklarıdır. Bu görüntülenen dokunun x-ışını tutulumu özelliğine, imaj reseptör kapasitesine, bilgisayarın bunları görüntüleyebilme kapasitesi ve inceleyen kişinin bunları fark edebilme yeteneğine bağlıdır.

Şuandaki dijital detektörler 8-10-12 veya 16 bit derinliğinde data yakalayabilirler. Bit derinliği 2'nin katları olduğu için teorik olarak detektörler 65,536 farklı densiteyi yakalayabilirler. Ancak pratikte gerçek sayı imaj görüntü oluşurkenki hatalar ile sınırlandırılır ki buna gürültü adı verilir. Bir detektörün ne kadar gri farklılığını yakalayacağına bakmadan, konvansiyonel bilgisayar monitörleri sadece 8 bit gri skalayı gösterebilirler. Bu yüzden bir monitörde izlenebilecek sayısı gri densite 256 dır.

Bir başka sınırlama ise insan gözünün uygun şartlarda sadece 60 kadar gri tonunu algılayabilir. Bu radyografi incelemesi uygun olmazsa 30'un altına düşer.

- 2.) Uzaysal Çözünürlük: Uzaysal çözünürlük ince detayları ayırabilme kapasitesidir. Teorik olarak dijital görüntüleme sistemlerindeki piksel boyutu sınırlandırıcıdır çözünürlüğü.

Şuan için en yüksek CCD çözünürlüğü 20 mikron kadardır. Piksel başına 20 mikronda yaklaşık olarak 25lp/mm elde edilebilir. Tipik gözlemciler herhangi bir magnifikasyon olmadan 6 lp/mm rahatlıkla ayırırlar. Normal bir konvansiyonel intra-oral filmde 20 lp/mm izlenebilir. Şu anki dijital sistemler ise 8-12 lp/mm kadar çözünürlük söylerler.

Dedektör duyarlılığı: Dedektör sensitivitesi, daha düşük radyasyona yanıt verebilme yeteneğidir. Dijital reseptörlerin sensitivitesi tam olarak standartize değildir. Bir takım faktörlerden etkilenir. Dedektör verimliliği, piksel boyutu ve sistem görüntüsü ile değişir. Şuan için ortalama PSP %50-90 duyarlılığa sahip olup (F hızlı filme göre), büyük oranda doz azalmasına sebebiyet verirler.

Görüntü İşleme:

Görüntü işleme, bir dijital görüntü üzerinde yapılan iyileştirme, analiz işleme, değiştirme işlemlerine verilen addır. Dental dijital görüntülemeye birçok işleme yöntemi mevcuttur. Bu işlemlerin bazıları görüntü işleme yazılımları içinde otomatik gelmektedir. Diğerleri ise operatöre bırakılmış kullanıcının kontrolündedir.

1.)

➤ Görüntü Saklama

Dijital görüntülerin diş hekimliğinde kullanımı, görüntü arşivleme ve inceleme sistemlerine gereksinim duyar. Görüntüler saklanması en basit olarak manyetik veya disk medya üzerinde gerçekleştirilebilir. Ancak bu işlemler içinde görüntülerin hangi formatta ve ne şekilde saklanacağı sorunu ortaya çıkmaktadır. Genel olarak dijital 200kB'tan 6MB'a (ekstra-oral görüntüler) bir data büyüklüğüne sahip olabilir. Bu dataların saklanması hiçte önemsiz bir konu değildir. Depolama kapasitesinin, sahip olduğumuz depolama kapasitesi artmıştır. Ancak önemli olan konu dijital görüntülerin, dijital formatta saklanmasından dolayı ,yazılımın orijinal görüntü datalarının silinmesi veya değiştirilmesini engelleyecek tarzda olmalıdır.Bütün yazılımlar bunun için uygun değildir. Bu yüzden bir standart haline getirilmeye çalışılmaktadır. Ancak genel olarak görüntü saklama hard-disk, cd ve dvd 'ler üzerinde saklanmalıdır.

➤ Görüntü Sıkıştırılması

Görüntü sıkıştırılmasının amacı, görüntünün boyutunu düşürerek (arşiv ve iletim için) saklanmasıdır. Özellikle ekstra-oral görüntü saklayan yoğun meşgul kliniklerde bu büyük bir sorun haline gelmektedir çünkü bir datanın saklanması çok yer

kaplayabilir. Sıkıştırma kritik görüntü bilgisinin kaybı olmadan dataların anlamlı olarak sıkıştırılmasını ifade eder.

Sıkıştırma metodları olarak 1. kayıplı ve 2. kayıpsız olarak ifade edilir.

- Kayıpsız metotta görüntü datasında herhangi bir kayıp söz konusu değildir. Birçok sıkıştırma tekniği görüntüde fazlalıkların çıkarılması avantajını kullanmaktayız. Aynı ancak daha basit ifade edilebilecek bölgeler oluşturur. Maksimum sıkışma oranı kayıpsız sıkışma için genel olarak 1/1 dir. Ancak kayıplı sıkışmada görüntü data daha fazla oranda sıkıştırılır. Yapılan çalışmada bu sıkıştırmaların genellikle görüntü kalitesini etkilemediği izlenmiştir. 12/1 ve 14/1 sıkıştırmada fark edilebilir bir etkisi özellikle çürük teşhisi için bulunamamıştır. Endodontik tedavide kanal boyu uzunluk hesaplamaları için ise 25/1 sıkıştırılmamış görüntülerle aynı oranda diagnostik eşitidir.
- Genel olarak en basit sıkıştırma tekniği JPEG sıkıştırma metodudur. Bunun haricinde. JPEG 2000 formatı bu tür bir görüntü sıkıştırma tekniğidir. Temel farkı JPEG'de yüksek sıkıştırma değerinde oluşan bulanıklığı önlemesidir.
- Bunların hepsinin sonuna White kitabı ver refreans olarak

Panoramik görüntülemenin başlıca avantajları;

- Yüz kemikleri ve dişlerin geniş kapsamlı görüntülenebilmesi,
- Hastaya minimal radyasyon dozu uygulanması,
- Hasta pozisyonlandırılması kolay,
- Hastaya muayenede kolaylık sağlaması,
- Ağız açma kısıtlılığı olan hastalarda kolaylıkla filmin alınması,
- Kısa süreli olması,
- Hastalar panoramik filmi kolayca anlayabildiklerinden dolayı hasta bilgilendirilmesinde yararlı olması

Panoramik görüntülemenin başlıca dezavantajları;

- Görüntü kalitesinin intraoral radyografilere göre düşük olması nedeniyle küçük çürük lezyonların teşhis edilmesindeki zorluk,
- Yumuşak dokular ve hava yolunun oluşturduğu gölgeler sert dokularda görülmesi gereken yerleri saklayabilmekte,
- Ghost imajlar ve artifaktlar,
- Distorsiyon ve magnifikasyon,
- Expozüsyon süresinin uzun olması nedeniyle 5 yaşın altındaki çocuklar ve özürlü kişilere uygun olmaması dezavantajları arasındadır (Whaites, 2002, s.172).

Ayrıca premolar dişlerin aproksimal yüzeylerinde süperpozisyonların gelişmeside bir diğer dezavantajlarındandır. Bazen servikal vertebraların süperpozisyonu özelliklede anterior bölgede mevcut odontojenik lezyonları saklamaktadır.

Diş hekimliğinde kullanılan panoramik cihazları x-ışınının rotasyon merkezi sayısı ve lokalizasyonları yönünden temel olarak 4 gruba ayırabiliriz (Açıkgöz, 1996).

- Tek rotasyon merkezli (örneğin rotograph),
- İki rotasyon merkezli (panorex),
- Üç rotasyon merkezli (örneğin ortopantomograph),
- Devamlı rotasyon merkezli (örneğin GE-Panelips)

Tek rotasyon merkezli (Rotograph);

Bu teknikte kaset çene şekline uygun kavisli olarak hazırlanmıştır. Işın kaynağı sabit olup çok ince bir ışın demeti verir. Hasta ve film ışın demeti önünde aynı hızla fakat ters istikamette dönerler. Alt ve üst çenenin görüntüsü dar bir ışın demeti aracılığıyla yer değiştiren röntgen filmi üzerinde elde edilir (Çağıl, 2009). Bu teknikte diş kavisli bir daire olarak kabul edilip tek bir rotasyon merkezi oluşturulduğundan ve çeneler de gerçek anlamda böyle tek bir daire ile temsil edilemeyeceklerinden çok fazla noktada distorsiyon oluşur (Açıkgöz, 1996).

İki rotasyon merkezli (Panorex);

Bu teknikte kavisli yüzeylerin tomografisi esasına dayanır. Bunlarda düz kaset kullanılır. Hastanın başı sabit olup, x-ışını tüpü ve film kaseti hastanın başının etrafında dönmektedir (Çağıl, 2009). Bu cihazda dış kavisinin sağ ve sol tarafları bir dairenin ayrı ayrı parçaları olarak kabul edilir ve buna göre 2 ayrı rotasyon merkezi oluşturulur (Açıkgöz, 1996). İlk rotasyon merkezi sağ büyük azılar bölgesindedir. Röntgen tüpü ve kaset bu rotasyon merkezi üzerinde ve hastanın başı etrafında dönerek orta çizgiye kadar sol tarafın görüntüsünü film üzerinde oluşturur. Bu esnada x-ışını otomatik olarak kesilir ve hasta oturduğu koltukla birlikte sağ tarafa doğru 3-4 inch kaydırılır, böylece ikinci bir rotasyon merkezi oluşturulmuş olur. Bu esnada merkezi ışının çıkış noktası hastanın omurgasının sol tarafına kaydırılmış olur. Tüp ve kaset tekrar hareket etmeye başlar. Böylece çenenin arkadan itibaren sağ tarafının görüntüsü film üzerine tespit edilir. Bu teknikle elde edilen radyografilerde kavisin lateral kısımlarında oluşan görüntü tatmin edicidir. Ancak tüpün servikal vertebra arkasında hareket ederken ışının bir süre için kesilmesi radyografinin orta kısmında boş bir alan bırakır. Bu radyografiler ya olduğu gibi bırakılır yada ortasındaki boş kısım kesilerek iki taraf birbiri ile birleştirilir (Çağıl, 2009).

