

ENDODONTİDE RADYOGRAFİK TEKNİKLER

Doç. Dr. Cangül Keskin

2020

1

DERS HEDEFLERİ

- Endodontide radyografilerin kullanım amaçları
- Normal anatomik landmarklar
- İdeal bir periapikal radyografi görüntüsünün özellikleri
- Dijital radyografiler- İndirekt dijital teknik
- Üç boyutlu görüntüleme tekniklerinin endikasyonları

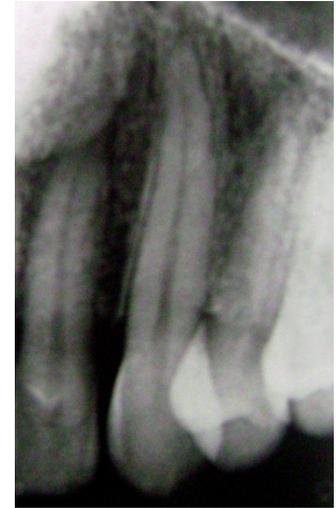
- **İntraoral radyografiler**
 - İntraoral periapikal radyografiler
 - Oklüzal radyografiler
 - Bitewing Radyorafiler

- **Ekstraoral radyografiler**
 - Panoramik radyografiler
 - Lateral Sefalogramlar

- Pulpa ile direkt veya indirekt olarak ilişkili çürüğün değerlendirilmesi
- Kök kanallarının sayısı, şekli, konumu ve konfigürasyonu
- Pulpa boşluğunun kalsifikasyonu veya obliterasyonu
- İnternal ve eksternal rezorpsiyon
- Periodontal ligamentin kalınlaşması
- Periapikal ve alveolar kemikteki yıkımın boyutları ve özellikleri

- Dilaserasyon, taurodontizm gibi diş anomalileri
- Kök kırıklarının varlığı ve şekli
- Enstrümantasyon öncesinde ve esnasında kök kanal uzunluklarının değerlendirilmesi ve konfirmasyonu (alışma boyu belirleme)
- Master konun değerlendirilmesi
- Kök kanal tedavisinin prognozunun değerlendirilmesi ve takibi

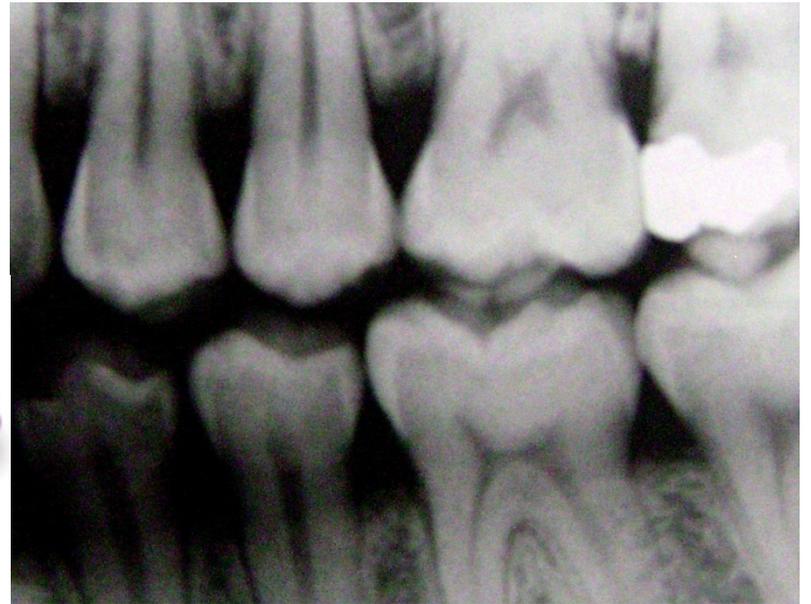
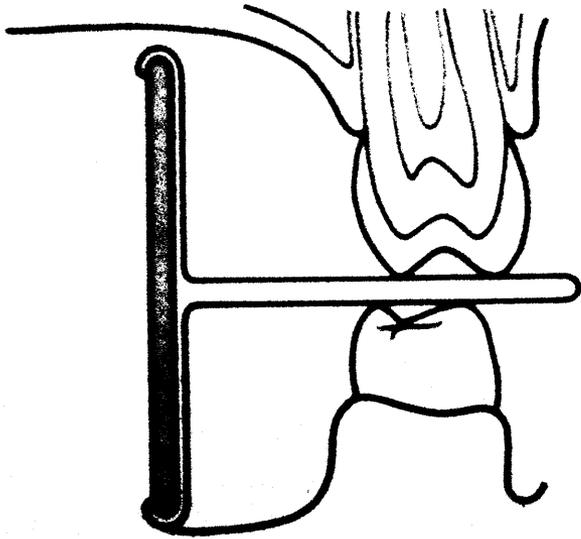
İNTRAORAL PERİAPIKAL RADYOGRAFİLER



OKLÜZAL RADYOGRAFİLER



BITEWING RADYOGRAFİLER



PANORAMİK RADYOGRAFİLER



RADYOGRAFİLERİN DEZAVANTAJLARI

- Radyografiler 3 boyutlu bir objenin 2 boyutlu görüntüsünü verirler
- Klinik bir sorunun çözülmesine yardımcı diagnostik tekniklerdir, tek başlarına tanı koydurucu değildir.
- Periapikal radyografilerle bukkolingual yöndeki yapılar izlenemez.
- Sert ve yumuşak dokuların bakteriyel durumu belirlenemez.
- Kronik inflamatuvar dokuların iyileşmiş fibrotik skar dokusundan ayrımı yapılamaz.

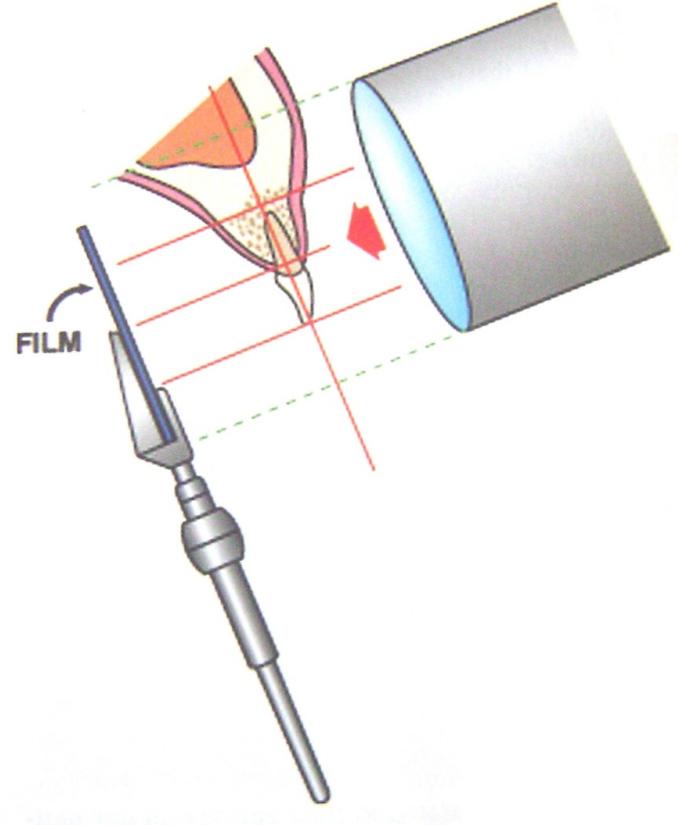
- Spongioz kemikteki lezyonlar kortikal kemiği içine alana kadar radyografilerde saptanamazlar
- Sert dokudaki lezyonun radyografide teŖhis edilebilmesi için %6.6'lık mineral kaybı yaŖanmalıdır.
- X-ıŖınlarının yayılması hasta ve operatör açısından oldukça zararlıdır, korunmak için önlemler alınması gerekir.

İNTRAORAL PERİAPİKAL RADYOGRAFİ TEKNİKLERİ

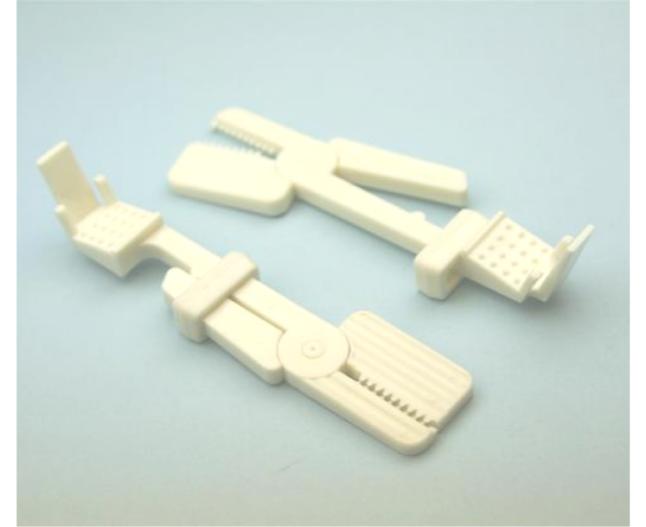
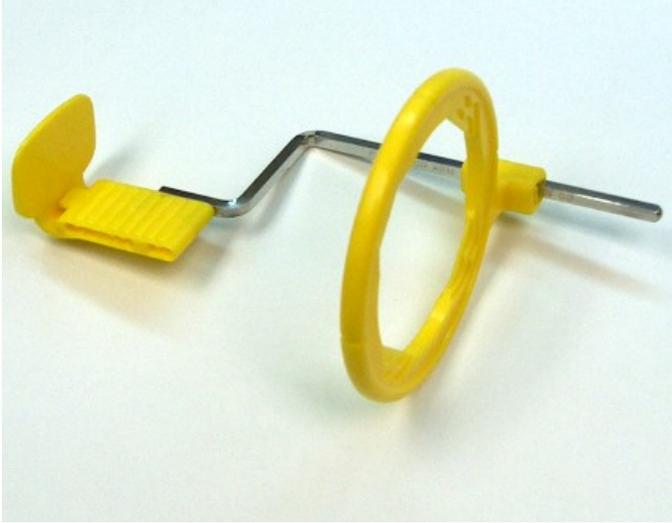
- Paralel Teknik
- Açığortay Tekniği

PARALEL TEKNİK

- Film radyografisi alınacak dişin uzun aksına paralel yerleştirilir.
- X-ışınları film yüzeyine dik gelir.
- Özel film tutucu apareyler gerektirir.

