İNTRAORAL RADYOGRAFİ TEKNİKLERİ

Prof Dr Rana Nalçacı

İntraoral radyografi, diş hekimliğinde en sık başvurulan görüntüleme yöntemidir ve üç grupta incelenir. Periapikal radyografilerde dişin tamamı ile kök çevresindeki kemik, bitewing (ısırtma) radyografilerinde yalnızca diş kronları ve komşu alveoler kret, okluzal radyografilerde ise periapikal görüntülere göre daha geniş bir diş ve kemik alanı izlenir. Yaygın çürük ya da periodontal hastalık gibi tüm dişlerin birlikte değerlendirilmesi gereken durumlarda periapikal ve bitewing radyografilerden oluşan full mouth set alınabilir. Bu setteki görüntü sayısı kaynaklara göre 18 ile 22 arasında değişir; sabit bir sayı yoktur ve hekim, tüm dişlerin kron ve köklerini, periapikal ve interproksimal alanları ve alveoler kemiği gösterecek sayıda görüntü belirler. Klinik pratikte hastanın aldığı radyasyon dozunu azaltmak amacıyla genellikle 10 periapikal ve 2 bitewing radyografiden oluşan set kullanılmaktadır.

Radyografik görüntüyü kaydeden ortamların tümü görüntü alıcısı (reseptör) olarak adlandırılır. Konvansiyonel film, CCD ve CMOS sensörler ile fosfor plaklar bu gruba girer. Hangi reseptör kullanılırsa kullanılsın projeksiyon geometrisinin ilkeleri değişmez.

Radyografik Görüntü Kalitesi Kriterleri

Radyografik incelemenin amacı, tanı koymaya yetecek nitelikte bir görüntü elde etmektir. İyi bir intraoral radyografide aranan özellikler şunlardır:

- İncelenen bölgenin tamamı görüntüde yer almalıdır. Periapikal radyografide kök ucu ve çevresindeki en az 2 mm'lik kemik de görüntüye girmelidir.
- Geometrik distorsiyon olabildiğince az olmalıdır. Distorsiyonun en sık nedeni bölgenin kavisli yapısı değil, x-ışını demetinin yanlış açılandırılmasıdır.
- Densite ve kontrast, görüntünün kolayca yorumlanabileceği düzeyde olmalıdır. Bunun için ekspozür değerlerinin (kVp, mA, süre) doğru seçilmesi gerekir.
- Bitewing radyografide posterior dişlerin proksimal yüzeyleri açıkça izlenebilmelidir. Komşu yüzeyler arasında çakışma varsa, bu çakışma mine kalınlığının üçte birini geçmemelidir.

PERİAPİKAL RADYOGRAFİ

Periapikal radyografide dişin tamamı ve çevresindeki kemik görüntülenir. Bu amaçla paralel teknik ve açıortay tekniği kullanılır; reseptör türü fark etmeksizin her iki teknik de uygulanabilir. Paralel teknik daha az distorsiyonlu görüntü sağladığı için öncelikli olarak tercih edilir; ancak uygulanması için reseptör tutucu kullanılması gerekir. Damağı veya ağız tabanı sığ olan hastalarda paralel tekniği tam olarak uygulamak güç olabilir; bu durumda açıortay tekniğinin ilkelerinden yararlanılabilir.

Paralel Teknik (Uzun Kon Tekniği)

Paralel teknikte reseptör dişin uzun eksenine paralel yerleştirilir ve merkezi ışın hem dişe hem reseptöre dik gönderilir. Bu düzenleme distorsiyonu en aza indirir; dişler ve destek dokuları gerçek anatomik ilişkileri içinde görüntülenir. Bu nedenle günümüzde periapikal radyografide tercih edilen teknik paralel tekniktir.

Anatomik kısıtlamalar nedeniyle reseptörün dişlerden biraz uzağa yerleştirilmesi gerekebilir. Obje ile reseptör arasındaki mesafe arttıkça görüntüde büyütme artar ve netlik azalır. Bu etkiyi sınırlamak için ışın kaynağı ile obje arasındaki mesafe uzatılır; tekniğin "uzun kon tekniği"

olarak da anılması bundandır. Kaynak-obje mesafesi arttıkça obje-reseptör mesafesinin yol açtığı büyütme azalır.