Üç rotasyon merkezli (Ortopantomography);

Çene arklarının çapları arka bölgede daha fazla ön bölgede daha azdır. Bu nedenle 2 posterior bölgede bir de anterior bölgeye denk gelecek şekilde 3 ayrı rotasyon merkezi mevcuttur. Kondil ile premolar bölge arası birer segment, kanin-kanin arası da ön segment olarak kabul edilir ve her segment için bir rotasyon merkezi mevcuttur. Çeneler bu 3 ayrı segmentle incelenirken kondilden kondile kesintisiz, devamlı görüntü elde edilir (Açıkgöz, 1996). Bu apacey üzerinde özel bir sefalostat mevcuttur. Hastanın başı buraya tespit edilmektedir. Röntgen tüpü ve film kaseti birbiri ile orantılı olarak hastanın başı etrafında döndürülür. Kaset ayrıca kendi etrafında da döner (Çağıl, 2009). X-ışını kaynağı ve film tutucu üzerine yerleştirilen yarıklı şeklindeki kurşun kolimatör x-ışını demetini daraltarak merkezi ışının vertikal bir demet halinde filme ulaşmasını sağlamaktadır (Açıkgöz, 1996). Röntgen makinesi çalışmaya başladığı anda röntgen tüpü ve rotasyon merkezi hastanın sağ tarafında, kaset ise sol tarafındadır. Görüntü kaydı hastanın sol tarafından başlar ve orta çizgiye doğru devam eder. Merkezi ışın sol kanine ulaştığında rotasyon merkezi

değişir. Bu ikinci merkez iki kanin dişin ortasındaki bir noktadır. Kanin-kanin arası bölge merkez etrafında dönme esnasında film üzerine kaydedilir. Merkezi ışın sağ taraftaki kanin hizasına ulaştığında yine rotasyon merkezi değişir. Bu üçüncü rotasyon merkezi sol üçüncü büyük azı civarındadır. Sağ kaninden sağ temporomandibuler eklemin üst tarafına kadar olan kısmın görüntüsü elde edilir (Çağıl, 2009).

Devamlı rotasyon merkezli (GE-Panelips);

Normalde dişlerin çene arklarında semieliptik tarzda dizilmiş olması eliptik bir rotasyon merkezi seçilmesine neden olmuştur ve bu sisteme 'elipsopantomografi'de denmektedir. Bu sistemle komşu dişler arasındaki süperpozisyonlar minimuma indirilmeye çalışılır (Açıkgöz, 1996). Günümüzde çok dönme merkezli panoramik cihazlar yerine durmadan devam eden dönme merkezine sahip panoramik cihazlar tercih edilmektedir. Bu özellik imaj tabakasının şeklini optimize ederek dişleri ve bunu destekleyen yapıları ortaya çıkarmayı sağlamaktadır. Rotasyon merkezi vücudun sağ tarafından mandibula'nın lingual yüzeye yakın tarafından başlar, hastanın arkasından devam eder, boyun kısmına gelince orta hat görüntülenmiş olur, daha sonra sagittal planda arka devam eder ve görüntü tamamlanmış olur (Whaites, 2002, s.166).

Hasta Pozisyonlandırılması

Panoramik radyografilerde hastanın pozisyonu çok önemlidir. Dişler ve diş arkları mutlaka imaj tabakası içerisinde bulunmalıdır. Ancak bu şekilde en az distorsiyonla görüntü elde edilir (Çağıl, 2009). Hastadan gözlük kullanıyorsa gözlüklerini, bunun yanında bütün takı ve diğer metalik eşyalarının tümünün çıkartması istenmelidir (Whaites, 2002, s.166). Ortopantomografide makine ayarları yapıldıktan sonra hastanın frankfurt düzlemi yere paralel ve sagittal hat çene desteğinin ortasına gelecek şekilde hasta çenesini destek üzerine koyar (Çağıl, 2009). Hasta ısırtma bloğunu nasıl ısırtması gerektiği konusunda bilgilendirilmeli, daha sonra dudaklarını kapatarak yutkunup dilini damağına yapıştırması söylenmelidir (Glass, 1999). Hasta bu şekilde sefalostata yerleştirildikten sonra ileri doğru bir adım atması ve elleri ile makina üzerindeki tutuculardan tutması istenir. Bu pozisyona ski

pozisyonu adı verilir (Çağıl, 2009). Işınlanma süresi boyunca (18 saniye boyunca) ise dilini sert damağında tutması ve hiç hareket etmemesi söylenmelidir (Whaites, 2002, s.166).

Hasta pozisyonlandırılmasına bağlı oluşan hatalar;

Pozisyonlandırma hataları, sadece hastaya veya radyografi çeken kişiye bağlı değildir ve hasta pozisyonlandırılmasını kolaylaştıracak şekilde tasarlanmış cihazlarda gereksinim vardır (Aydın ve Aybar, 2004).

Işınlanma sırasında hastanın dilini damağına temas ettirmemesi, maksiller dişlerin apekslerini gölgeleyen radyolusent bir bant oluşmasına ve o bölgedeki periapikal patolojik lezyonların, kök rezorpsiyonlarının ve maksiller dişlerin apekslerine yakın olan non-odontojenik lezyonların gözden kaçmasına neden olabilmektedir (Aydın ve Aybar, 2004).

Hasta ısırtma bloğunu çentik ağız içinde kalacak şekilde ileri doğru çıkarsa her iki dental ark ve dişler imaj tabakasının dışında kalır. Bu pozisyonda alınan radyogramlarda ön dişlerin hepsi bulanık olmakla birlikte premolar dişler birbiri üzerine süperpoze olmaktadır. Hasta ısırtma bloğunu gerisinden ısırılmışsa, ön dişler yine bulanık fakat daha geniş görülmektedir (Çağıl, 2009).

Hastanın başı fazla aşağı eğildiğinde, oklüzal düzlemde fazla eğimlenme, mandibular anterior dişlerin apeksinde bulanıklık, interkondiler mesafede daralma, kimi zaman da kondil başlarının izlenememesi ve dişlerin posterio kontaktlarında süperpozisyonlar görülmektedir (Aydın ve Aybar, 2004). Hasta başı geriye doğru fazla eğildiğinde üst kesiciler imaj tabakasını dışında kalacağından dolayı bu dişler bulanık görülür. Dişlerin kökleri üzerine sert damağın süperpoze olması sonucu bu dişlerin apeksleri üzerinde radyoopak bir çizgi oluşur. Ayrıca kondiller filmin kenarlarına doğru taşar (Çağıl, 2009).

Sagital hat orta hattan sağa veya sola doğru sapsa yani baş sağa veya sola doğru dönecek olursa bir taraftaki dişler ve diş arkları diğer tarafa göre daha geniş bir görüntü verir. Radyografi esnasında hastanın boyun kısmının iyice gerilmesi gerekmektedir, bunun içinde hastaya ski pozisyonu verilmelidir. Bu pozisyon

verilmeyecek olursa vertebra'ların ghost imajı önlenemez ve bunun sonucunda radyogramların ortasında radyopak bir alan görülür (Çağıl, 2009).

Ortopantomografi çekimi sırasında hastaya pozisyon verildikten sonra ışınlanma süresince hareket etmemesi istenir. Şayet hareket ederse radyografi üzerinde irregüler kısımlar meydana gelmektedir (Çağıl, 2009).

Anatomik Landmarklar

Hastadan alınan panoramik bir radyografi'nin hekim tarafından değerlendirilmesi aşağıda anlatıldığı şekilde olması gerekmektedir;

Filme bakılırken önce maksilla sağ-sol yarım segmentinde orta hat, nazal kavite ve sinüsler değerlendirilir daha sonra dilin ve yumuşak damağın gölgeleri bu aşamada değerlendirilmektedir. Bunu takiben servikal vertebra'lar ve bununla ilişkili yapılar değerlendirilmektedir. Daha sonra mandibula'nın orta hattından başlanarak arkaya doğru devam edilir. En son incelenecek olan dişler olmalıdır. İlk önce maksilla yada mandibula'nın sağ veya sol yarısından başlanıp daha sonra diğer yarısına geçilir ardından diğer çene dişleri muayene edilerek bitirilir (Whaites, 2002, s.168).

Normal Anatomi

Normal anatomik gölgeler bir panoramik cihazından diğerine göre değişiklik gösterebilir. Ancak genel olarak alt gurublara ayrılmaktadır:

Önemli sert doku gölgeleri;

- Dişler
- Mandibula
- Maksilla ve antrum'un tabanı, medial ve posterior duvarı (A)
- Sert damak (HP)
- Zigomatik ark (Z)
- Styloid çıkıntı (SP)
- Hyoid kemik (H)
- Nazal septum ve konkalar (NS)

- Orbita (O)
- Kafa tabanı
- Meatus acusticus externus (EAM)

Hava Gölgeleeri;

- Ağız açıklığı (M)
- Orofarenks (Or)

Önemli yumuşak doku gölgeleri;

- Kulak lobları (EL)
- Nazal kartilajlar (NC)
- Yumuşak damak (SP)
- Dilin dorsumu (DT)
- Yanak ve dudak mukozası
- Nasolabial Folt (NF)

Daha önemli görülen hayalet gölgeler;

- Servikal vertebra (CV)
- Mandibula'nın corpus'u ramus'u ve angulus'unun karşı taraf gölgesi (Md)
- Sert damak (PI) (Whaites, 2002, s.169).