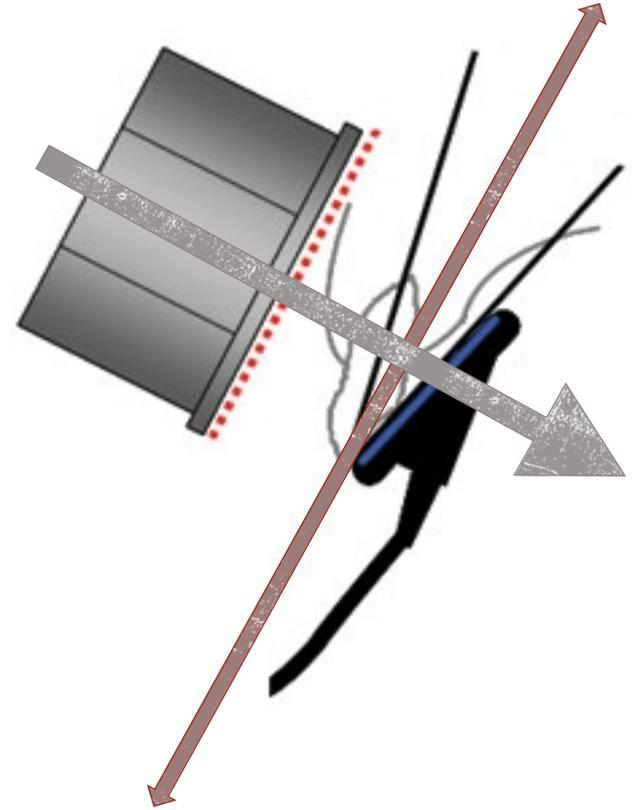


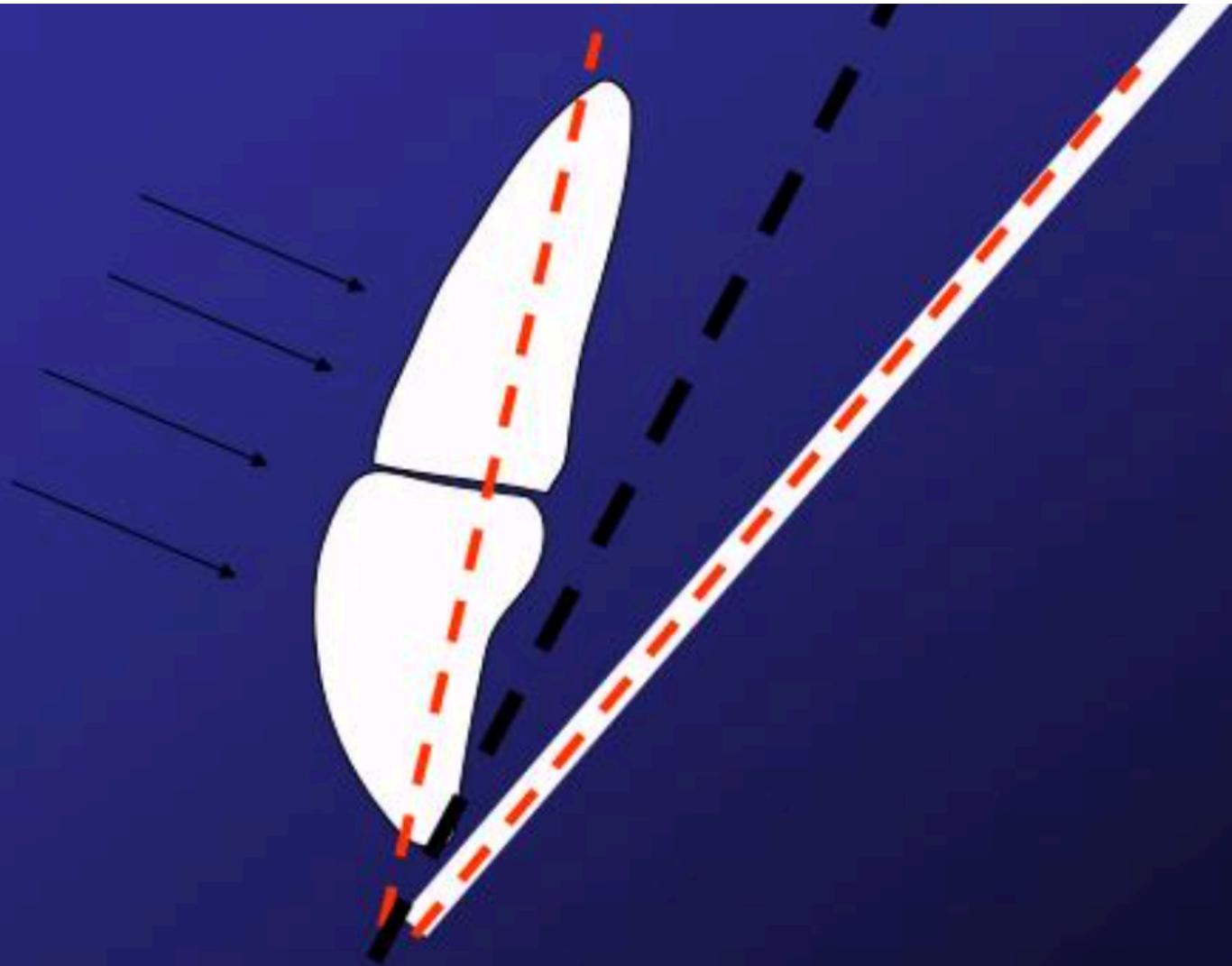
FİLM TUTUCU APAREYLER



AÇIORTAY TEKNİĞİ

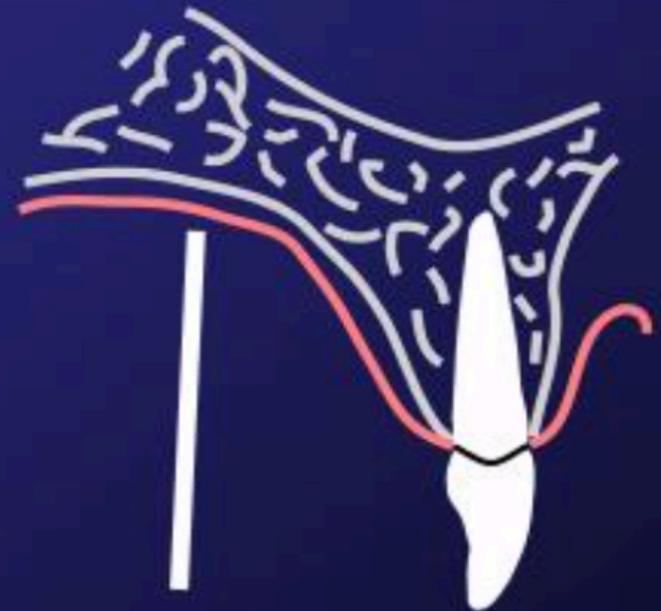
- X ışını dişin uzun aksı ve filmin arasındaki açının açıortayına dik şekilde gelir.
- Özel film tutucu apareyler gerektirmez.



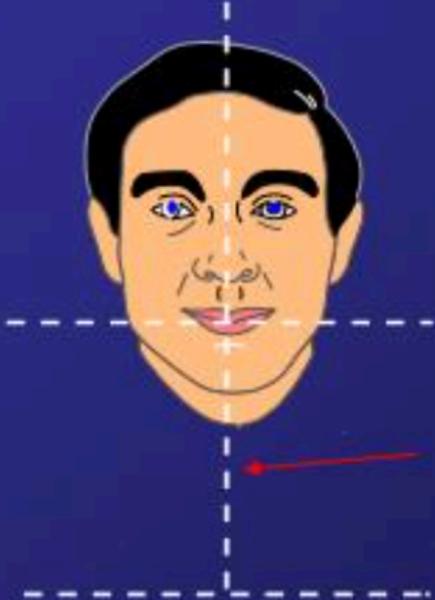




Bisecting-angle technique



Paralleling technique

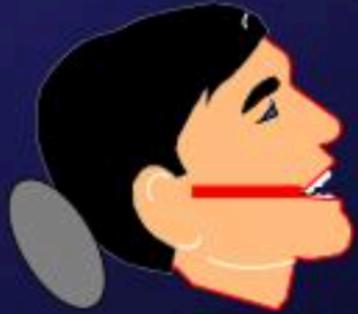


Mid sagittal plane



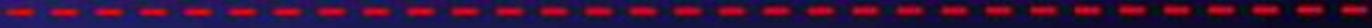
Ala
tragus
line

Maxilla



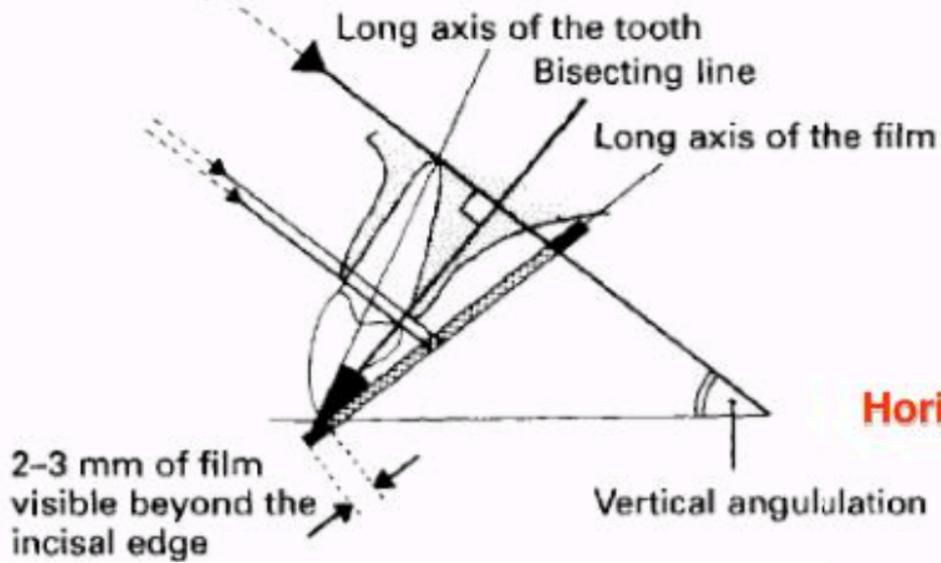
Corner of
mouth to
tragus

Mandible

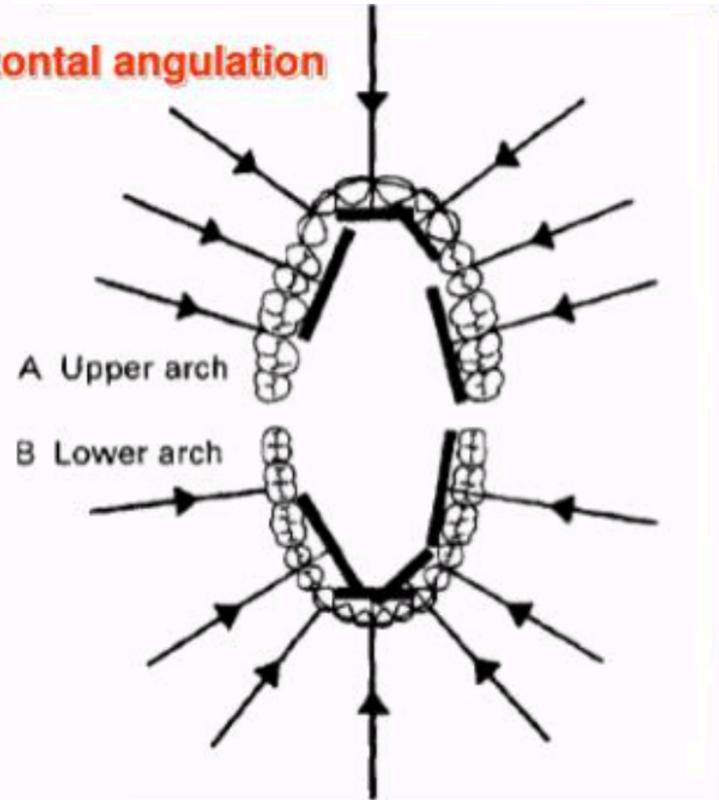


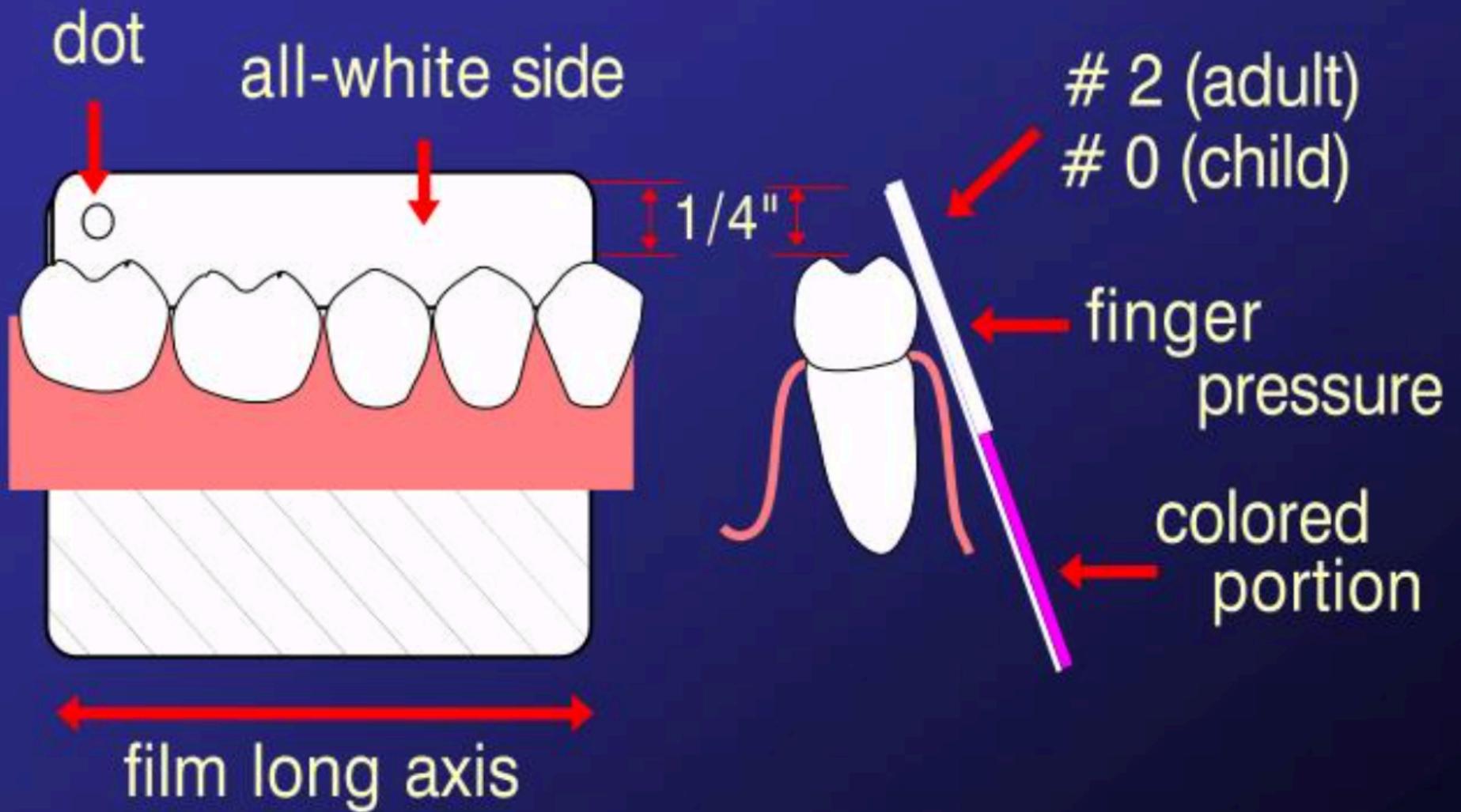
Central ray of the X-ray beam aimed through the tooth apex

Vertical angulation



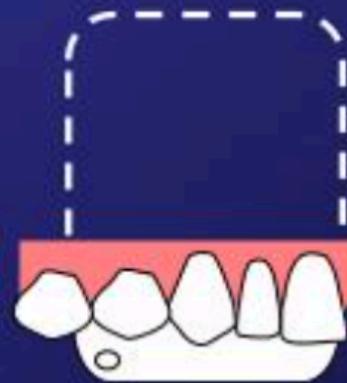
Horizontal angulation







Incisors
centered on midline



Cuspid
centered on cuspid



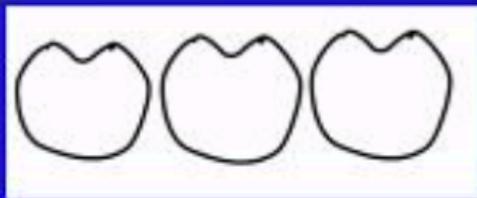
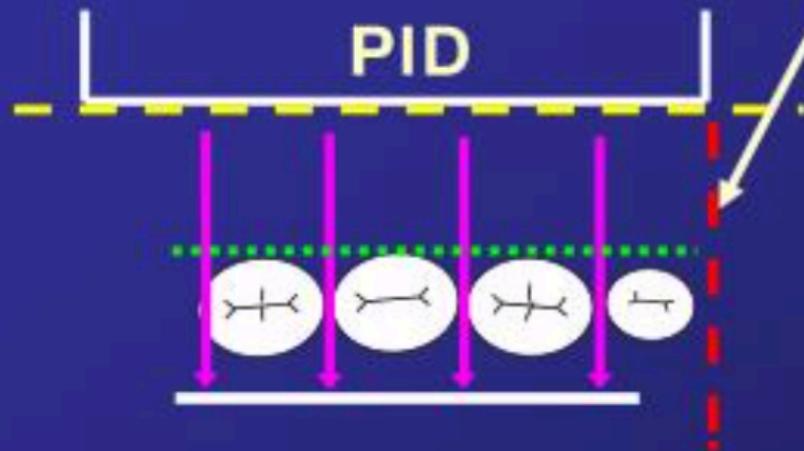
Premolar
centered on second premolar