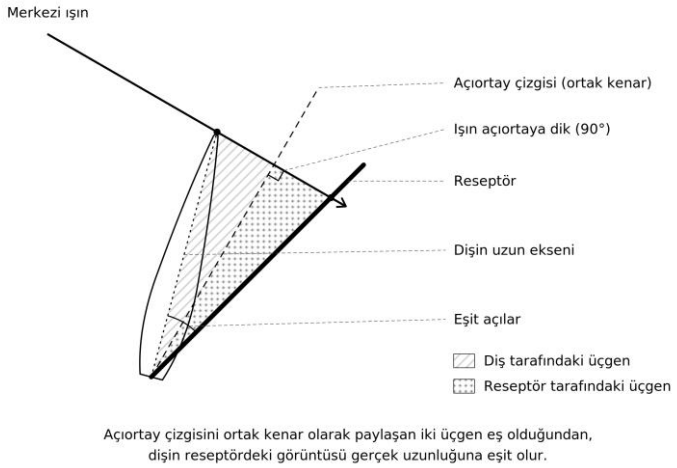
Paralel teknikte reseptörün dişlere paralel ve sabit durması için reseptör tutucu kullanılır. Tutucunun ağız dışında kalan kısmında bir halka bulunur. Kon bu halkaya denk getirildiğinde reseptörle aynı hizaya gelir ve ışın dişlere dik ulaşır. Işını doğru yöne yönlendirdiği için bu halkaya yönlendirme halkası (aiming ring) denir.

İntraoral çekimlerde dikdörtgen kolimasyon hastanın aldığı dozu azaltır. Işın demeti reseptör boyutuna yakın bir alanla sınırlandığı için ışınlanan cilt alanı, 7 cm çaplı yuvarlak kolimasyona göre yaklaşık %60 küçülür. Işınlanan doku hacmi azaldıkça saçılan radyasyon da azalır; bu da görüntüdeki sislenmeyi (fog) azaltarak tanısal kaliteyi artırır. Dikdörtgen kolimasyon için cihazın yuvarlak konunu değiştirmek gerekmez; reseptör tutucuya takılan dikdörtgen kolimatörler bu amaçla kullanılabilir.

Açıortay Tekniği

Açıortay tekniği, büyük ve rijit sensörlerin kullanıldığı ya da anatominin elverişsiz olduğu durumlar gibi paralel tekniğin uygulanamadığı koşullarda kullanılır. Tekniğin başarısı, vertikal ve horizontal açıların doğru belirlenmesine bağlıdır.

Teknik, Cieszynski'nin izometri kuralına dayanır. Bu kurala göre bir kenarı ortak olan ve iki açısı eşit olan iki üçgen eştir. Radyografide kural şöyle uygulanır: reseptör dişin lingual yüzeyine olabildiğince yakın yerleştirilir, reseptör düzlemi ile dişin uzun ekseni arasındaki açının açıortayı belirlenir ve merkezi ışın bu açıortaya dik gönderilir. Böylece açıortay çizgisini ortak kenar olarak paylaşan ve iki açısı eşit olan iki üçgen oluşur. Teorik olarak diş, reseptör üzerinde gerçek boyuna yakın görüntülenir (Şekil 1).



Şekil 1. Açıortay tekniğinde Cieszynski izometri kuralı

Açıortay tekniğinde bölgeye göre önerilen vertikal açı değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Açıortay tekniğinde bölgeye göre vertikal açı değerleri

Bölge	Maksilla	Mandibula
Keserler	+40°	-15°
Kanin	+45°	-20°
Premolar	+30°	-10°
Molar	+20°	-5°

Bu değerler, hastanın başı maksiller çekimlerde ala nasi ile tragusu birleştiren çizgi (Camper düzlemi), mandibular çekimlerde ise tragus ile ağız köşesini birleştiren çizgi yere paralel olacak şekilde konumlandırıldığında geçerli ortalama değerlerdir. Dişlerin proklinasyonu gibi bireysel farklılıklar nedeniyle uygulamada küçük düzeltmeler gerekebilir. Pozitif açıda kon aşağıya, negatif açıda yukarıya yönlendirilir.