Ghost imajlar;

Aslında bir çok hayalet görüntü normal anatomik dokulardan kaynaklanmaktadır. Her ne kadar da bazı anatomik oluşumlar nedeni ile oluşan hayalet görüntüler engellenemesede çoğu hayalet görüntü ortadan kaldırılabilir yada azaltılabilir. En sık görülen ve oluşmasını hiç istemediğimiz hayalet görüntü vertebralar'ın mandibuler kesici bölgesinde oluşturduğu görüntüdür. Bunun önlenmesi için ışınlama süresince hasta boynunu düz ve gergin olarak stabilize etmelidir. Hasta kambur olarak durursa x-ışınları servikal vertebraları transvers geçeceğinden mandibuler kesici bölgesinde radyoopak bir gölge şeklinde görülmektedir (Whaites, 2002, s.174).

Bütün takılar özellikle küpeler yüksek atomik densite'ye sahip olduklarından ve genellikle imaj tabakasının dışında kaldıklarından hayalet görüntü oluşmasına neden olmaktadır. Küpelerin hayalet görüntüsü genellikle maksiller sinüs üstünde ve karşı taraf mandibula korpusu üzerinde oluşmaktadır.

Eğer küpe tek taraflı ise bunun oluşan hayalet görüntüsü odontoma yada başka bir radyoopak lezyonla karıştırılabilir. Dil üzerinde bulunan küpeler ise nazal pasaj üstünde radyo-opak gölge şeklinde görülmektedir. Gerçek gölgesi ise ışınlama sırasında dilin hangi pozisyonunda olduğuna göre değişmektedir.

X-ışını cihazının iyi kalibre edildiği durumlarda hastayı radyasyondan korumak amacıyla kullandığımız kurşun önlüğün kullanımı birçok ülkede kaldırılmıştır. Kurşun önlük, hastaları gelen radyasyondan koruma amacı ile kullanılmaktadır. X-ışını özellikle arkadan geldiğinden dolayı önlüğün hastanın arkasına uygulanması daha doğrudur. Bununla birlikte kurşun önlüğün hastanın omuzlarının da yüzeysel bir şekilde kapladığından emin olunmalı, çok yukarı çıktığı durumlarda küpelerin neden olduğu artifakt burdada gerçekleşecektir.

Panoramik radyografi çekimi sırasında hastanın protezleride mutlaka çıkarılmalıdır. Bunun dışında hastamız gözlük kullanıyorsa görüntü üzerindeki önemli detayları saklayabileceğinden mutlaka çıkarması gereklidir (Whaites, 2002, s.170).

Dentisyon Anomalileri'nin teşhis edilmesinde Panoramik Radyografi'nin önemi;

Dental anomaliler genellikle diş gelişimi sırasında dişlerin şekil, yapı, sayı ve büyüklüğünü etkileyen anomalilerdir. Diş gelişimi sırasında oluşan bu dental anomaliler dental arkların organizasyonunu etkileyerek maloklüzyonların oluşmasına neden olabilmektedir. Buna bağlı olarakda cerrahi tedavi, ortodontik tedavi, endodontik tedavi ve restoratif diş tedavi prosedürlerinin de etkilemektedir. Dental anomaliler hem süt dişlenme hem daimi dişlenmeyi etkilemektedir (Kathariya ve diğerleri, 2013).

1996'da Whittington ve Durward, 5 yaşında 1,680 kişide panoramik radyografi'yi kullanarak süt dişlenme ve daimi dişlenmede oluşan anomalileri incelemişlerdir. 6 çocukta hipodontiye, 3 çocukta süpernümerer dişlere, 14 çocukta ise bitişik dişlere rastlanmış bunlardan 5'i erkek 3'ü kız olanlarda geminasyon, 4'ü erkek 2'si kız olanlarda ise füzyona rastlanmıştır. Süt dişlenme dönemi anomalileri olan bu 23 kişinin 14'ünde daimi dişlenmede'de anomalilere rastlanmıştır. Süt dişlenmede hipodontisi olan çocukların daimi dişlenme sırası diş kaybı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucu göstermiştir ki süt dişlenmede hipodonti, hiperdonti, geminasyon yada füzyon olduğu durumlarda daimi dişlenmede anomali gelişimi yüksek risk grubu altındadır. Süt dişlenme ile daimi dişlenme arasındaki bu yakın ilişki nedeniyle anomalilerin erken teşhisi hekimin gelecek için inceleme yapmasına ve en erken dönemde en iyi tedavi planını belirlemesine yardımcı olmaktadır (Farman, 2007, s.41).

Jodhpur Diş Koleji Genel Hastanesi Fakültesinde Ağız Diş ve Çene Radyolojisi bölümünde 2008 Eylül ayı ile 2012 Aralık ayı arasında 4133 hastadan alınan panoramik filmler dental anomalilerin teşhisi ve prevalansını belirlemek için incelenmiştir. Yapılan araştırmanın sonucunda ise %36.7'sinde dental anomalilere rastlanmıştır. Bunların %16.3'ü konjenital diş eksikliği, %15.5'i gömülü dişler, %1.2'si süpernümerer dişler ve %1'i ise mikrodonti'dir (Patil ve diğerleri, 2013).

Brezilya'da 487 kişiden alınan panoramik radyografilerde yapılan bir inceleme sonucunda toplam %66.9'unda diş nomalilerine rastlanmıştır. Bunların %47.28'i şekil anomaliler, %12.13'ünde sayı, %6.06'sında büyüklük ve %1.05'inde ise yapı anomalilerine rastlanmıştır (Goncalves.Filho ve diğerleri, 2014).

Panoramik radyografi klinik incelemelere ek olarak diş anomalilerin teşhis edilmesinde çok etkili ve kullanışlıdır. Diş gelişimi anomalileri hastaların estetiği ve öz-değer algılarını etkileyebileceğinden dolayı anomalilerin erken teşhisi gerekli olan tedavi planlamasını yapmamızı sağlamaktadır. Erken teşhis edilmemiş anomalilerin tedavisi daha zor olmakla birlikte prognozu iyi değildir (Farman, 2007, s.66).

Diş sürmesi ve gömülülüğü'nün panoramik radyografi ile değerlendirilmesi;

Diş sürme sürecinin hem pozisyon olarak hemde zamanlama olarak normal olup olmadığının değerlendirilmesinde radyografi büyük önem taşır. Bu özellikle sürme gecikmesi olan yada gömülü kalan, klinik olarak tespit edilemeyen dişlerin değerlendirilmesinde önemli yer tutar. Bir dişin gömülü kalması ya çevre dokulara yada bir patolojiye bağlı olarak gelişebilir. Sadece bir dentisyonu değilde her ikisinin de etkileyen sürme gecikmeleri sistemik bir hastalık, raşitizm, kretinizm veya cleidocranial displazi ile ilişkili olabilmektedir (Farman, 2007, s.73).

Yenidoğan hastalıkları yada doğum sonrası beslenme süt dişlerinin sürme zamanlaması ile yakından ilişkilidir. Fibromatöz gingiva'da büyümüş dişetleri nedeniyle diş sürmesinde gecikmeler görülmektedir. Sürme gecikmeleri lokal bir nedene bağlı ise (fibromatöz gingiva, süpernumerer dişler, odontom vb) erken tedavisi ile erüpsiyon kontrol altına alınabilir. Sürme gecikmelerinin uzadığı durumlarda panoramik radyografi yada intraoral radyografilerle incelenmelidir. Panoramik radyoloji hasta ekspozisyonu süresince koopere olabildiğinden dolayı en uygun görüşü sağlamaktadır. Periyodik olarak alınan panoramik radyoloji 20 yaş diş etrafında oluşan dentigeröz kistlerin neden olduğu diş sürme anomalileri gibi durumların teşhisinde yararlıdır. 3.molar dişlerin gömülülüğü bulunduğu pozisyona bağlı olarak Winter Metod'una göre sınıflandırılmaktadır. Panoramik röntgenler gömülü dişin mesiodistal ve vertikal pozisyonunu gösterirken bukkolingual pozisyonunu yada bukkolingual açılanması hakkında bilgi sağlamaz. Bu nedenle tedavi planına karar verirken panoramik radyografi'yi ya oklüzal filmlerle yada ağız içi detektör kullanılarak oluşturulan üç boyutlu görüntülerle desteklememiz gerekebilir (Farman, 2007, s.74).

Maksilla'nın anterior'unda panoramik radyografi kullanarak ve mevcut dentisyon değerlendirilerek gömülü kaninin facio-palatal olarak yerleşimi hakkında çıkarımlar yapabiliriz. Mevcut dentisyona göre fasiyalde yerleşen gömülü diş radyografide horizontal olarak daralmış görülürken, palatinalde yerleşen horizontal olarak büyümüş görülmektedir. Ancak tedavi planına karar verirken panoramik radyografi'yi ya oklüzal filmlerle desteklememiz gerekebilir (Farman, 2007, s.76).

Sonuç olarak her ne kadar da 3.molar dişin panoramik radyografi ile izlenmesi yada çıkarılması ile ilgili bazı tartışmalar olsada panoramik radyografi bu dişlerin

değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir ön tanı cihazdır. Panoramik radyografi bize vertikal ve mezio-distal planda bilgi sağladığından dolayı, diş köklerinin mandibular kanalla olan ilişkisinin değerlendirilebilmesi için buko-lingual olarak bize bilgi sağlayan diğer ek radyografilerle desteklenmesi gerekmektedir (Neves ve diğerleri, 2012).