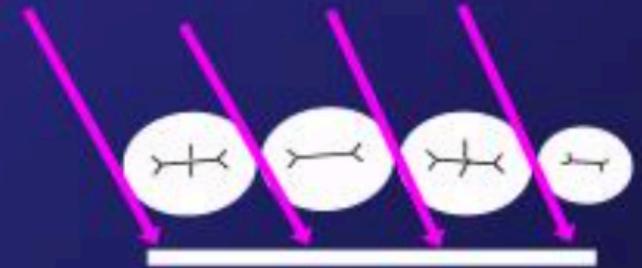
Molar
centered on second molar



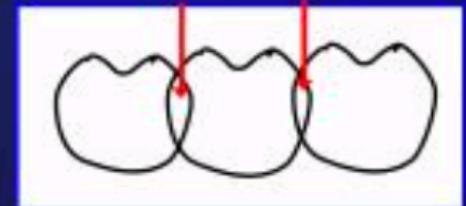
front edge of beam 1/4" anterior to edge of film



correct



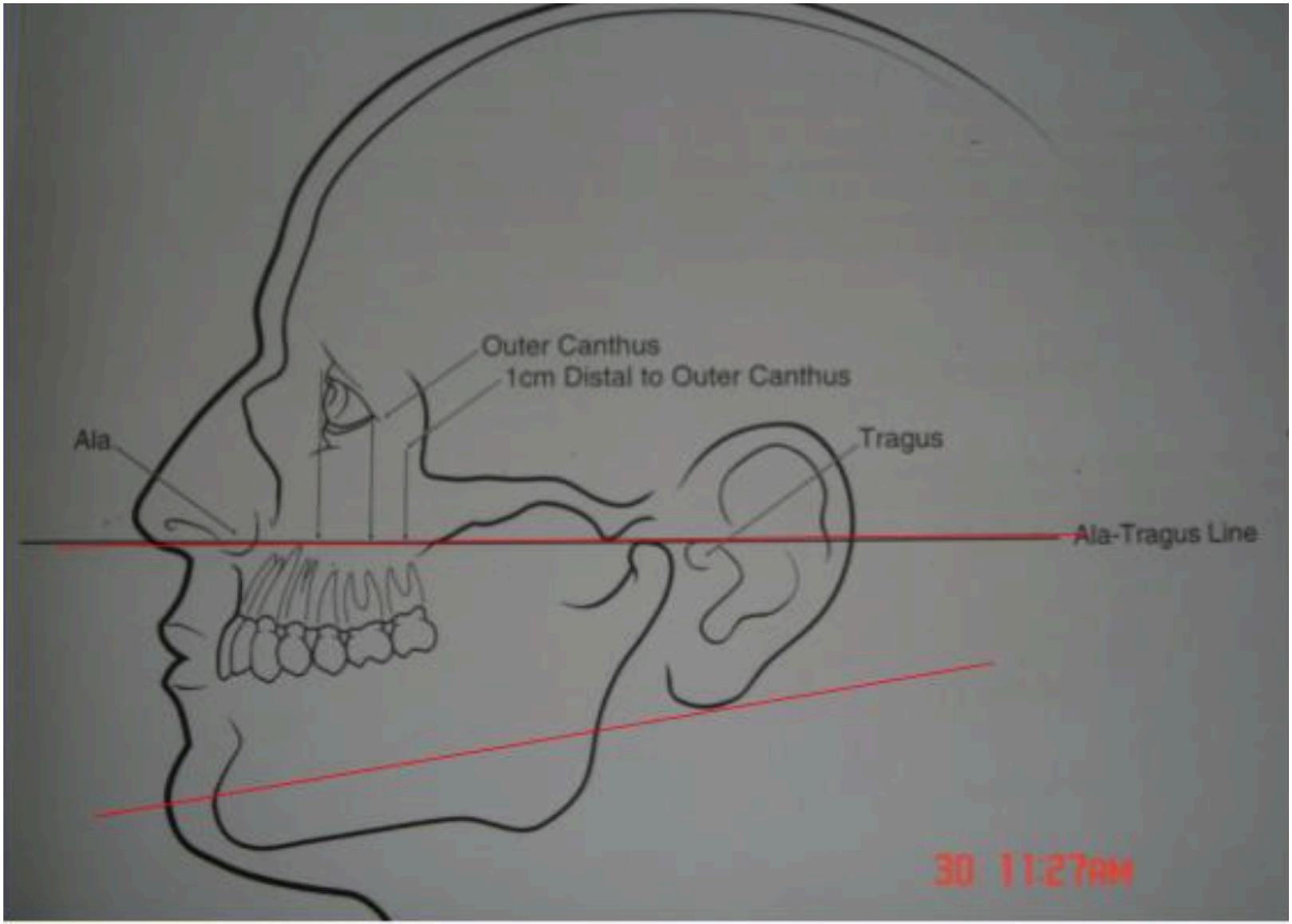
overlap



incorrect

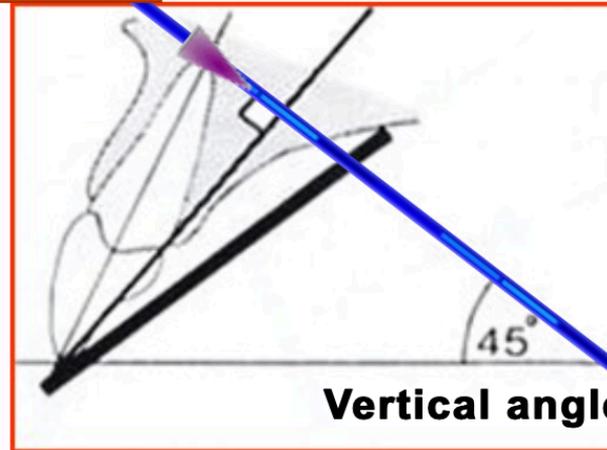


Film	maxillary	mandibular
Molar	+25 to 30	0
Premolar	+35 to 40	-5 to -10
canine	+ 45 to 50	-15 to -30
incisor	+ 55 to 65	-15 to -30



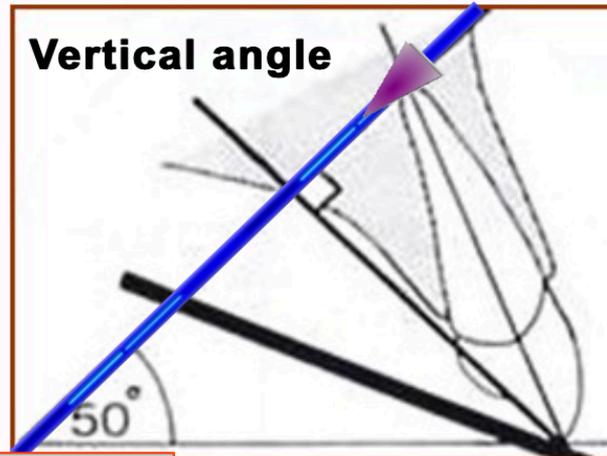
Maxillary incisor

Patient positioning



Vertical angle

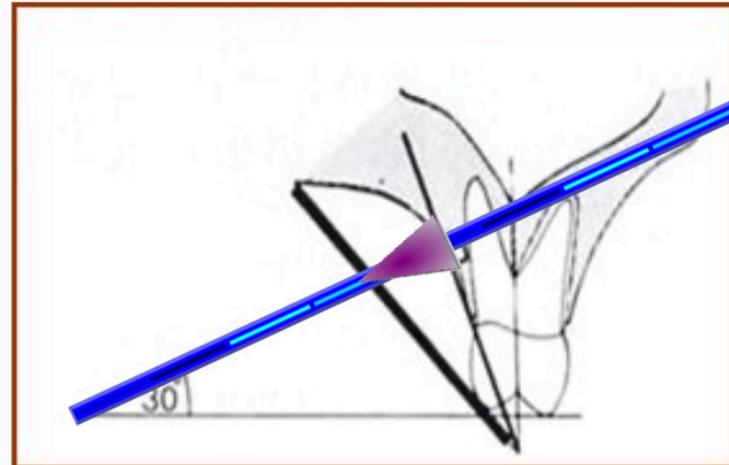
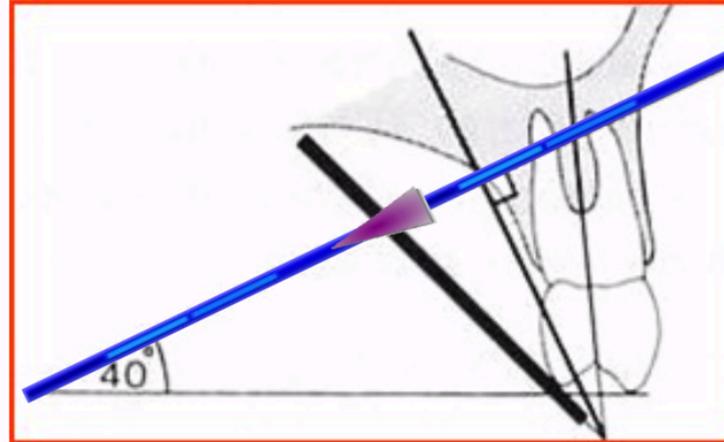
Patient positioning



Vertical angle

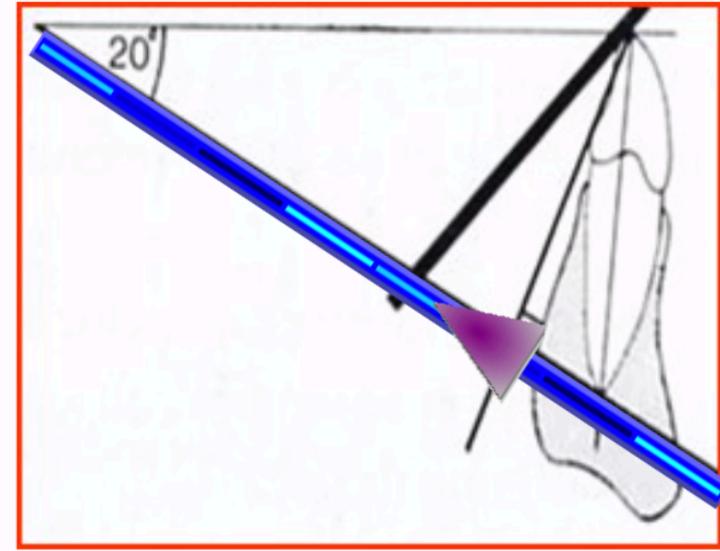
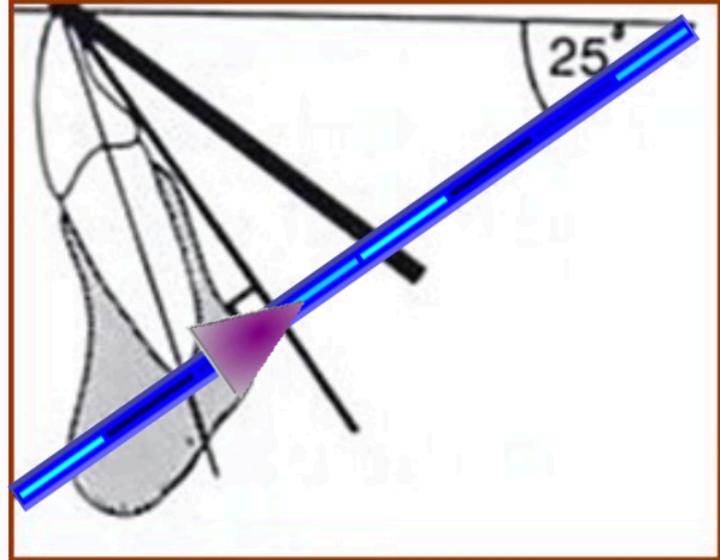
Maxillary canine