Açıortay tekniğinin başlıca sınırlılıkları şunlardır:

- Tablodaki açı değerleri ortalama çene anatomisine göre belirlenmiştir ve hastaya göre bireyselleştirilmez. Tutucu kullanılmadığında ışını her projeksiyonda açıortaya tam dik göndermek pratikte mümkün olmayabilir.
- Tek bir vertikal açı bütün kökler için uygun olmadığından çok köklü dişlerde her kök farklı derecede distorsiyona uğrayabilir.
- Reseptörün ağız içinde bükülmesi görüntüde distorsiyona yol açabilir; bu etki fosfor plaklarda filme göre daha azdır.
- Alveoler kret çoğu zaman gerçek konumundan daha koronalde görüntülenir; bu da kemik yüksekliğinin yanlış değerlendirilmesine yol açabilir.
- Maksiller molar bölgede zigomatik ark, köklerin üzerine süperpoze olarak kök ucu değerlendirmesini zorlaştırabilir.

Modifiye Açıortay Tekniği

Maksiller molar bölgede standart açıortay tekniğiyle çekim yapıldığında reseptör damağa yaslandığı için diş ekseniyle arasındaki açı büyür ve daha yüksek bir vertikal açı kullanmak gerekir. Bu durumda zigomatik çıkıntı kök uçlarının üzerine süperpoze olabilir. Modifiye açıortay tekniğinde reseptör ile kron arasına pamuk rulo yerleştirilir. Pamuk rulo reseptörü dişin uzun eksenine daha paralel bir konuma getirdiği için daha düşük bir vertikal açı yeterli olur; ışın zigomatik çıkıntının altından geçer ve kök uçları süperpozisyon olmadan izlenebilir. Maksiller molarlarda iki tekniğin karşılaştırıldığı bir çalışmada, kabul edilebilir radyografi oranı modifiye teknikte %82,3, standart teknikte %43,5 olarak bulunmuştur.

Görüntüdeki distorsiyonun yönü, açının nasıl düzeltileceği konusunda yol gösterir. Kısalma (foreshortening) vertikal açının fazla, uzama (elongation) ise yetersiz olduğuna işaret eder.

Hasta ve Hekim Hazırlığı

Periapikal radyografi çekiminde genel olarak şu basamaklar izlenir.

- Çekim ünitesi ve çevresindeki yüzeyler enfeksiyon kontrol bariyerleriyle kaplanır.
- Hasta, sırtı ve başı desteklenmiş biçimde koltuğa dik oturtulur ve yapılacak işlem kısaca anlatılır. Gözlük ve hareketli protezler çıkarılır. Işın yolunda kalabilecek burun, dudak veya dil piercingleri de mümkünse çıkarılır; çıkarılamıyorsa görüntüde artefakta yol açabileceği göz önünde bulundurulur.
- Ekspozür değerleri (kVp, mA, ekspozür süresi) ayarlanır; bölgeden bölgeye genellikle yalnızca ekspozür süresi değiştirilir.
- Eller yıkanıp eldiven giyildikten sonra ağız içi muayene edilir; dişlerin aksiyel eğimi ve reseptör yerleşimini güçleştirebilecek torus gibi oluşumlar değerlendirilir.
- Amerikan Diş Hekimleri Birliği (American Dental Association, ADA) ve Amerikan Oral ve Maksillofasiyal Radyoloji Akademisi (American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology, AAOMR), günümüz dental görüntüleme koşullarında tiroid dozunun ihmal edilebilir düzeyde kaldığını, koruyucunun ise artefakt nedeniyle tekrar