Ortodontide panoramik radyografik değerlendirmeler;

Günümüzde panoramik radyografi ortodontik tedavinin başarı ve başarısızlığının değerlendirilmesinde vazgeçilmez bir tanı yöntemi haline gelmiştir. Panoramik radyografi dişin varlığı ve yokluğu, morfolojik ve yapısal varyasyonları ve sürme modeliyle ilgili bilgi sağlamaktadır. Ayrıca panoramik radyografi özellikle ortodonti için diş paralelliklerinin değerlendirilmesinde de standart haline gelmiştir.

Ortodontik tedavi yapılacak olan hastalarda ilk tercih edilen 2 boyutlu görüntüleme yöntemlerinden bir tanesi panoramik radyografidir. Bazı hastalardaki diş eksikliği veya supernumerer dişlerin varlığı klinik muayene sonucu da anlaşılabilmektedir. Ancak panoramik radyografi hastanın temporomandibuler eklemlerle birlikte tüm maksiller ve mandibuler arklarını da içeren geniş bir inceleme imkanı sağlamaktadır⁴. Panoramik radyografiler kök morfolojisi deviasyonları, sürme zamanları veya gelişimindeki değişiklikler gömülülük, kayıp veya supernumerer dişlerin yanı sıra herhangi bir patolojik lezyon veya mandibuler asimetrisinin gösterilmesinde yararlı iken sinüsler, kök paralellliği ve periodontal sağlık hakkında da sınırlı bilgi vermektedir⁴⁻⁵. Ayrıca geçici ankraj cihazlarının veya implantların yerleştirilmesi için alveoler kemiğin kalite ve kantitesinin değerlendirilmesi ve bunların vital yapılara uzaklığının belirlenmesinde yardımcıdır⁴.

Mandibular kanalın panoramik radyografi’de görünümü;

İçinden nörovasküler yapıların geçtiği, alt dişlerin ve buna komşu anatomik yapıların beslenmesini sağlayan mandibular kanal arkada foramen mandibula’dan başlayıp önde foramen mentale’ye kadar uzanan etrafı kemikle çevrili bir boşluktur.

Kanalın pozisyonu ve seyrinin doğru olarak belirlenmesi, anatomik bir varyasyonun olup olmadığı, bifid mandibuler kanal olup olmadığının değerlendirilmesi, diş çekimi yada implant yerleştirilmesi gibi cerrahi operasyonlar sırası oluşabilecek potansiyel komplikasyonlara karşı korunmamızı sağlamaktadır (Kim ve diğerleri, 2011).

Bifid mandibuler kanal projeksiyon artifaktı olmaktan çok toplumun yaklaşık %0.5-1'ini etkileyen gerçek varyasyonlardır. Genellikle asemptomatik olmakla birlikte, bazen ağrı ve TME disfonksiyonuna neden olmaktadır (Haghnegahdar ve diğerleri, 2014).

São Paulo yakınlarında özel kliniklerden elde edilen data'lardan 75 CBCT üzerinde yapılan çalışma sonucu bifid mandibuler kanallar 4 farklı gruba sınıflandırılmıştır.

1. Tip 1; 2 alt gruba ayrılmaktadır.
 - a. Tek taraflı bifurkasyon 3.molara ve onun çevresindeki dokulara kadar uzanmaktadır,
 - b. Çift taraflı bifurkasyon 3.molara ve onun çevresindeki dokulara kadar uzanmaktadır.
2. Tip 2; 4 alt gruba ayrılmaktadır.
 - a. Tek taraflı bifurkasyon esas kanala kadar uzanır ve mandibula ramusunda birleşirler,
 - b. Tek taraflı bifurkasyon esas kanala kadar uzanır ve mandibula korpusunda birleşirler,
 - c. İki taraflı bifurkasyon esas kanala kadar uzanır ve mandibula ramusunda birleşirler,
 - d. İki taraflı bifurkasyon esas kanala kadar uzanır ve mandibula korpusunda birleşirler.
3. Tip 3; tip 1 ve tip 2 bifurkasyon tiplerinin kombinasyonu şeklinde görülmektedir.
4. Tip 4; 2 kanal tamamen farklı 2 foramen mandibula'dan başlayıp daha sonra birleşerek tek ve geniş bir mandibuler kanal oluşturmaktadır (Correr ve diğerleri, 2013).

Bifid mandibuler kanal varlığı panoramik radyografi kullanılarak teşhis edilebilecek büyüklüktedir. Ancak panoramik radyografide yapılabilen gözlem sınırlı olduğundan bifid mandibuler kanalın gerçek varlığı ile ilgili şüpheyeye düşülmektedir (Kim ve diğerleri, 2011).

Chonnam National Üniversitesinde 1000 kişiden alınan panoramik radyografiler ve 40 kuru mandibula üzerinde bifid mandibula olup olmadığına ilişkin bir çalışma yapılmıştır. 40 kuru mandibula'dan alınan panoramikler üzerinde 1 tanesinde bifid mandibuler kanala rastlanmıştır. CBCT taramaları yapılmış ve iki bölgeden kesit alınmıştır. Kesit alınan bölgelerin birinde biri yukarıda sirküler, diğeri aşağıda eliptik yapıda olan bifid mandibuler kanala rastlanmış diğeri ise rastlanmamıştır. Doğrudan gözlem yapabilmek için 5 mm kalınlıkta aralıklarla cerrahi kesitler alınarak histolojik incelemeler yapılmış buna ek olarak mikro-CT'de incelenmiştir. Mikro-CT sonucunda da CBCT'ye benzer şekilde yukarıdaki kanal düzgün sınırlı sirküler yapıda ve aşağıdaki kanal ise eliptik ve düzensiz sınırlı olarak 2 kanala rastlanmıştır. Stereoskopik çalışma sonucunda ise yukarıdaki kanalın nörovasküler yapıları içerdiği alttaki kanalın ise sadece yağ dokusu içerdiği gözlemlenmiştir. Bu çalışmanın sonucuna göre panoramik radyografide teşhis edilen bifid mandibuler kanalın cerrahi bir tedavi öncesi mutlaka CBCT ile desteklenmesi ve iki kanalında nörovasküler doku içerip içermemesi açısından değerlendirilmesinin gerektiği savunulmuştur (Kim ve diğerleri, 2011).

Mandibuler kanalın patolojik durumlarla olan ilişkisi;

Hastalık süreci'nin mandibular kanalın panoramik radyografik görünümünü çeşitli şekillerde etkileyebileceği görülmüştür. Mandibuler kanal korteksi'nin lokalize kayıpları kronik apikal periodontitis, kronik periodontitis ve nadiren de olsa büyük stafne kemik kistiyle ilişkili olabilirken, generalize kayıpları genellikle ağır enfeksiyonlarda ve agresif neoplazilerle birlikte görülmekte ve genellikle osteomyelit, invaziv skuamoz hücreli karsinoma, multiple myeloma, osteojenik sarkoma ve nadiren de olsa ameloblastoma ile ilişkili olabilmektedir. Bununla birlikte büyük radiküler kistler, rezidüel kistler, dentigeröz kistler ve sementofying-ossifying fibroma ve bunun gibi bening kistik veya neoplastik durumlarda mandibuler kanalın yer değiştirmesi söz konusu olabilmektedir. Mandibuler kanalın içinde gelişen

neurilemmomas gibi benign lezyonlar genellikle nörovasküler orjinli olmakla birlikte mandibuler kanalın genişlemesine neden olduğundan kanalın üste yada alta doğru yer değiştirmesine neden olmakta iken, leiomyosarcoma gibi malign lezyonlar kanal korteksinde destrüksiyona neden olmaktadır (Farman, 2007, s.110).

Sonuç olarak diş hekimi'nin normal anatomi ve çeşitli hastalıkların anatomiye yapacağı değişikliklerin ne olduğunun bilincinde olması, oluşabilecek çeşitli hastalıkların teşhisini kolaylaştırmaktadır. Bazı hastalıklar kalıcı ve kendilerine özgün belirgin radyolojik değişikliklerin oluşumuna neden olurken, bazıları ise değişken nonspesifik oluşumlara neden olmaktadır. Bunlara ek olarak, lezyonların belirgin panoramik radyolojik özellikleri de göz önünde bulundurulduğunda, kanal da oluşabilecek değişiklikler doğru bir şekilde tahmin edilir ve bu bilgilerden yola çıkarak bir teşhis listesi oluşturulabilir (Farman, 2007, s.115).

Maksiller sinüsü ilgilendiren patolojilerin panoramik radyografideki görüntüsü;

Panoramik radyografi ve waters grafisi maksiller sinüsün, üst, alt, lateral duvarlarını, yumuşak doku ve sıvı içeriklerini gösterirken ön ve arka duvarını göstermezler. Bu nedenle manyetik rezonans görüntüleme yada kompüterize tomografide maksiller sinüsün incelenmesinde bir alternatif olarak kullanılmaktadır. Her ne kadar kompüterize tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme maksiller sinüslerin incelenmesi için uygun görülsede sadece bulgu ve belirtilerin olduğu durumlarda bu seçeneklerin tercih edilmesi gerekmektedir. Çoğu maksiller sinüs lezyonları semptomsuz olduğundan diş gözlemleri yapılabilmesi için çekilen panoramik radyografiler genellikle maksiller sinüs lezyonlarının ilk olarak teşhis edildiği durumlardır. Panoramik radyografi her ne kadar da maksiller sinüs lezyonlarının tespit edilmesine yardımcı isede, sinüs patolojisini ekarte etmek için asla tek başına kullanılmamalıdır çünkü lezyon ancak imaj tabakasının içinde kaldığı durumlarda görülecektir (Farman, 2007, s.119).