Maxillary premolar



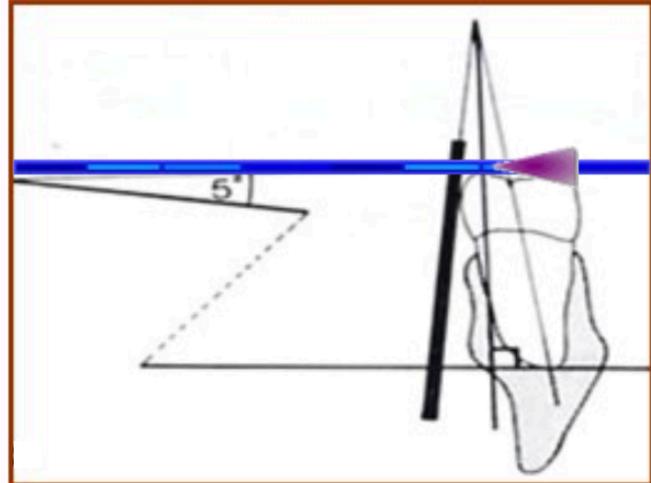
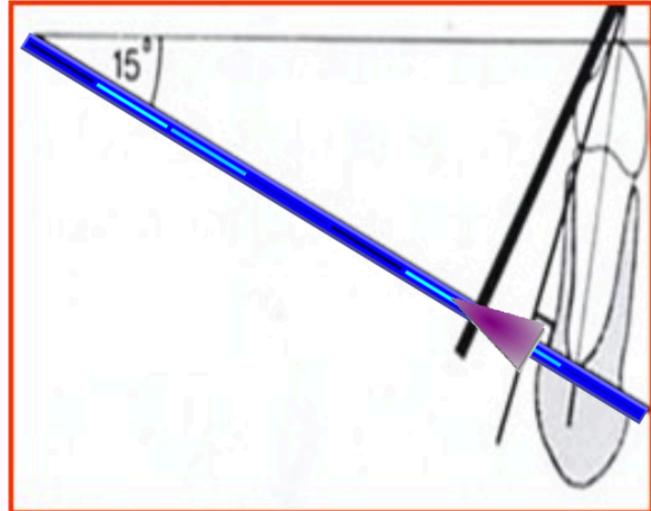
Maxillary molar

Mandibular incisor



Mandibular canine

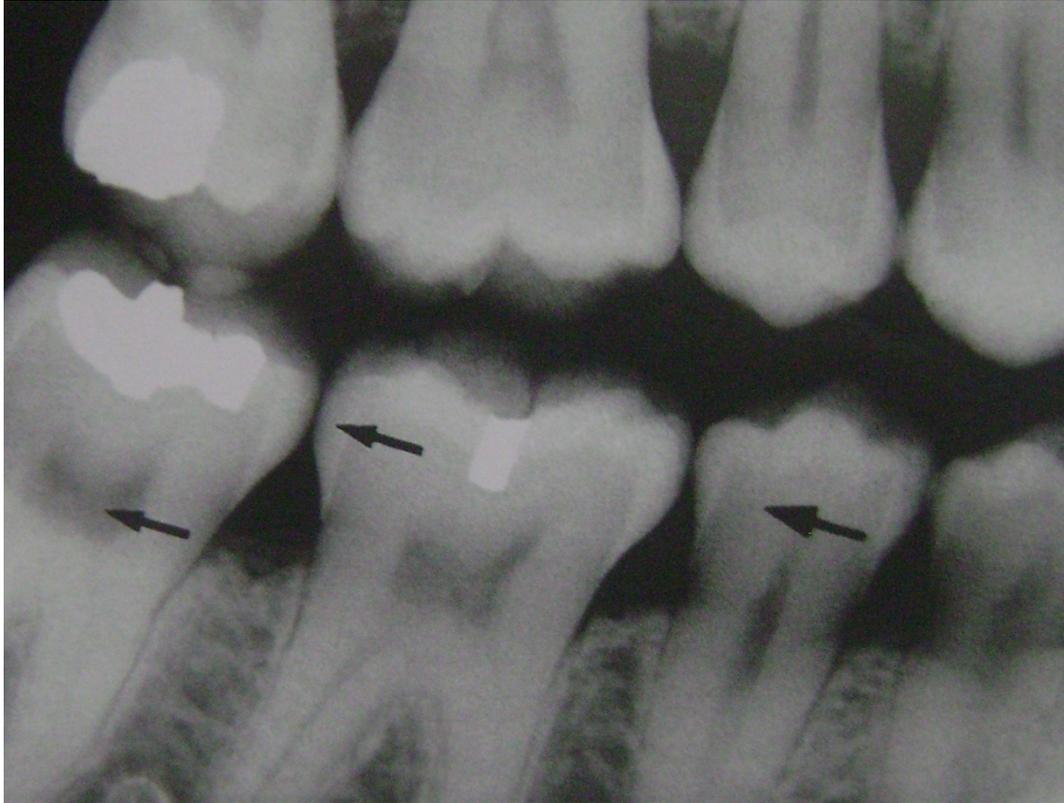
Mandibular premolars



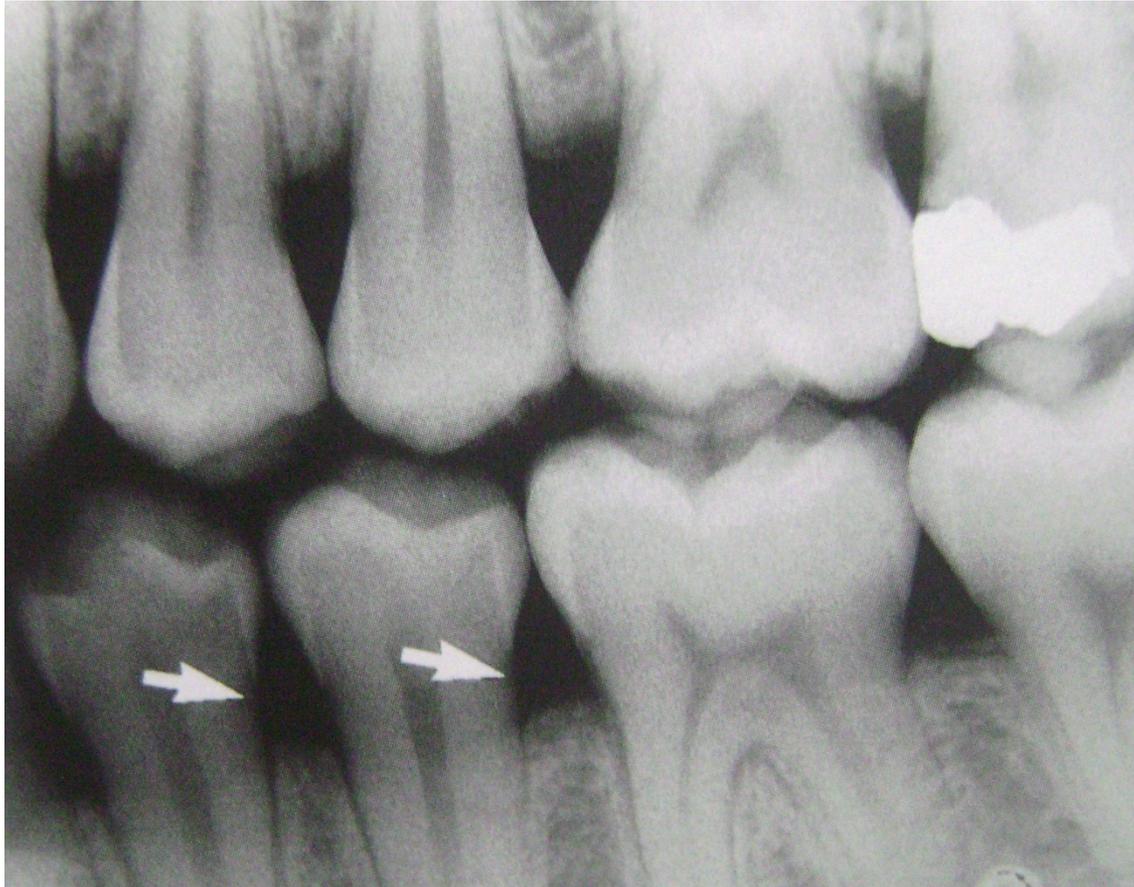
Mandibular molars

NORMAL ANATOMİK LANDMARKLAR

Mine, dentin ve pulpa



Servikal Burnout



Kök pulpa boşluğu, apikal foramen



Radiküler pulpa



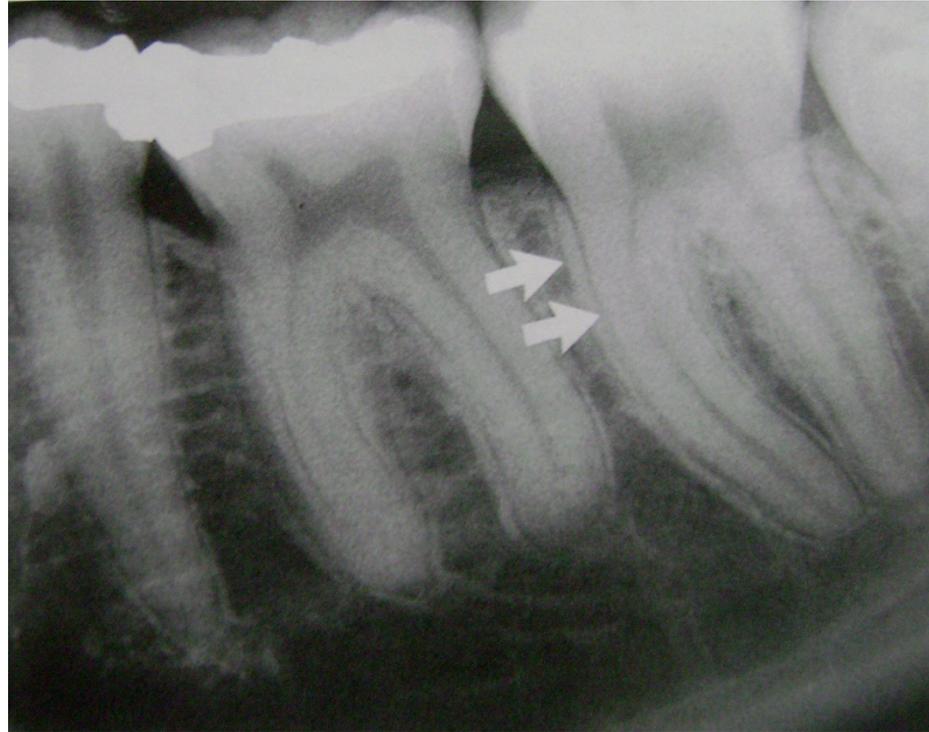
Lamina Dura



Lamina Dura (ekilmiş dişe ait)