çekime yol açabildiğini belirterek intraoral çekimlerde tiroid koruyucu kullanılmamasını önermektedir. ADA'nın 2024 önerilerinde de gebeler dahil tüm hastalarda kurşun önlük kullanımı önerilmemektedir; nitekim tanısal radyografide gonadların korunmasını gerektiren bilimsel bir gerekçe bulunmamaktadır. Gebe hastalarda önlük fetüsü vücut içindeki saçılan radyasyondan korumaz; dental görüntülemede fetal doz zaten ihmal edilebilir düzeydedir. Bununla birlikte, radyasyon maruziyeti konusunda kaygı duyan gebe hastalarda, yalnızca hastanın kendini daha rahat hissetmesi amacıyla kurşun önlük kullanılabilir. Bu durumda önlüğün primer ışın alanına girmemesine dikkat edilmelidir.

- Reseptör uygun tutucuyla ilgili bölgeye yerleştirilir. Kon, yönlendirme halkasına denk gelecek şekilde konumlandırılır ve hastadan kıpırdamaması istenir.
- Çekim yapılır. Fosfor plak ağızdan çıkarıldıktan sonra enfeksiyon kontrol kılıfından ayrılır ve okuyucuda taranır.

Bitewing Radyografi

Bitewing (ısırtma) radyografisinde maksiller ve mandibular diş kronları ile alveoler kret aynı görüntüde izlenir. Reseptör, incelenen dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerine paralel yerleştirilir ve ışın interproksimal aralıklardan geçecek şekilde yönlendirilir. Vertikal açı yaklaşık +10 derecedir. Bu açıyla ışın oklüzal düzleme paralel geldiği için karşıt dişlerin tüberkülleri oklüzal yüzeyle daha az çakışır ve oklüzal yüzeydeki erken lezyonların mine-dentin sınırında görülme olasılığı artar. Premolar ve molar bölgeler ayrı bitewing radyografilerle görüntülenebileceği gibi tek bir bitewing radyografide birlikte de görüntülenebilir.

Bitewing radyografinin tanısal amaçları şunlardır;

- Klinik olarak henüz belirgin hale gelmemiş erken interproksimal çürüklerin saptanması
- Restorasyon altındaki sekonder çürüklerin saptanması
- İnterdental ve furkasyon bölgesindeki kemik kaybının değerlendirilmesi
- Diş kronlarının ve interdental septumun genel morfolojisinin değerlendirilmesi
- Taşkın (overhanging) restorasyon kenarlarının saptanması
- İnterproksimal bölgedeki diştaşı (kalkulus) birikiminin saptanması
- Kök kanalının koronal ve orta üçlüsüne ait ön değerlendirme; kök ucu bu projeksiyonun görüntü alanına girmez

Bitewing radyografinin temel sınırlılığı, kök ucunun genellikle görüntü alanına girmemesidir. Bu nedenle periapikal patolojilerin değerlendirilmesinde tek başına yeterli değildir; gerektiğinde periapikal radyografiyle desteklenmelidir.

Orta ya da ileri düzeyde alveoler kemik kaybı olan hastalarda reseptör, uzun kenarı dikey gelecek şekilde yerleştirilebilir (dikey bitewing). Böylece maksilla ve mandibuladaki alveoler kret tepelerinin görüntüye girme olasılığı artar. Reseptör yerleşimi ve ışının yönlendirilmesi yatay bitewing ile aynı ilkelere göre yapılır.

OKLUZAL RADYOGRAFİ

Okluzal radyografide periapikal görüntülere göre daha geniş bir diş ve çene alanı, gerektiğinde damak ya da ağız tabanıyla birlikte izlenir. Reseptör oklüzal düzleme yerleştirilir ve hasta reseptörü hafifçe ısırarak sabitler. Bu boyutta CCD veya CMOS sensör üretilmediğinden okluzal reseptör olarak film ya da fosfor plak kullanılır. Yüksek vertikal açıyla alındığı için periapikal radyografilerle birlikte değerlendirildiğinde yapıların üç boyutlu konumunun belirlenmesine yardımcı olur. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografinin (KIBT) yaygınlaşmasıyla aşağıdaki tanısal amaçların bir kısmı KIBT ile de karşılanabilmektedir; KIBT'ye erişimin sınırlı olduğu durumlarda ise okluzal radyografi kullanılmaya devam etmektedir.