Maksiller sinüsü ilgilendiren enflamasyonlar;

Maksiller sinüsü ilgilendiren ve en sık rastlanan enflamatuvar durum mukus retansiyon kistidir. Mukus retansiyon kisti genellikle %5.8 popülasyonu etkilemekte ve genellikle erkeklerde 2 kat daha fazla görülmektedir. Mukus retansiyon kisti panoramik radyografide homojen radyodensitede pürüzsüz kubbe şeklinde şişlik olarak görülmektedir. Sinüs polipleri ancak imaj tabakası içinde yer alırsa panoramik radyografide görülmektedir. Mukus retansiyon kisti genellikle sinüs tabanında yer alır ve sinüs tabanının yer değiştirmesine yada aşınmasına neden olmaz. Nadiren semptomatikdir. Genellikle tedavi gerektirmez (Mathew ve diğerleri, 2009).

Maksiller posterior bölgede diş köklerini ilgilendiren kronik diş abselerinde maksiller sinüs alt duvarının devamlılığının kaybına neden olmakta ve bazen mukozanın kalınlaşmasına neden olmaktadır (Farman, 2007, s.120).

Maksiller sinüsü ilgilendiren benign kist ve neoplazmlar sinüs tabanında yer değişikliğine neden olmakta ve üst çene ekspansiyonuna neden olmaktadır. Apikal kistler ve rezidüel kistler maksiller sinüs tabanının yukarı doğru yer değiştirmesine neden olabilir ancak maksiller sinüs duvarının devamlılığının bozulmasına neden olmaz. Keratokistik odontojenik tümör gibi benign neoplazmlar ünioküler yada multioküler radyolusensi şeklinde olmakla birlikte sinüs tabanının yer değiştirmesine ve çene ekspansiyonuna neden olmaktadır. Maksiller sinüsü ilgilendiren primer malignansiler skuamöz hücreli karsinoma, adenoid kistik karsinoma ve adenokarsinomadır. Malign neoplazilerde maksiller sinüse olan invazyonun erken teşhisi hastanın prognozu açısından çok önemlidir.

Sonuç olarak maksiller sinüs lezyonlarının teşhisinde panoramik radyografi tek başına yetersiz iken ilk teşhis için ise çok önemlidir. Deneysel çalışmalar göstermiştir ki kompüterize tomografi maksiller sinüsün posterior duvarını ilgilendiren osteolitik lezyonların teşhisinde daha başarılıdır. Ancak maksiller sinüsün tabanını etkileyen lezyonların teşhisinde ve lokalizasyonunun belirlenmesinde panoramik radyografi, waters grafisine göre daha başarılıdır (Mathew ve diğerleri, 2009).

Panoramik radyoloji ve endodonti;

Panoramik görüntüleme, önemli bir endodontik tanı aracı olarak hizmet verebilirken aynı zamanda endodontik tedavinin başarısının değerlendirilmesinde de önemli bir tanı aracı olarak kullanılmaktadır. Radyoloji özellikle periapikal lezyonların saptanmasında ve endodontik tedavi sonrası iyileşme dahil tedavi başarısını değerlendirmek için çok önemlidir. Enflamatuar evrenin erken dönemlerindeki irreversible pulpitis’de hiçbir radyolojik kanıt yoktur. Pulpal enflamasyonun periapikal dokulara yayılması ile birlikte hastanın ağrısı lokalize olmaya ve perküsyonda hassasiyete neden olmaktadır. Bu evrede radyografide periodontal aralık genişlemiş olarak görülmektedir. Periapikal periodontitisin akut fazında kemik harabiyetinde neden olacak hücre aktivasyonu daha başlamamıştır. Eğer iritan doku detrüksiyonuna neden olacak kadar güçlü ise, pus formasyonu oluşacaktır. Bunun sonrasında ise abse oluşumu gerçekleşecektir. Eğer lezyon kronik inflamasyon hücrelerini oluşturacak kadar uzun süre kalırsa granülasyon dokusu oluşur ve periapikal radyolusensi ile sonuçlanır. Radyografide 1 cm’den büyük periapikal radyolusensilerin olduğu durumlarda lezyon büyük bir ihtimalle kistik bileşen içermekte iken daha küçük lezyonlarda kistik olabilmektedir. Lezyonun sınırlarının periapikal radyografi üzerinde görülemeyecek kadar büyük olduğu durumlarda panoramik radyoloji daha avantajlı olmaktadır. Bu nedenle lezyon sınırlarının incelenmesi gerekli olduğu durumlarda panoramik radyografi daha kullanışlıdır. Panoramik radyografi, klinisyenlere dentoalveoler yapıların genel görünümü ile ilgili bilgi veren mükemmel bir teşhis aracıdır (Molander ve diğerleri, 1993).

Ahlqwist et al. 1986’da kadınlar üzerinde ağız sağlığını değerlendirecek ve panoramik ile intraoral radyografileri karşılaştıracak epidemiyolojik bir çalışma yapmışlardır. 75 kadın üzerinde yapılan çalışmada dişlerin dağılımı, eksik dişler, restorasyonlar, periapikal bölgede osteolitik lezyonun bulunduğu endodontik tedaviler ve çürükler değerlendirilmiştir. Panoramik radyografi ile intraoral radyografiler arası karşılaştırmada tüm birimler için %100 korelasyon tespit edilmiş, sadece çürük genişliğinin tespiti için intraoral radyografi’nin panoramik radyografi’ye göre daha uygun olduğu görülmüştür (Farman, 2007, s.136).

Sonuç olarak her ne kadar da periapikal radyografiler kök kanal morfolojisinin değerlendirilebilmesi için gerekli isede, panoramik radyografi büyük periapikal lezyonların kapsamlı olarak değerlendirilmesinde ilk teşhis filmi için yarar sağlamaktadır (Farman, 2007, s.141).

Panoramik radyografinin endodontik endikasyonu sınırlıdır. Ancak periapikalde kistik ve paradontitis lezyonlarının incelenmesi için kullanılabilir. Bununla birlikte dentisyon Anomalileri'nin teşhis edilmesinde Panoramik Radyografide kullanılabilir. Süt dişlenmede hipodonti, hiperdonti, geminasyon yada füzyon olduğu durumlarda daimi dişlenmede anomali gelişimi yüksek risk grubu altındadır. Süt dişlenme ile daimi dişlenme arasındaki bu yakın ilişki nedeniyle anomalilerin erken teşhisi hekimin gelecek için inceleme yapmasına ve en erken dönemde en iyi tedavi planını belirlemesine yardımcı olmaktadır. Kişilere uygun olmaması dezavantajları arasındadır.

Panoramik radyografi süpernümerer dişlerin tanımlanmasında, lokalizasyonunda ve cerrahi olarak çıkartılmasında çok önemli bir yer tutar. Ayrıca cleiocranial displazide görülen daimi dişlenme sürecindeki anomaliler, süpernümerer dişler ve maksilla ile mandibula'nın morfolojik anomalileride panoramik radyografi ile teşhis edilmektedir. Multiple gömülü süpernümerer dişlerle, uzun kemiklerde kafatasında ve çenelerde oluşan osteomalarla, bağırsaklarda multiple poliplerle ve epidermoid yada dermoid kistlerle birlikte görülen gardner sendromu'da panoramik radyografi ile teşhis edilebilmektedir. Panoramik radyografide çenelerde osteomlar ve multiple süpernümerer dişler görüldüğünde gardner sendromu'nun erken teşhisi yapılarak fatal malignancy engellenebilmektedir. Makrodonti'nin erken teşhiside ortodontik tedavi planlaması açısından önemli yer teşkil eder. Makrodonti varsa ve bu nedenden

dolayı diş gelişimi mümkün değilse buna bağlı olarak gömülü kalıyorsa yada maloklüze ise panoramik radyografi erken teşhise yardımcıdır. Taurodontizm çok köklü dişlerde Hertwig epitel kını'nın invaginasyon hatasına bağlı olarak görülen kalıtsal geçişli morfoloji anomalileridir. Taurodontizm dişin pulpa tabanı ile bifurkasyonunun apikale doğru yer değiştirmesi sonucu pulpa odasının genişlemesidir. Tarodontizm genellikle simetrik ve bilateral olarak görülmektedir. Nadiren tek dişin etkilendiğide görülmektedir. İlgili dişlerde klinik muayenede herhangi bir anomali ile karşılaşılmaz. Taurodontizm teşhisi radyografi ile yapılmaktadır. Taurodontizm'in teşhisi için panoramik radyografi güvenilir olarak tespit edilmiştir. Dentisyon gelişimi anomalileri hastaların estetiği ve öz-değer algılarını etkileyebileceğinden dolayı anomalilerin erken teşhisi gerekli olan tedavi planlamasını yapmamızı sağlamaktadır. Panoramik radyografi klinik incelemelere ek olarak dental anomalilerin teşhis edilmesinde çok etkili ve kullanışlıdır. Dental anomalilerin erken teşhisi erken zamanda müdahale etmemizi sağlamaktadır. Erken teşhis edilmemiş anomalilerin tedavisi daha zor olmakla birlikte prognozu iyi değildir. Panoramik radyografi genel olarak endodontik patolojilerin teşhisi için uygun değildir.



Perikoronar patolojilerin panoramik radyografi ile teşhisi;

Panoramik radyografi, çenelerde mevcut patolojik durumların teşhisinde ve değerlendirilmesinde büyük role sahiptir.

Sürmemiş dişlerin kronları normalde dental folikülle çevrili olarak bulunmaktadırlar. Bu dental folikül homojen radyolusent diş kronunu hale şeklinde sarmakta olup, mine-sement birleşiminden başlamaktadır. Bu folikül ince radyopak bir duvara sahip olup periodontal ligament aralığını çevreleyen lamina dura ile devam etmektedir. Normal ve anormal diş folikül alanının ayırt edilebilmesi için: maksiller kanin dişler dışında tüm dişler periapikalde 2.5 mm'lik, panoramikte ise 3 mm'lik bir periodontal aralığa sahiptir. Klinik semptomların yokluğunda, büyük yada büyümekte olan foliküllerin ve sürme gecikmelerinin olduğu durumlarda 6 ayda bir takip edilmesi gerekmektedir. Bu panoramik radyografi kullanımı ile gerçekleştirilebilir. Dental folikül kist formasyonuna uğrarsa 'folliküler kiste' dönüşebilir. Folliküler kist diş kronunu tamamen sararsa ve kemikten köken alırsa 'dentigeröz kist', yumuşak doku kökenli olduğu durumlarda ise 'erüpsiyon kisti' olarak adlandırılmaktadır (Farah ve Savage, 2002).