Periodontal Ligament ve Lamina Dura



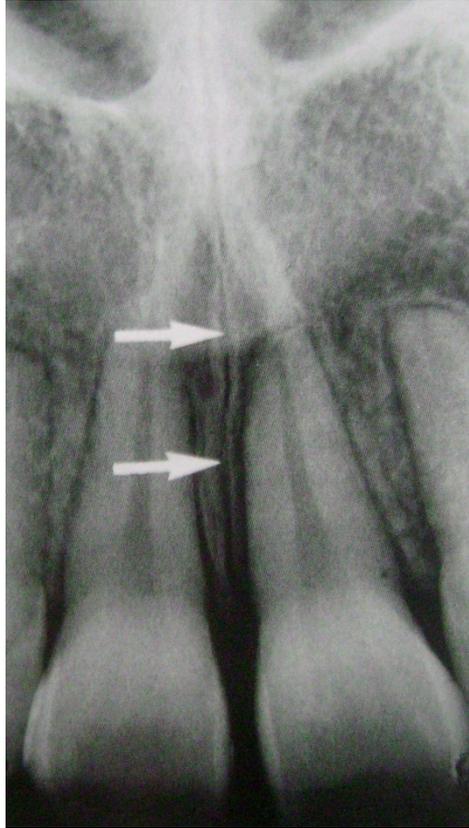
Periodontal Ligament Aralığı



Periodontal Ligament Aralığı



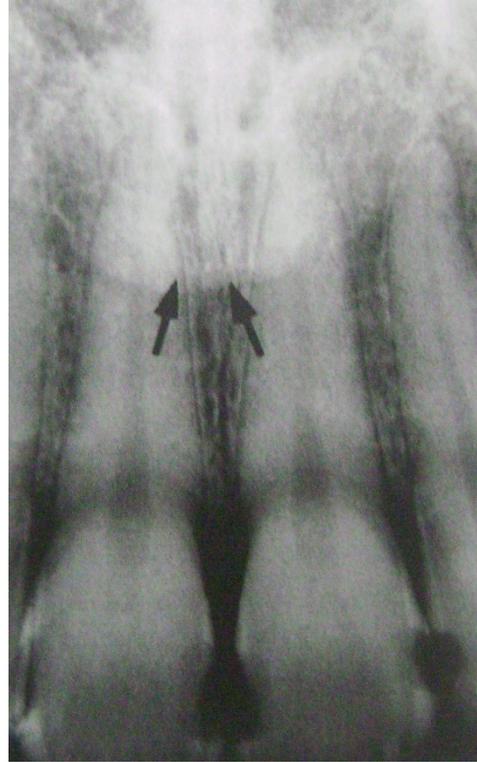
İntermaksiller sutur



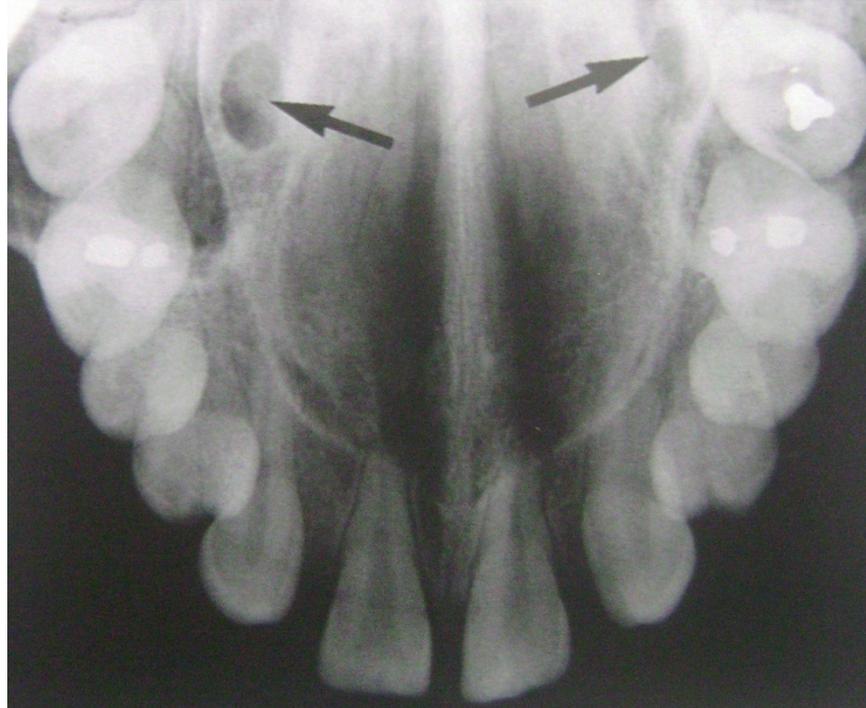
Insisiv Foramen



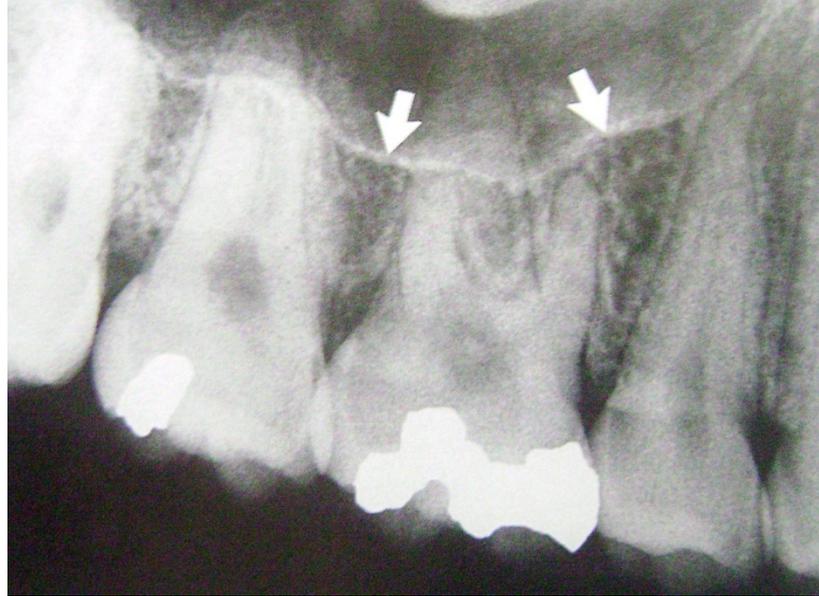
Burnun yumuşak doku görüntüsü



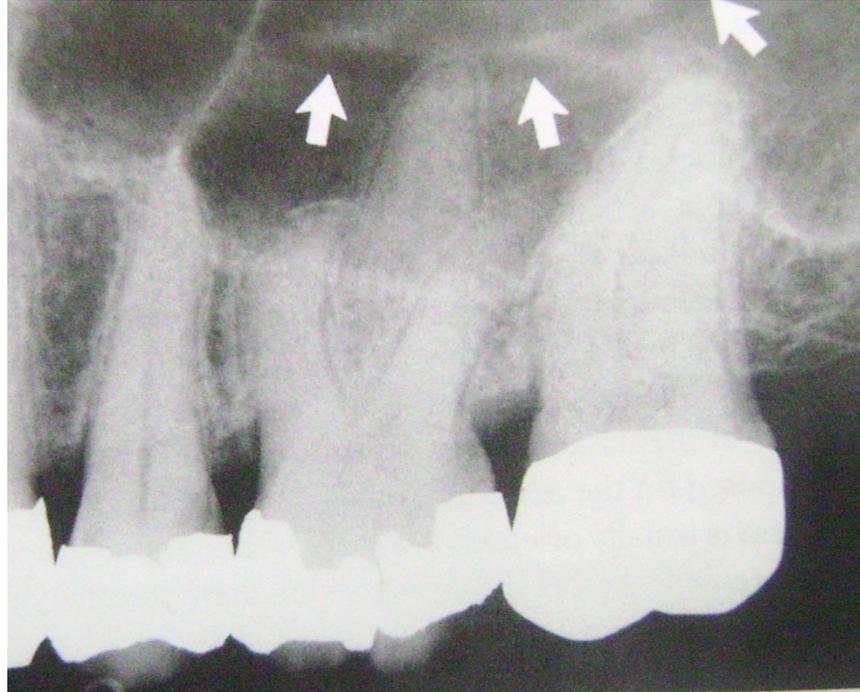
Nazolakrimal Kanallar



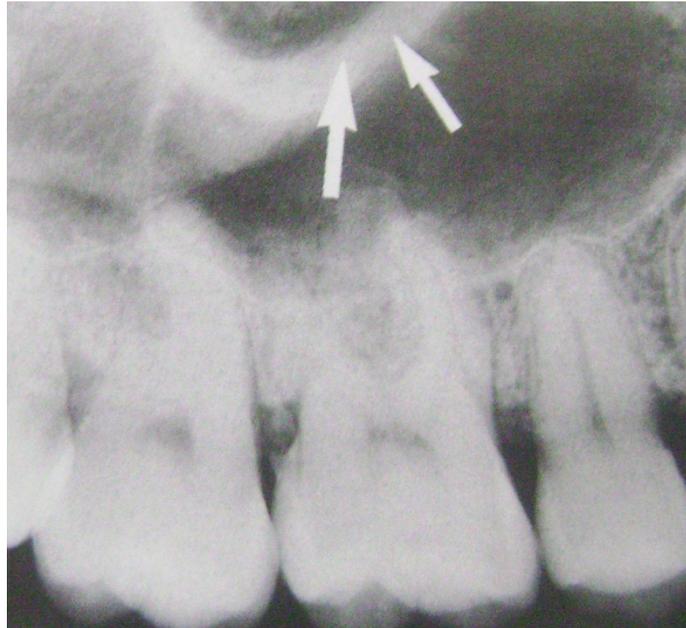
Maksiller sinüsün inferior sınırı



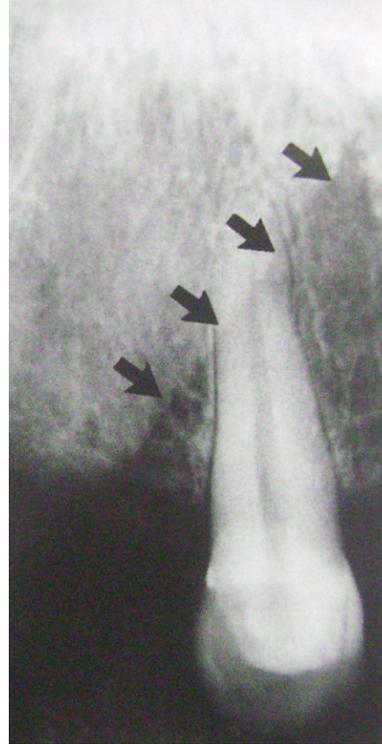
Maksiller Sinüs duvarındaki nörovasküler kanallar