Okluzal radyografinin tanısal amaçları şunlardır;

- Sürnümerer, sürmemiş veya gömülü dişlerin lokalizasyonu
- Çene ve ağız tabanındaki yabancı cisimlerin lokalizasyonu
- Kist, osteomiyelit veya malign lezyon gibi patolojilerin çene, damak ve ağız tabanındaki sınırlarının belirlenmesi
- Ortodontik damak genişletmesi sırasında midpalatal sütur değişikliklerinin izlenmesi
- Sublingual ve submandibular tükürük bezi kanallarındaki siyalolitlerin lokalizasyonu
- Maksiller sinüsün anterior, medial ve lateral sınırlarının bütünlüğünün değerlendirilmesi
- Ağzını yalnızca birkaç milimetre açabilen trismuslu hastaların radyografik muayenesi
- Mandibula ve maksilla kırıklarının yerinin, niteliğinin ve deplasman derecesinin belirlenmesi

Okluzal projeksiyonlar, incelenen çeneye ve bölgeye göre adlandırılır.

Maksiller Okluzal Projeksiyonlar

Anterior maksiller okluzal projeksiyonda maksillanın ön bölümü, kaninler arasındaki dişler ve nazal fossanın ön tabanı izlenir. Hasta, oklüzal düzlem yere paralel olacak şekilde oturtulur. Merkezi ışın yaklaşık +45 derecelik vertikal açıyla burun ucundan reseptörün ortasına gönderilir.

Topografik maksiller okluzal projeksiyon damağı, zigomatik çıkıntıları, maksiller sinüslerin anteroinferior bölümlerini, nazolakrimal kanalları, nazal septumu ve ikinci molarlar arasındaki dişleri gösterir. Merkezi ışın yaklaşık +65 derecelik vertikal açıyla, nasionun hemen altından burun kökünden gönderilir.

Lateral maksiller okluzal projeksiyonda bir kadranın alveol kreti, maksiller sinüsün inferolateral bölümü ve tuberosite izlenir. Bu projeksiyonda zigomatik çıkıntı molar köklerin üzerine süperpoze olur. Merkezi ışın yaklaşık +60 derecelik vertikal açıyla, gözün dış kantusunun yaklaşık 2 cm altından gönderilir.

Mandibular Okluzal Projeksiyonlar

Anterior mandibular okluzal projeksiyonda mandibulanın ön bölümü, kaninler arasındaki dişler ve mandibulanın inferior kortikal sınırı izlenir. Hasta, oklüzal düzlem yatayla yaklaşık 45 derecelik açı yapacak şekilde geriye yaslanır. Merkezi ışın yaklaşık -10 derecelik açıyla çene ucundan gönderilir; böylece ışın reseptör düzlemiyle yaklaşık 55 derecelik açı yapar.

Topografik mandibular okluzal projeksiyon ağız tabanının yumuşak dokusunu ve ikinci molarlar arasında mandibulanın bukkal ve lingual kortikal plaklarını gösterir. Hasta, başı ala-

tragus çizgisi yere neredeyse dik olacak şekilde geriye yatırılarak oturtulur. Merkezi ışın, orta hattan ve çenenin yaklaşık 3 cm altından reseptöre dik gönderilir.

Lateral mandibular okluzal projeksiyonda ağız tabanının bir yarısı ile aynı taraftaki mandibulanın bukkal ve lingual kortikal plakları izlenir. Hasta, topografik projeksiyondaki gibi konumlandırılır. Merkezi ışın, çene ucunun yaklaşık 3 cm arkasından ve orta hattın yaklaşık 3 cm lateralinden, çene altından reseptöre dik gönderilir.

Topografik ve lateral mandibular okluzal projeksiyonlar ağız tabanını incelemek için (örneğin siyalolit şüphesinde) kullanılıyorsa ekspozür süresi, mandibula için kullanılan sürenin yarısına indirilir.