Dentigeröz kist gelişimsel odontojenik kistler arasında en sık görüleni olmakla birlikte, gömülü diş kalma olasılığının yüksek olduğu bölgelerde, sırasıyla mandibuler 3.molar dişler, maksiller kanin dişler, mandibuler premolarlar ve bunu takiben maksiller 3.molar bölgede sıklıkla görülmektedir. Dentigeröz kist, ilgili dişin gömülü kalması hariç asemptomatik iken bazen lokal olarak etkilediği bölgede çene ekspansiyonuna neden olmaktadır. Dentigeröz kist genellikle etkilediği dişin yer değiştirmesine neden olurken aynı zamanda komşu dişlerin köklerinde rezorbsiyona da neden olmaktadır (Gonzalez ve diğerleri, 2011). Dentigeröz kistler panoramik radyografi'de unioküler, değişik boyutlarda, iyi sklerotik sınırlı olarak görülmektedir. Panoramik radyografi dentigeröz kistlerin teşhisi için yeterli iken tedavi planlaması için daha gelişmiş görüntüleme yöntemleri tercih edilmelidir (Kasat ve diğerleri, 2012).

Keratistik odontojenik tümör genellikle hayatın 2. ve 3. Dekatında ortaya çıkan, dental lamina kaynaklı odontojenik bir kisttir. Panoramik radyografide

genellikle unioküler, iyi sınırlı radyolusensi şeklinde görülmekte iken ince radyoopak düzgün bir sınıra sahiptir. Multioküler lezyonlar daha nadir olarak görülmekte olup daha yüksek rekürensse sahiptirler (Srivatsan ve diğerleri, 2014).

Ameloblastomalar kemikte önemli boyutta büyüme potansiyeli olan ve kemik deformitesine neden olan, malessez epitel artıklarından kaynaklı benign tümörlerdir. Ameloblastomalar genellikle asemptomatik olup, rutin dental radyografiler sırasında teşhis edildikleri gibi bazen çene ekspansiyonuna, dişlerin yer değiştirmesine ve etkilediği dişlerin kök rezorpsiyonuna neden olabilirler. (Paikkatt ve diğerleri, 2007). Ameloblastomalar panoramik radyografide unioküler yada multioküler, iyi sınırlı olarak görülmektedir. Mandibula'da görülen lezyonların sınırları genellikle iyi sınırlı olup, sıklıkla kortike, bazende taraklı olarak görülmektedir. Bunun tam zıttı olarak maksilladaki lezyonlar ise düzensiz sınırlı olarak görülmektedir. Lezyon radyografik olarak ya tamamen radyolusent yada kemik septaları mevcudiyetine bağlı olarak mikst bir görüntü verebilir.

Kalsifiye epitelyal odontojenik tümör (Pindborg tümörü), odontojenik tümörlerin yaklaşık %1'ini oluşturmaktadır. Kalsifiye epitelyal odontojenik tümör ameloblastoma'ya göre daha az agresif olmakla birlikte, genellikle tek bulgusu çenelerde oluşan ekspansiyonlardır. Ameloblastoma'ya benzer şekilde daha çok mandibula molar ve premolar bölgede görülmekte ve %52 oranında gömülü dişle ilişkili olarak görülmektedir. Bu lezyonlar unioküler yada multioküler radyolusensi içinde değişik sayıda sayılarda radyoopak oluşumlar çeşitli şekil ve densitelerde görülür. En karakteristik bulgusu radyoopasitelerin diş kronuna yakın görülmesidir. Radyografik olarak lezyon 'driven snow' (yığılmış kar) olarak adlandırılır (White, 2009, s.377).

Adenomatoid odontojenik tümör (AOT) epitel kaynaklı olup, nadir görülen, benign, ağrısız, non-invaziv yavaş büyüyen odontojenik bir tümördür. AOT sıklıkla maksiller kanin dişleri etkilemektedir. AOT genellikle perikoronar iyi sınırlı, unioküler, radyoopak-radyolusent, mikst görüntü veren bir lezyon olup genellikle gömülü bir diş etkilemekte, bazende bir kaç diş içine alabilmektedir. %78 oranında lezyon içinde radyoopak odaklar mevcut olup 'çakıldaşı' şeklinde görülmekte iken %22 radyoopak odak içermeyen lezyonlarda mevcuttur (More ve diğerleri, 2013).

Odontoma en sık görülen odontojenik tümördür. Yavaş gelişmesi, uzun süre aynı boyutta kalabilmesi ve nüks göstermemesi nedeniyle hamartamatoz bir lezyon olabileceği düşünülmektedir. Cinsiyet seçmezler ve genellikle dentisyon sırasında şekillenmektedir. Complex ve compound odontoma olarak 2 gruba ayrılmaktadır. Odontomalar panoramik radyografi’de radyopak kalsifiye doku ve irregüler kitle içeren iyi sınırlı, çevresi radyolusent alanlardır. Çoğunlukla gömülü dişle beraberdirler. Compound tip odontomalar’ın morfodiferansiyasyonu iyi olduğundan radyopak kitleler diş benzer oluşumlar olarak izlenebilirken, complex tip odontomalar ise kalsifiye kitlelerin yığılması şeklinde gözlemlenmektedir. (White, 2009, s.378).

Ameloblastik fibromalar benign, mikst odontojenik tümörler olmakla birlikte, genellikle yuvarlak, sklerotik marjinle çevrili ve gömülü diş kronu ile ilişkili görülen ünioküler veya multioküler radyolusensiler olarak görülmektedir (Whites, 2009, s.381).

Odontojenik mikzoma çeneleri etkileyen benign odontojenik kaynaklı bir tümördür. Düz grafilere ve panoramik radyografiler dentoalveoler bölgede gelişen sert doku patolojilerinin teşhisinde sıklıkla tercih edilmektedir. Panoramik radyografi üzerinde genellikle multioküler, sferik şekilde görülmektedir. En belirgin radyolojik özelliği ‘sabun köpüğü’ yada ‘bal peteği’ şeklinde görüntü vermesidir (Friedrich ve diğerleri, 2012).

Sementoblastoma sıklıkla mandibula posterior bölgede, diş köküyle ilişkili olarak görülen benign bir neoplazmdır. Radyografik olarak benekli radyopak bir kitlenin rezorbe olmuş diş kökünü çevrelediği görülmektedir (White, 2009, s.387).

Cherubism otozomal dominant geçişli bir rahatsızlık olup, erken çocukluk döneminde kemiklerde bilateral şişliğe sebep olan nadir görülen fibro-osseöz bir rahatsızlıktır. Cherubism genellikle bilateral multioküler radyolusensiler şeklinde olup daha çok mandibulada görülmektedir. Sıklıkla angulus mandibuladan başlayıp, ramus ve corpusa doğru genişlemektedir (Wagel ve diğerleri, 2012).

Sonuç olarak panoramik radyografiler perikoronar lezyonların teşhisinde ve post-operatif takip edilmesinde önemli yer tutarken, lezyonun lokalizasyonunun ve

konturunun tam olarak belirlenebilmesi, yumuşak doku içine invaze olup olmadığının değerlendirilebilmesi ve tedavi planlaması için daha gelişmiş görüntüleme yöntemleri tercih edilmektedir (More ve diğerleri, 2012).

Panoramik radyoloji ve maksillofasiyal travma;

Panoramik radyografi, dişleride içine alan şüpheli çene kırıklarının teşhisinde, corpus mandibula ve angulus mandibula kırıklarının değerlendirilmesinde önemli bir role sahiptir. Ancak temporomandibuler eklem ve kondil başı kırıklarında teşhis için panoramik radyografilere itibar edilmemelidir. Maksiller bölge travmalarında teşhis panoramik radyografiye ek olarak bilgisayarlı tomografi ilede desteklenmelidir. Her ne kadar da panoramik radyografi dişler ve alveoler kemikte meydana gelen değişikliklerin gösterilmesinde kullanışlı isede bilgisayarlı tomografi maksilla'nın değerlendirilmesinde daha iyidir.

Maksillofasiyal cerrahide panoramik radyografi;

1. Gömülü dişlerin incelenmesi,
2. Mandibula ve diş kırıklarında,
3. Maksilofasiyal kist ve tümörlerde,
4. Çene patolojilerinin değerlendirilmesinde yardımcıdır (Farman, 2007, s.155).

Mandibular kırığa predispozan faktör oluşturan gömülü dişler;

Gömülü 3.molar dişlerin angulus mandibula kırıkları için risk faktörü oluşturduğu, birçok araştırmacı tarafından onaylanmıştır. Ma'aita ve Alwrikat 2000 yılında mandibular kırıkların mevcut olduğu 615 panoramik radyografi üzerinde 3.molar dişlerin varlığı, yokluğu ve gömülülik derecesi ile mandibular fraktür arasında ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. Gömülü dişlerin mevcut olduğu 426 maksilofasiyal travma hastasının 127'sinde angulus mandibula fraktürüne rastlanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise 3.molar dişlerin mevcut olduğu durumlarda mandibular fraktür görülme sıklığı, olmadığı durumlara göre daha sık bulunmuştur (Ma'aita ve Alwrikat, 2000).