Maksillanın Zigomatik Prosesi



Nazolabial fold (katlantı) görüntüsü



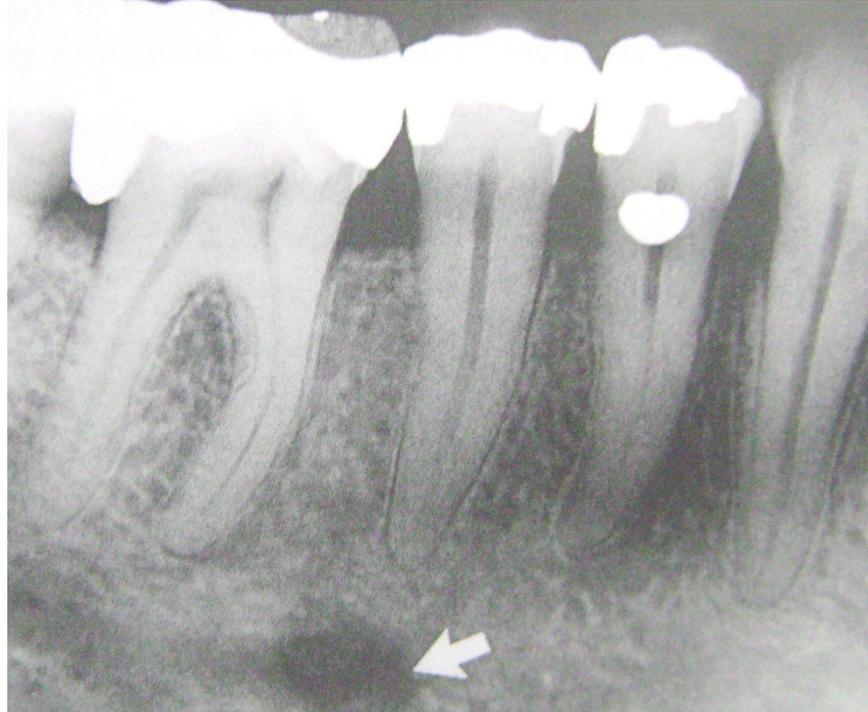
Genial Tüberküller



Lingual Foramen



Mental Foramen



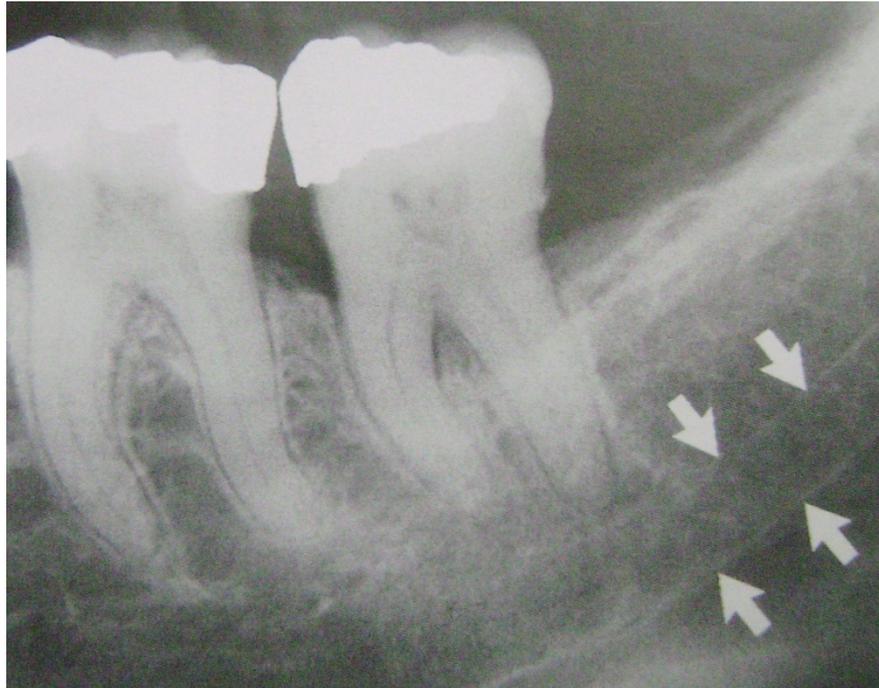
Mental Foramen



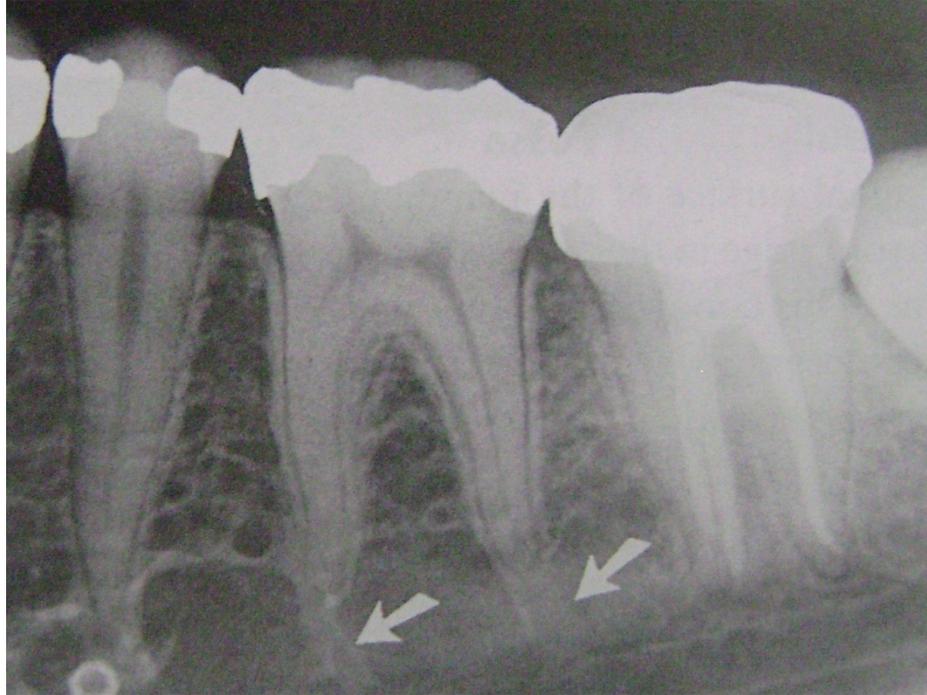
Mandibular Kanal



Mandibular Kanal



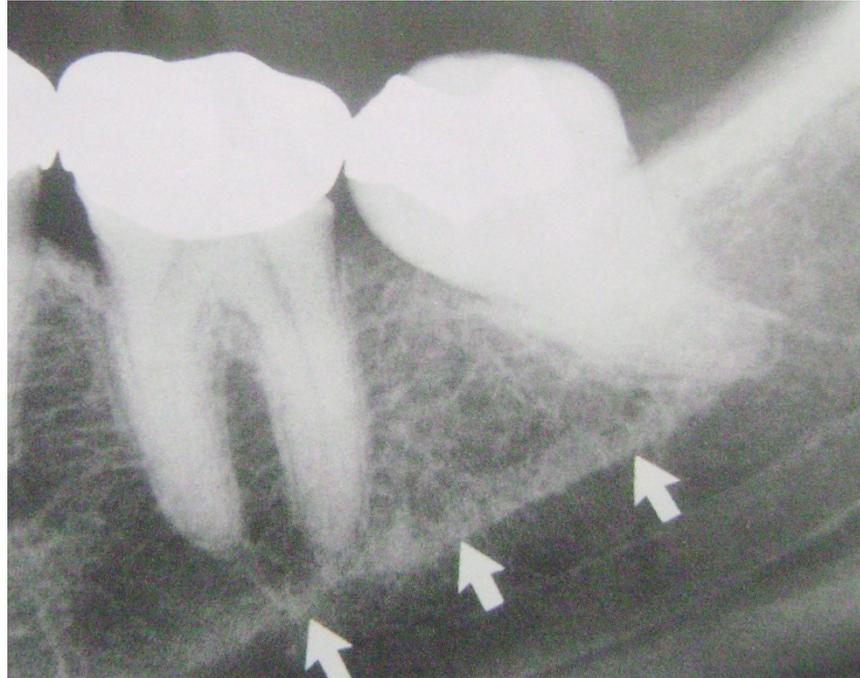
Beslenme Kanalları



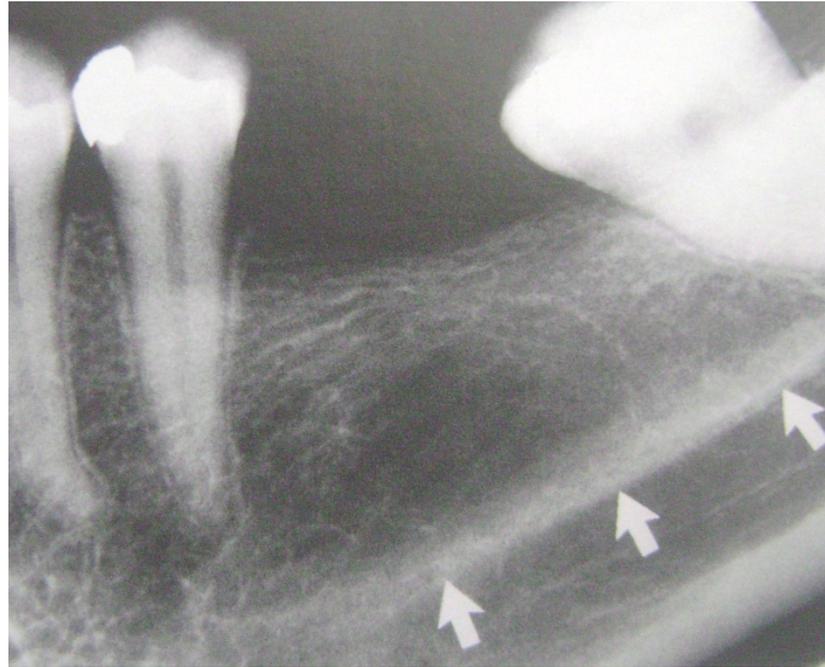
Beslenme Kanalları



Mylohyoid Ridge



Mylohyoid Ridge



Mandibulanın Koronoid Prosesi



KÖK KANAL TEDAVİSİNDE İNTRAORAL PERİAPİKAL RADYOGRAFİLER

- Diagnostik amaçla
- Çalışma boyu belirlenmesi
- İşlem sonrası kontrol
- Takip radyografileri

DIAGNOSTİK AMAÇLA ALINAN RADYOGRAFİLER

- İdeal şartlarda bu radyografiler paralel teknik kullanılarak çekilmelidir.
- Görüntüde uzama veya kısalma olmamalıdır.
- Vakanın uygun tanısına yardımcı olmalıdır.
- Bu radyografilerle postoperatif ve takip esnasındaki durumlar kıyaslanıp prognoz belirlenmektedir.



DIAGNOSTİK VE TAKİP RADYOGRAFİLERİ ARASINDA KARŞILAŞTIRMA YAPILARAK PROGNOZ BELİRLENİR.

KKT öncesi periapikal kist



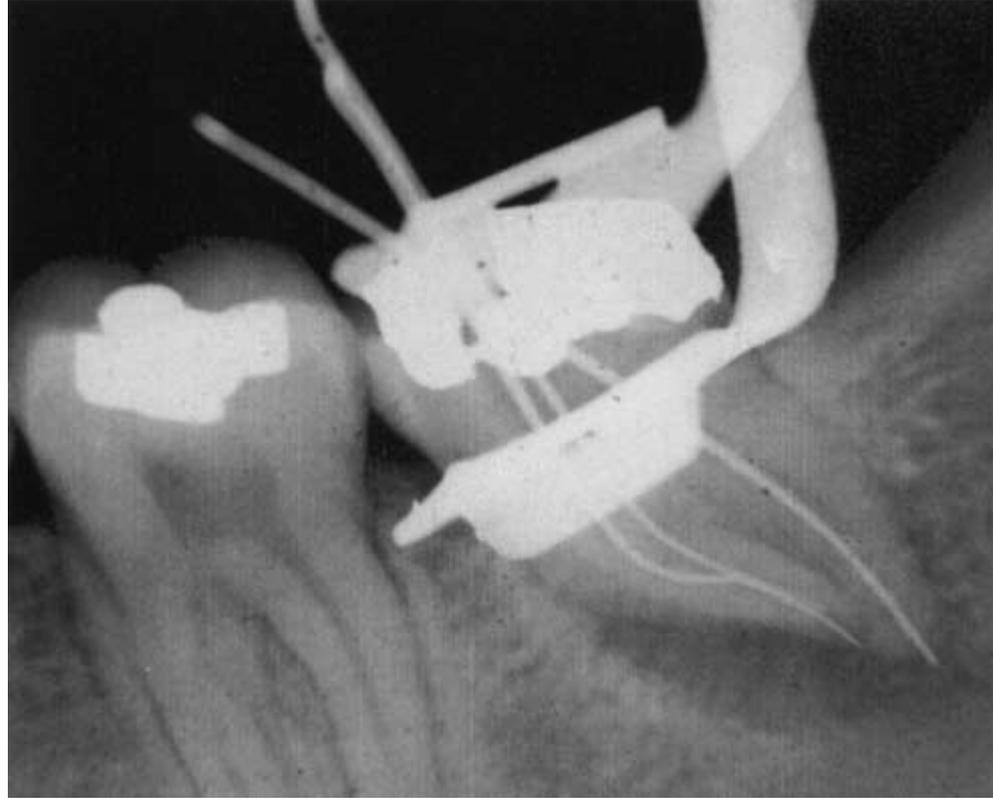
KKT sonrasında kemikte iyileşme



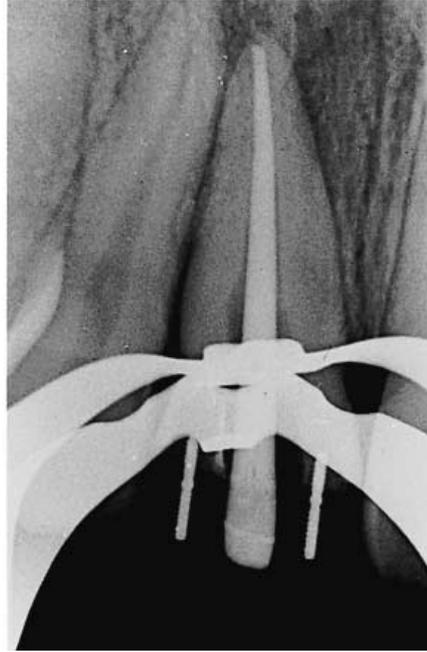
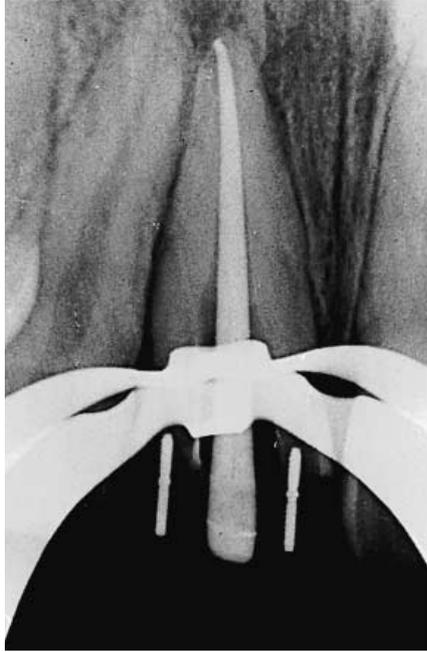
KÖK KANAL TEDAVİSİ ESNASINDA ALINAN RADYOGRAFİLER

- Bu radyografiler kanaldaki aletlerin –eğe gibi- pozisyonunu belirlemek için kullanılırlar
- Bu radyografiler operasyon alanının kontaminasyonun engellenmesi için lastik örtü ile beraber alınmalıdır.
- Açıortay tekniği kullanılabilir. Daha iyi bir alternatif ise film tutucu olarak hemostat kullanılmasıdır.

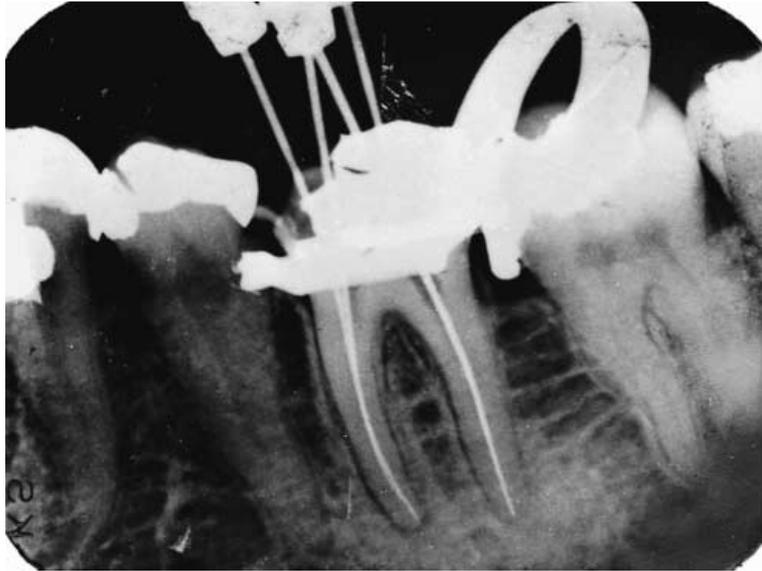
KANAL EĞELERİ VE LASTİK ÖRTÜ KLEMPİNİN GÖRÜNTÜSÜ



MASTER KON İLE ALINAN PERİAPİKAL KONTROL RADYOGRAFİSİ

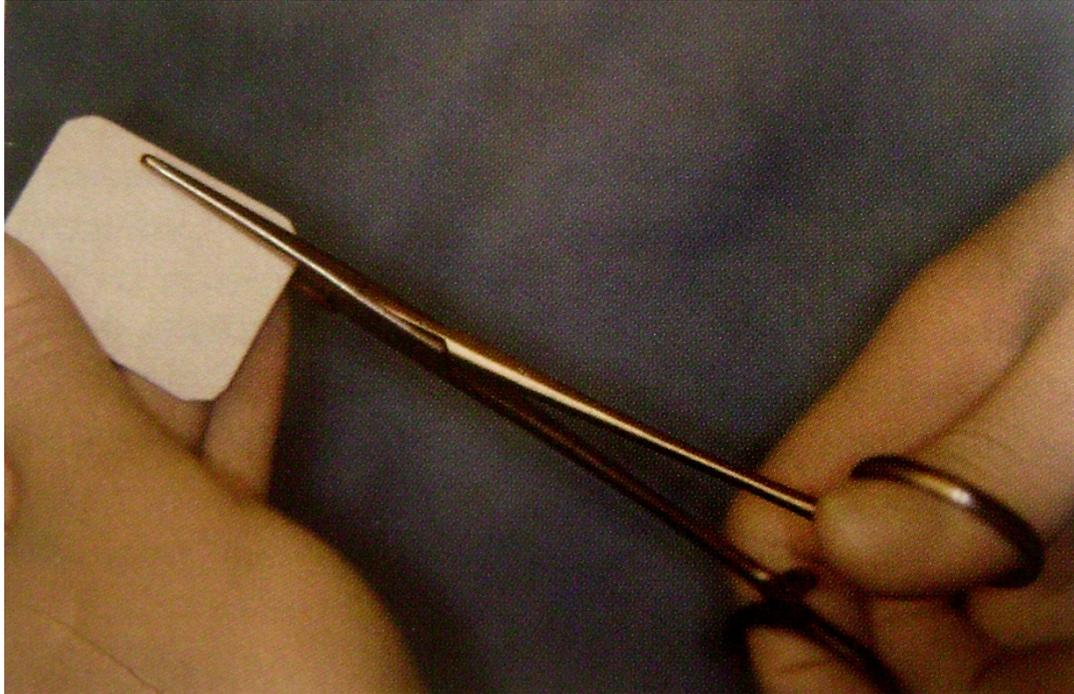


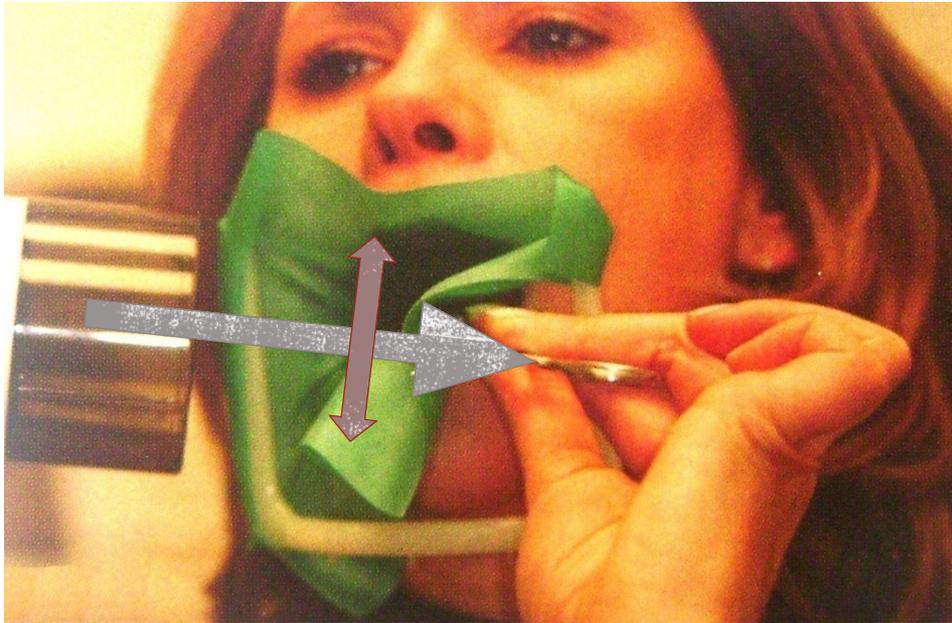
AYNI DİŞİN FARKLI İKİ AÇIDAN ALINAN PERİAPİKAL RADYOGRAFİSİ