Meisami ve arkadaşlarının 2000 yılında yaptığı retrospektif bir çalışmada, Toronto genel hastanesine 1995'ten 2000'e kadar Maksilofasiyal cerrahi bölümüne

başvurmuş hastalardan alınan 413 panoramik film incelemiş ve 214 hastada mandibular fraktüre rastlanmıştır. Çalışmanın sonucunda ise gömülü 3.molara sahip kişilerin mandibular fraktüre 3 kat daha fazla maruz kaldığı ve erkeklerde, kadınlara göre daha sık olduğu görüşmüştür (Meisami ve diğerleri, 2002).

Blaeser ve arkadaşları 2003 yılında panoramik radyografi üzerinde yaptığı bir çalışmada 3.molar dişin çekilmesi sonrası n.alveolaris inferior zedelenmesini incelemişlerdir. Yapılan çalışmada diş çekimi sonrası sinir zedelenmesi ile karşı karşıya kalan 8 hasta ve sinir zedelenmesi olmayan 17 kontrol hastası karşılaştırılmış. Çalışma sonucunda panoramik film üzerinde canalis alveolaris inferiorda sapmaların olduğu, 3.molar dişlerin köklerinin koyu görüldüğü ve kortikal kemiğin beyaz çizgisinde kesintilerin olduğu hastalarda, gömülü 3.molar diş çekimi sonrası n.alveolaris inferior zedelenmesinin daha sık görüldüğü ortaya çıkarılmıştır (Blaeser ve diğerleri, 2003).

Bazen çok küçük travmalar karşısında bile kist ve tümör gibi patolojilerin mandibular kemiği zayıflatması nedeniyle mandibular fraktür oluşabilmektedir. Panoramik radyografi patolojinin olası teşhisleri hakkında bize yarar sağlasada kesin tanı için histopatolojik inceleme yapmak gerekmektedir. Mandibular fraktüre sebep olan bir diğer faktörde kurşun gibi yabancı cisimler olabilmektedir (Farman, 2007, s.164).

Sistemik hastalıkların panoramik radyografi ile teşhisi;

Karotis arter hastalıklarının panoramik radyografi ile teşhisi;

Aterom plağı, karotis ve koroner arterlerin iç tabakasında yağ maddeleri, kolesterol, trombositler, hücre artıkları ve kalsiyum'un oluşturduğu plaklardır. Karotis arter içindeki plaklar klinik olarak asemptomatik olup bunu takiben geç gelişen serebrovasküler ve kardiyovasküler rahatsızlıklara sebep olmaktadır. Karotis bifurkasyon bölgesinde mevcut aterosklerotik lezyonlar panoramik radyografinin alt köşelerinde servikal vertebra ve hyoid kemik yakınlarında görülmektedir. Aterom plakları radyografide radyoopak nodüler kütleler halinde yada boyun bölgesinde çift radyoopak çizgiler şeklinde görülmektedir. Bu kalsifikasyonlar 3. yada 4. vertebra alt marjinde, yaklaşık olarak angulus mandibula'nın 1.5-2.5 cm alt-arka kısmında

görülmektedir. Bu lezyonlar genel dental popülasyonun %3-5'ini etkilemektedir. Karotis arterdeki kalsifikasyonlar servikal vertebraların lateral kısımlarında görülürken, tiroid bezi kalsifikasyonları ve epiglottis orta hatta vertebra üzerine süperpoze olarak görülmektedir. Panoramik radyografi çekilirken üretici firma talimatlarının dışına çıkılıp hastanın 1 cm daha önde ve 1 cm daha yukarıda konumlandırılması durumunda karotis kalsifikasyonları teşhisi optimize edilmekte iken, diş ve çenelerin incelenmesi imkansız hale gelmektedir (Lee ve diğerleri, 2014).

Freidlander ve arkadaşları 1999 yılında yaptığı çalışmada, aterom plakları prevalansı ile uyku abnesi hastaları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Uyku abnesi hastalarında aterom plak formasyonu abne nedeni ile oluşan hipoksi sonucu meydana gelmektedir. Hipoksi sonucu santral sinir sistemi uyarılmakta, sempatik sinir sistemi aktive olmakta ve hipertansiyon gelişmektedir. Hipertansiyon sonucu damar duvarı parçalanmakta ve permeabilite bozulmaktadır. Hipoksi sırasında trombositler aktive durumda olup parçalanmış damar duvarı bölgesine ilerlemekte ve buna bağlı olarak büyüme faktörleri aktive olarak damar duvarındaki kasların büyümesine neden olmaktadır. Hipoksiye bağlı olarak düşük densiteli lipoproteinler okside olarak hasar görmüş damar duvarına doğru ilerlemekte olup, makrofajlar tarafından yutulmaktadırlar. Hasarlanmış damar duvarındaki makrofajlar ve düz kas hücreleri bunu takiben aterom plağı oluşmasına neden olmakta, bunun sonucunda ise kalsiyum tuzları lezyon tarafından emilmekte ve panoramik radyografide gözlenmektedir (Friedlander ve Altman, 2001).

Diş hekimi panoramik radyografide angulus mandibula altında kalsifikasyonlardan şüphelenirse, bunun aterom plağı olabileceğini düşünerek hastayı bu konuda yazılı olarak bilgilendirmeli ve oluşabilecek kalp krizi yada iskemi riski nedeniyle hastanın doktoru ile konsültasyona gidilmelidir (Barkhuysen, 2000).

Parathormon seviyesinin normal değerlerin üstünde olduğu hiperparatiroidide panoramik radyografide osteoporoz, dişleri çevreleyen lamina durada zayıflama yada kaybolma, bununla birlikte brown tümörü adını alan unioküler veya multioküler kistik radyolusensiler mevcuttur (Morano ve diğerleri, 2000; Ganibegovic, 2000).

Tüberküloz, *Mycobacterium* Tüberkülozis'in neden olduğu spesifik bir enfeksiyondur. Tüberkülozun ağız dokularını etkilemesi nadir olup, ancak bakterinin ağız yoluyla direk inokülasyonu sonucu oluşmaktadır. Bu enfeksiyonun çeneleri etkilediği durumlarda, hastaların sürekli diş ağrısına benzer ağrıların atak yaptığı ve etkilediği bölgede şişliğin olduğu görülmektedir. Temporomandibular eklemi tuttuğu durumlarda ise trismus görülmektedir. Bununla birlikte panoramik radyografide servikal lenf nodlarında kalsifikasyonlar görülmektedir.

Troponema pallidum'un neden olduğu sfiliz, kemikleri etkileyebilmekte olup, çeneleri tutması halinde daha çok palatinal kemiği etkilemektedir. Sfilizin neden olduğu mandibula alt sınırı boyunca subperiosteal kemik birikimi, palatinalde gom adını alan lezyonlar panoramik radyografide büyük radyolüsent alanlar şeklinde gözlenmektedir (Farman, 2007, s.176).

Kanserlerin çenelere metastaz yapmaları nadir görülmekte olup, en fazla metastaz akciğer, prostat, meme ve böbreklerden kaynaklanmaktadır. Metastaz ya oral bölgedeki yumuşak dokuları, ya çene kemiklerini yada her ikisini birden etkilemektedir. Mandibular molar bölge en sık metastaz görülen bölgedir. Oral bölge kanserleri lokal ağrılara, şişliğe, hissizliğe, çenelerde ve dudaklarda paresteziye ve dişlerin kaybedilmesine neden olmaktadır. Bu durumun radyografik görüntüsü osteoblastik ve osteoklastik aktivite arasındaki dengeye bağlı olarak değişmektedir. Prostat kanseri nedeni ile oluşan metastazda genellikle osteoblastik lezyonlar oluşmakta iken, buna karşılık böbrek, akciğer ve meme metastazlarında daha osteolitik lezyon görülmektedir. Mandibuladaki lezyonlar genellikle 'güve yeniği' şeklinde görülmektedir. Lezyona komşu mandibuler kanal, maksiller sinüs, burun tabanı gibi bölgelerde korteks'te rezorbsiyon görülmektedir (Kumar ve Manjunatha, 2013).

Sonuç olarak sistemik hastalıkların teşhisinde panoramik radyografi her ne kadar da fayda sağlasada diş hekiminin, sistemik hastalıkların meydana getirdiği değişiklikleri panoramik radyografide görebilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu tür durumların erken teşhisi gerekli tedavinin yapılabilmesi ve hastanın yaşam kalitesinin artırılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Panoramik radyoloji ve onkolojik diş hekimliği;

Panoramik radyoloji, onkolojik diş hekimliği uygulamalarını desteklemek için önemli bir faktör olarak rol oynamaktadır. Panoramik radyografi sadece malignitelerin teşhis edilmesinde değil;

1. Kemoterapi ve radyoterapi öncesi, oluşabilecek komplikasyonları azaltmak ve önüne geçmek için ağız boşluğunun hazırlanması,
2. Kanser tedavisi sonucu maksillofasiyal bölgede gelişen komplikasyonların erken teşhisi,
3. Maksillofasiyal bölgede tekrarlayan kanserlerin teşhisinde önemli bir yere sahiptir (Huber ve Terezhalmay, 2003).

Onkolojik diş hekimliği, kanser nedeni ile tedavi görmüş, özellikle kemoterapi ve radyoterapi tedavisi alan bireylerin ağız ve diş sağlığı ile ilgilenen diş hekimliği dalıdır. Onkolojik diş hekimliği;

- Kanser tedavisi öncesi, tedaviye bağlı oluşabilecek potansiyel yan etkilere karşı ağız sağlığının hazır olduğunu temin etmek,
- Hasta bireylerin kısa ve uzun vadeli tedavi karşısında oluşabilecek komplikasyonlara karşı eğitilmesi,
- Hastaların ağız sağlığını koruyabilmeleri için gerekli ağız hijyeni eğitimini sağlamaları,
- Tedavi sonrası kanserin nüks etme olasılığı nedeniyle hastanın uzun süre takip altında tutulması gibi sorumluluklara sahiptir (Farman, 2007, s.183).