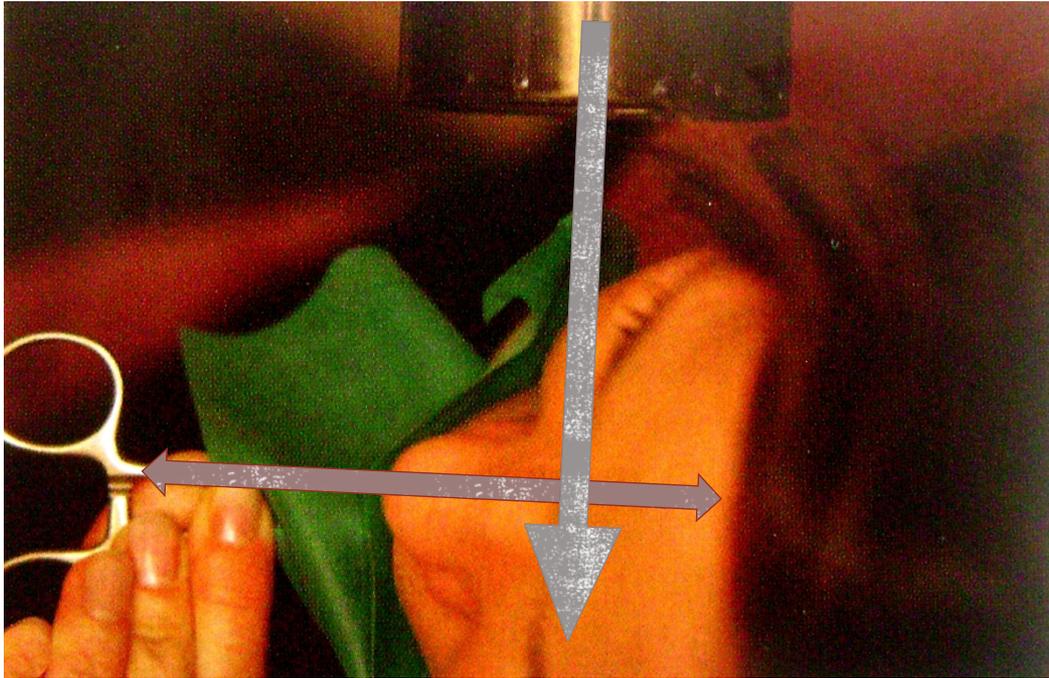


HEMOSTAT KULLANMANIN AVANTAJLARI

- Lastik örtü ve klempler varken radyografinin hemostat kullanılarak çekilmesi daha kolay olur.
- Mandibular posterior bölgede ağzın kapanmasıyla milohyoid kası gevşer ve filmin daha apikale yerleştirilmesi kolaylaşır.







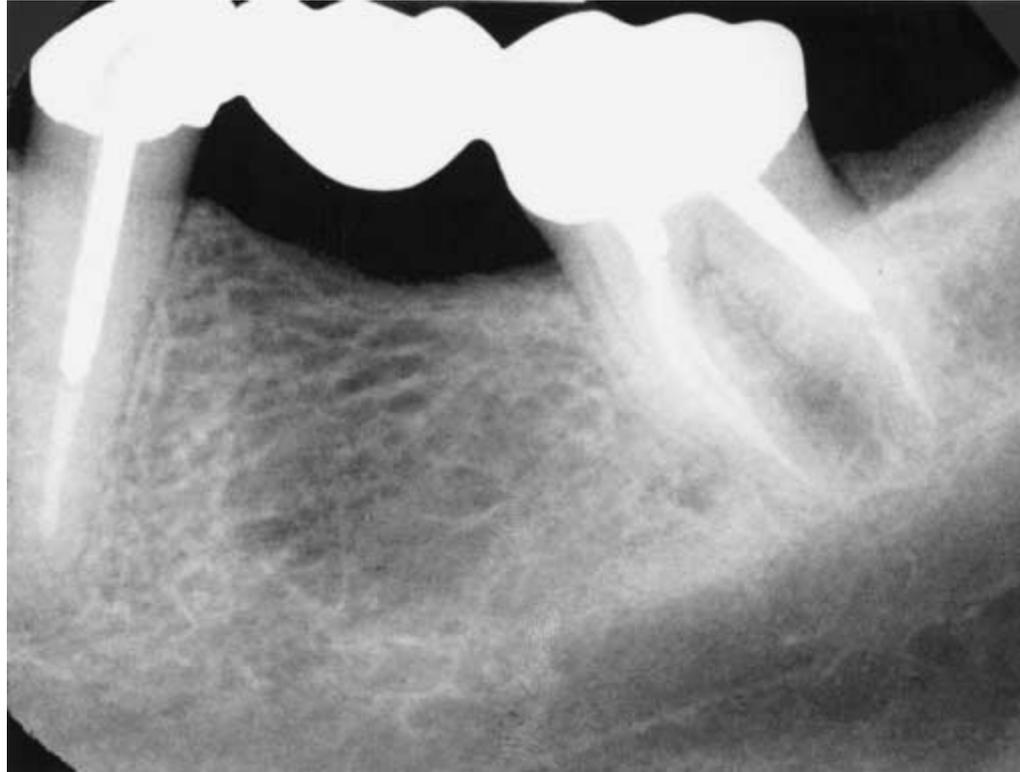
POSTOPERATİF RADYOGRAFİLER

- Endodontik tedaviyi değerlendirmek için alınır.
- Lastik örtü kaldırıldıktan sonra alınır.
- İdeal olarak paralel teknikle alınmalıdır.
- Teşhis radyografisiyle karşılaştırılabilirler.



TAKİP RADYOGRAFİLERİ

- Bu radyografiler endodontik tedavisi yapılan dişin prognozunu değerlendirmek için alınırlar.
- Takip radyografileri periodonsiyumun ve dişin sağlığına dair tedavi başarısızlığı, rezorpsiyon açısından bilgi verir.