Panoramik radyografi onkolojik diş hekimi için anahtar role sahip bir tanı aracıdır. Maksillofasiyal kanserlerin ilk teşhisinde önemli katkı sağlamaktadır. Kanser tedavisi gören bireylerin kemoterapi ve radyoterapiye bağlı olarak ağız boşluğu son derece hassas ve ağırlı olabileceğinden dolayı intraoral radyografilerden çok panoramik radyografi tercih edilmektedir (Marsiglia ve diğerleri, 2002).

Prof.Dr.Kaan ORHAN

Sonuç

Şu anda dünyada birçok firma yüksek kalite film ve dijital panoramik makinalar üretmektedir. Günümüzde artık panoramik cihazlar oldukça çok yönlüdürler. Sadece panoramik standart panoramik görüntüler vermek yerine, hastanın değişik pozisyonlarda ve lokalizasyonda görüntülerinde oluşturabilirler. Bu cihazlar TME, lateral, maksiler sinüslerin tomografik görüntülerini ve maksilla ve mandibulanın cross-sectional görüntülerini verebilirler. Aynı cihazlar ile sefalometrik rahatlıkla alınabilmektedirler. Daha yeni cihazlarda ise bilgisayar kontrollü otomatik doz kontrol, hareket hız kontrol ve multidirectional (çok yönlü) tomografi alabilme özellikleri de vardır. Bu cihazlar genellikle tomografik görüntüleri sirküler veya hiposikloidal tomografi olarak elde ederler.

KAYNAKLAR

Shah, N., Bansal, N. ve Logani A. (2014). Recent advances in imaging technologies in dentistry. *World J Radiol*, 6(10), 794-807.

Çağıl, H. (2009). Serbest Çalışan Diş Hekimlerinin Kullandıkları Radyografik Teknik ve Ekipmanları bitirme tezi. İzmir: Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı.

Farman, A.G. (2007). Panoramic Radiology. New York: Springer Berlin Heidelberg.

White, S.C. ve Pharoah, M.J. (2009). Oral radiology: principles and interpretation. St. Louis: Mosby/Elsevier.

- Glass, B.J. (1999). Successful Panoramic Radiography. (6th edition). U.S.A.: Eastman Kodak Company.
- Whaites, E. (2002). Essentials of Dental Radiography and Radiology (3rd edition). China: Elsevier Science.
- Açıkgöz, A. (1996). Ortopantomografilerin Klinik Kullanımları. *Atatürk Üniv.Diş Hek.Fak.Derg*, 6(2), 80-85.
- Aydın, Ü. ve Aybar, Y. (2004). Panoramik radyografilerde ortaya çıkan hataların tipleri ve sıklığı. *S.D.Ü. Tıp Fak. Derg*, 11(2), 1-5.
- Kathariya, M.D., Nikam, A.P., Chopra, K., Patil, N.N., Raheja, H. ve Kathariya, R. (2013). Prevalence of dental anomalies among school going children in India. *J Int Oral Health*, 5, 10-4.
- Goncalves.Filho, A.J., Moda, L.B., Oliveira, R.P., Ribeiro, A.R., Pinheiro, J.J. ve Alver-Junior, S.M. (2014). Prevalence of dental anomalies on panoramic radiographs in a population of the state of Pará, Brazil . *Indian J Dent Res*; 25, 648-52
- Patil, S., Doni, B., Kaswan, S. ve Rahman, F. (2013). Prevalence of dental anomalies in Indian population. *J Clin Exp Dent*, 5(4), e183-6.
- Kim, M.S., Yoon, S.J., Park, H.W., Kang, J.H., Yang, S.Y., Moon, Y.H. ve diğerleri. (2011). A false presence of bifid mandibular canals in panoramic radiographs. *Dentomaxillofacial Radiology*, 40, 434-438.
- Neves, F.S., Souza, T.C., Almeida, S.M., Haiter-Neto, F., Freitas, D.Q. ve Boscolo, F.N. (2012). Correlation of panoramic radiography and cone beam CT findings in the assessment of the relationship between impacted mandibular third molars and the mandibular canal. *Dentomaxillofacial Radiology*, 41, 553–557.
- Haghnegahdar, A.A., Bronoosh, P., Khojastepour, L., Tahmassebi, P. (2014). Prevalence of Bifid Mandibular Condyle in a Selected Population in South of Iran. *J Dent Shiraz Univ Med Sci*, 15(4), 156-160.

Correr, G.M., Iwanko, D., Leonardi, D.P., Ulbrich, L.M., de Araújo, M.R. ve Deliberador, T. M. (2013). Classification of bifid mandibular canals using cone beam computed tomography. *Braz Oral Res*, 27(6), 510-6.

Farman, A.G., Nortjé, C.J. ve Grotepass, F.W. (1977). Pathological conditions of the mandible: their effect on the radiographic appearance of the inferior dental (mandibular) canal. *Br J Oral Surg*, 15(1), 64-74.

Mathew, L.A., Sholapurkar, A.A. ve Pai, K.M. (2009). Maxillary Sinus Findings in the Elderly: A Panoramic Radiographic Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*, 10(6).

Farman A.G. ve Nortjé, C.J. (2002). Pathologic conditions of the maxillary sinus. *Panoramic Corporation*, 2(3).

Molander, B., Ahlqvist, M., Grondahl, H.G. ve Hollender, L. (1993). Comparison of panoramic and intraoral radiography for the diagnosis of caries and periapical pathology. *Dentomaxillofac. Radiol*, 22, 28-32.

Farah, C.S. ve Savage N.V. (2002). Pericoronal radiolucencies and the significance of early detection. *Australian Dental Journal*, 47(3), 262-265.

Gonzalez, S.M., Spalding, P.M., Payne, J.B. ve Giannini P.J. (2011). A dentigerous cyst associated with bilaterally impacted mandibular canines in a girl: a case report. *Journal of Medical Case Reports*, 5, 230.

Kasat, V.O., Karjodkar, F.R. ve Laddha, R.S. (2012). Dentigerous cyst associated with an ectopic third molar in the maxillary sinus: A case report and review of literature. *Contemp Clin Dent*, 3(3), 373-376.

Srivatsan, K.S., Kumar, V., Mahendra, A. ve Singh, P. (2014). Bilateral keratocystic odontogenic tumor: A report of two cases. *Natl J Maxillofac Surg*, 5(1), 86–89.

Paikkatt, V.J., Sreedharan, S. ve Kannan, V.P. (2007). Unicystic ameloblastoma of the maxilla: A case report. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*.

More,C.B., Das, S., Gupta, S. ve Bhavsar, K. (2013). Mandibular adenomatoid odontogenic tumor: Radiographic and pathologic correlation. *J Nat Sci Biol Med*, 4(2), 457–462.

Friedrich, R.E., Scheuer, H.A., Fuhrmann, A., Zustin, J. ve Assaf, A.T. (2012). Radiographic Findings of Odontogenic Myxomas on Conventional Radiographs. *Anticancer research*, 32, 2173-2178.

Wagel, J., Łuczak, K., Hendrich, B., Guziński, M. ve Səsiadek, M. (2012). Clinical and radiological features of nonfamilial cherubism: A case report. *Pol J Radiol*, 77(3), 53-57.

More, C., Tailor, M., Patel, H. J., Asrani, M., Thakkar, K. ve Adalja, V. (2012). Radiographic analysis of ameloblastoma: A retrospective study. *Indian J Dent*, 23, 698.

Ma'aïta, J. ve Alwrikat, A. (2000). Is the mandibular third molar a risk factor for mandibular angle fracture?. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 89, 143-6.

Meisami, T., Sojat, A., Sa'ndor, G.K.B., Lawrence, H.P. ve Clokie, C.M.L. (2002). Impacted third molars and risk of angle fracture. *J. Oral Maxillofac. Surg*, 31, 140-144.

Blaeser, B.F., August, M.A.,Donoff, R.B., Kaban, L.B. ve Dodson, T.B. (2003). Panoramic radiographic risk factors for inferior alveolar nerve injury after third molar extraction. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 61(4), 417-421.

Lee, J.Y., Antoniazzi, M.C.C., Perozini, C., Ruivo, G.F. ve Pallos, D. (2014). Prevalence of carotid artery calcification in patients with chronic renal disease identified by panoramic radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 118, 612-618.

Friedlander, A.H. ve Altman, L. (2001). Carotid artery atheromas in postmenopausal women. Their prevalence on panoramic radiographs and their relationship to atherogenic risk factors. *J Am Dent Assoc*,132, 1130–1136

Barkhuysen, R., Berge, S.J. ve van Damme, P.A. (2006). Non ordinary radiopacity on a panoramic radiograph. *Ned Tijdschr Tandheelkd*, 113, 148–149.

Morano, S., Cipriani, R., Gabriele, A., Medici, F. ve Pantellini, F. (2000). Recurrent Brown tumors as initial manifestation of primary hyperparathyroidism. An unusual presentation. *Minerva Med*, 91, 117–122.

Ganibegovic, M. Dental radiographic changes in chronic renal diseases. (2000). *Med Arh*, 54, 115–118.

Kumar, G.S. ve Manjunatha, B.S. (2013). Metastatic tumors to the jaws and oral cavity. *J Oral Maxillofac Pathol*, 17(1), 71-75.

Huber, M. A. ve Terezhalmay, G.T. (2003). The head and neck radiation oncology patient. *Quintessence Int*, 34(9), 693-717.

Marsiglia, H., Haie-Meder, C., Sasso, G., Mamelle, G. ve Gerbaulet, A. (2002). Brachytherapy for T1-T2 floor-of-the-mouth cancers: the Gustave-Roussy Institute experience. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 52(5), 1257-63.