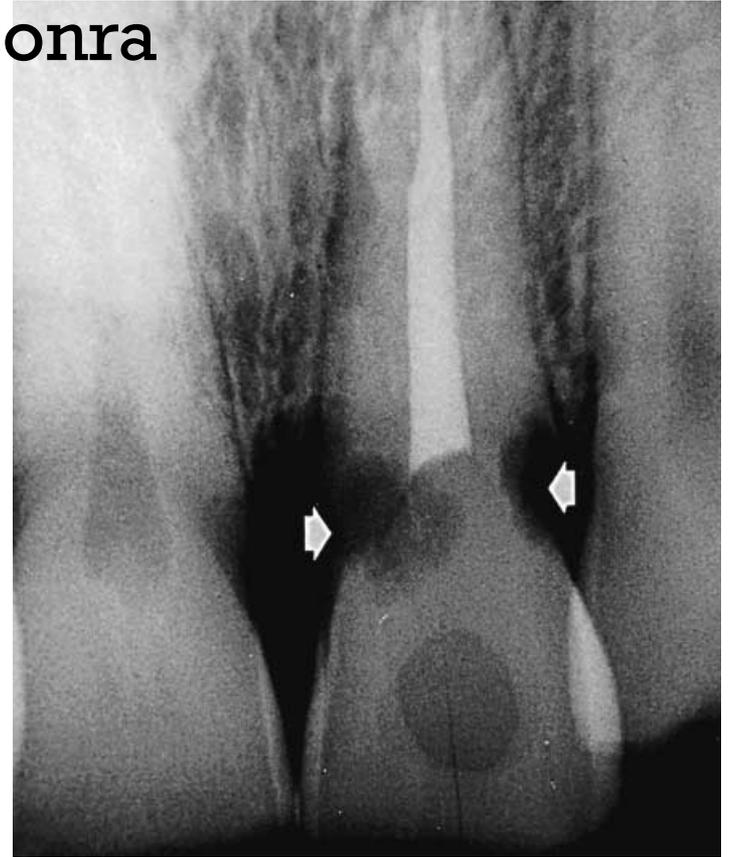


Eksternal kök rezorpsiyonu

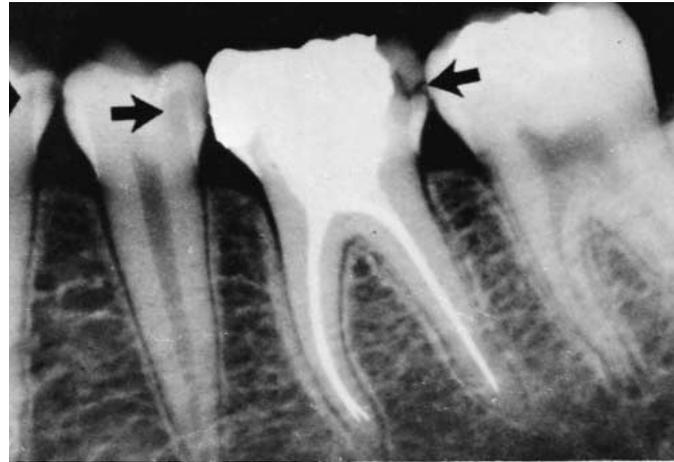
Bleaching öncesi



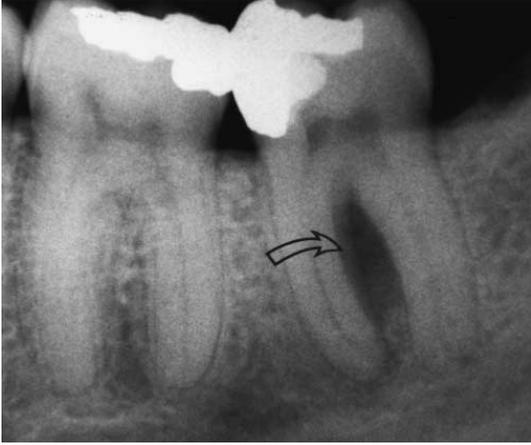
Bleachingden 2 yıl sonra



KKT SONRASI TAKIP RADYOGRAFİLERİ



KKT SONRASI FURKASYON BÖLGESİNDEKİ KEMİK KAYBININ İYİLEŞMESİ



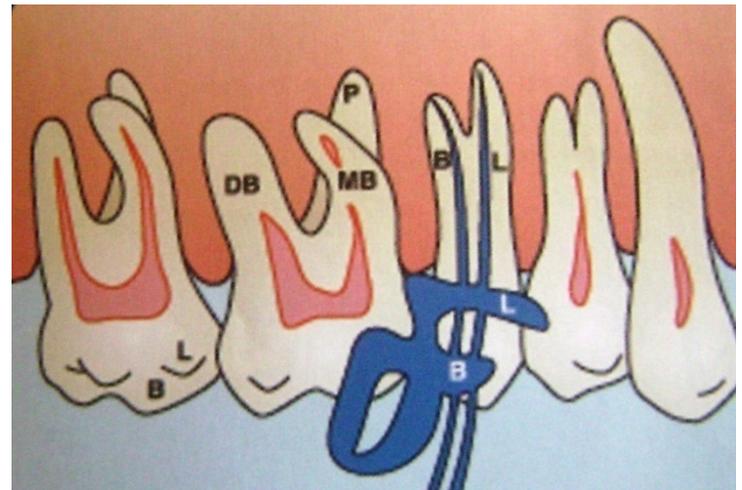
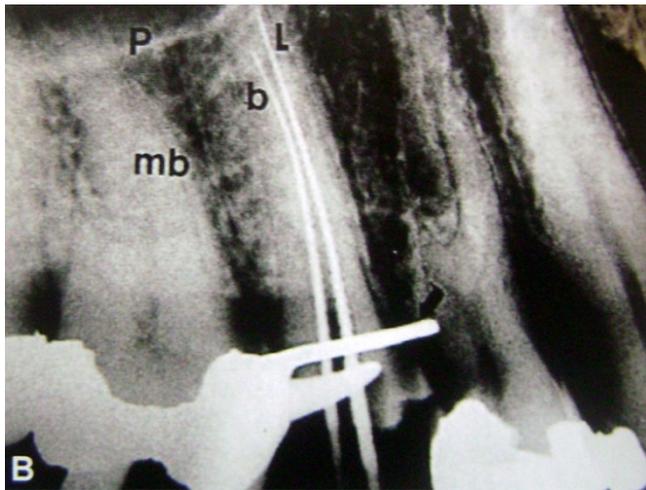
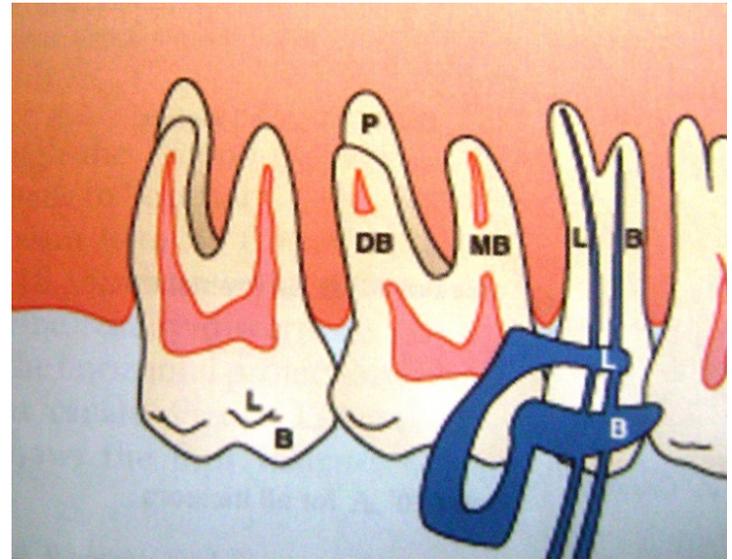
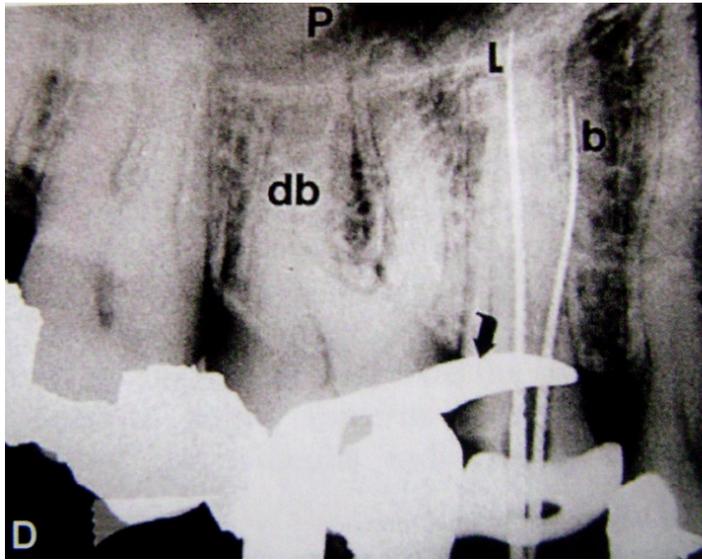
VERTİKAL ANGULASYON

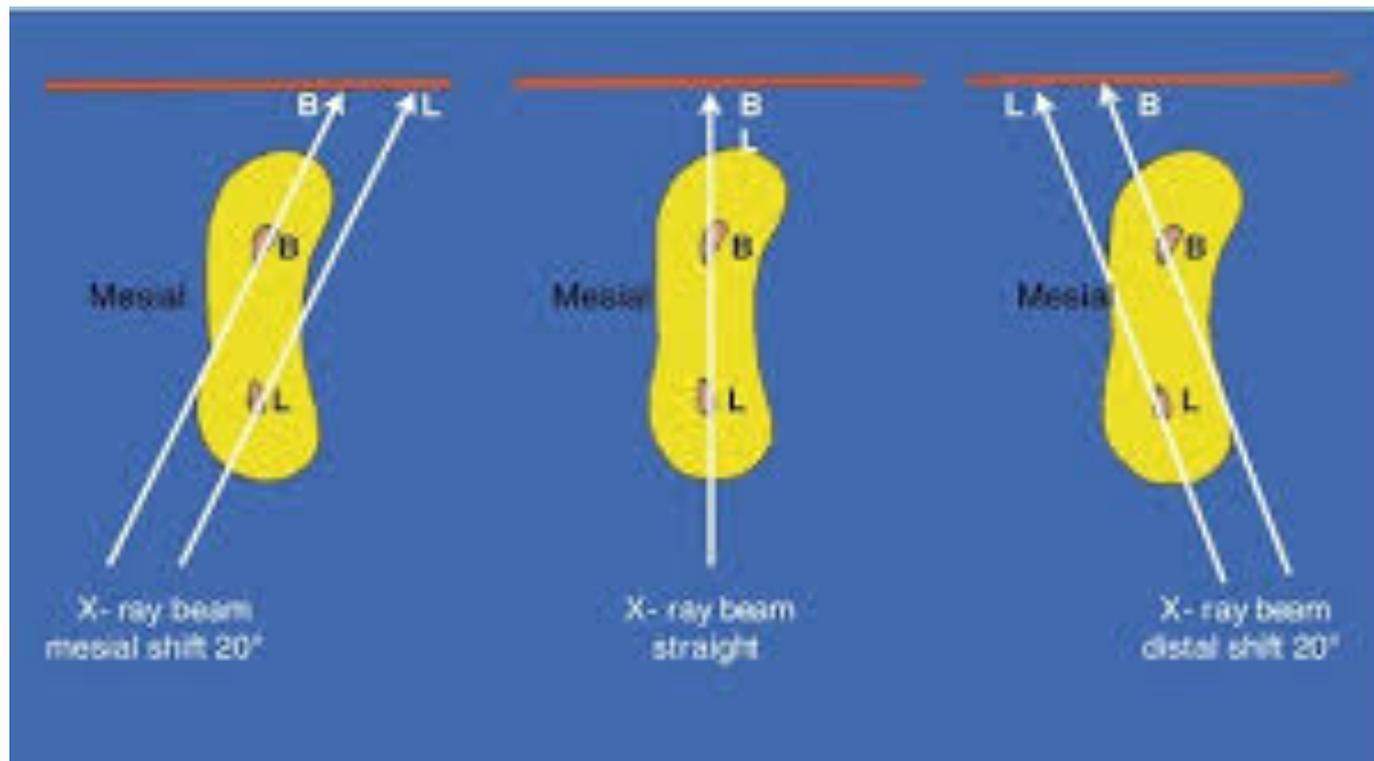
- Görüntünün uzaması (elongation)- Merkezi ışının vertikal açılması artırılarak düzeltilir
- Görüntünün kısılması (Foreshortening)- Merkezi ışının vertikal açılması azaltılarak düzeltilir

HORIZONTAL ANGULASYON

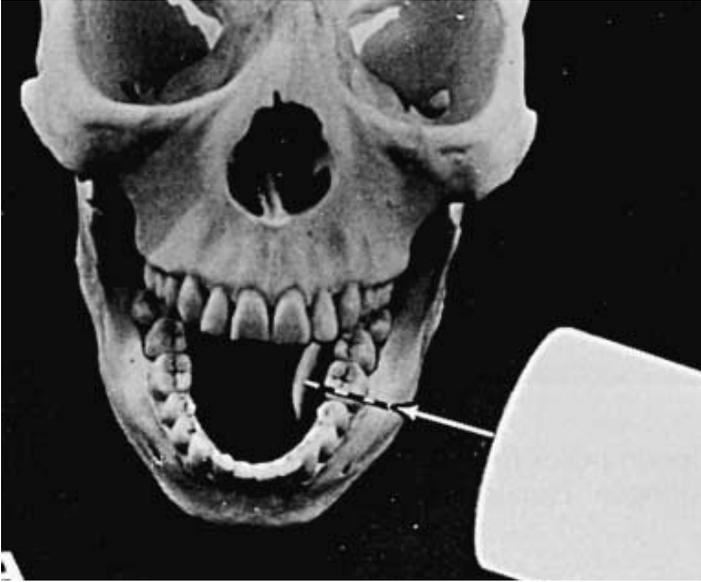
Clarke Kuralı (S.L.O.B kuralı- **S**ame **L**ingual **O**pposite **B**uccal)

- Konla aynı yönde hareket eden obje lingualde,
- Konla zıt yönde hareket eden obje bukkalde yer alır.

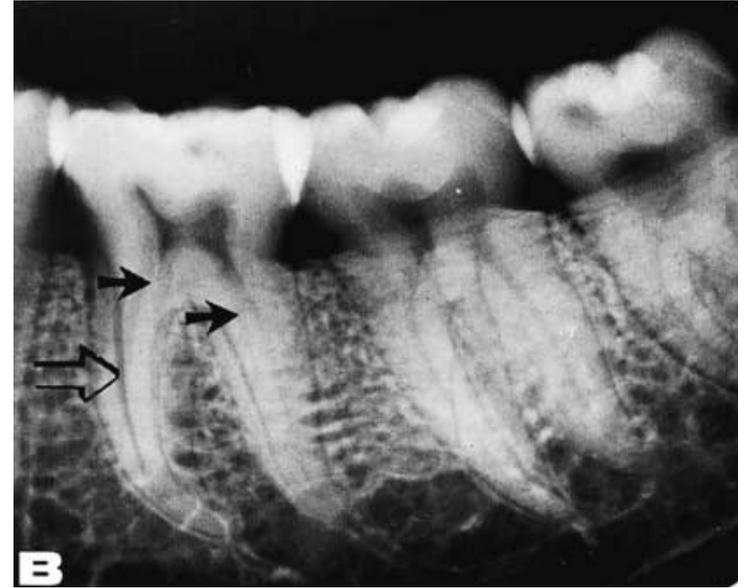
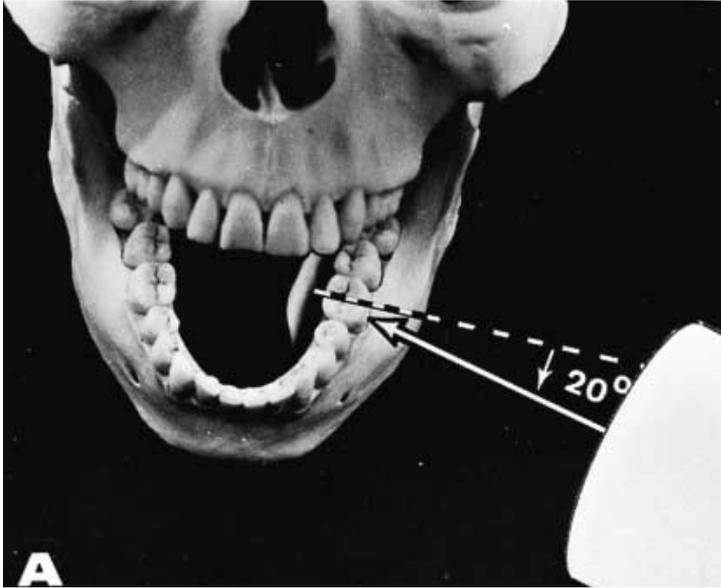




Merkezi ışın filme dik açıyla geldiğinde,

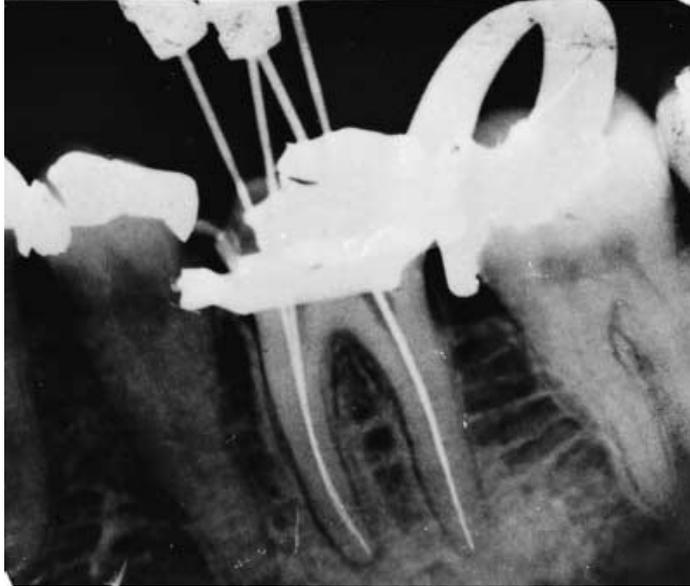


Merkezi ışın 20 derece mezialden
açılandırıldığında,



Çalışma boyu tespitinde açılamanın önemi

Eğelerin süperpozisyonu



4 ayrı kanal aleti
izlenebilmektedir

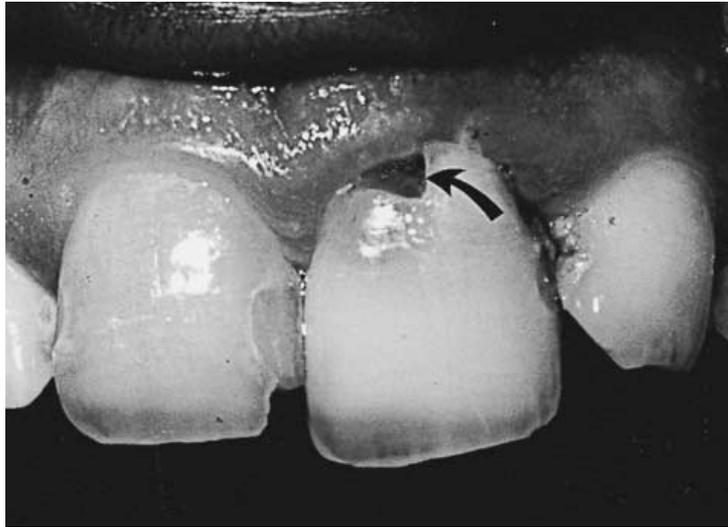


PATOLOJİK DURUMLARIN RADYOGRAFİK TANISI

PULPAYA İNVAZE ÇÜRÜK



TRAVMA SONRASI REZORPSİYON



İTERNAL REZORPSİYON



TRAVMA SONRASI İNTERNAL REZORPSİYON



GENİŞ İNTERNAL REZORPSİYON



TRAVMA SONRASI EKSTERNAL REZORPSİYON



KOMPLIKE KRON KIRIĀI



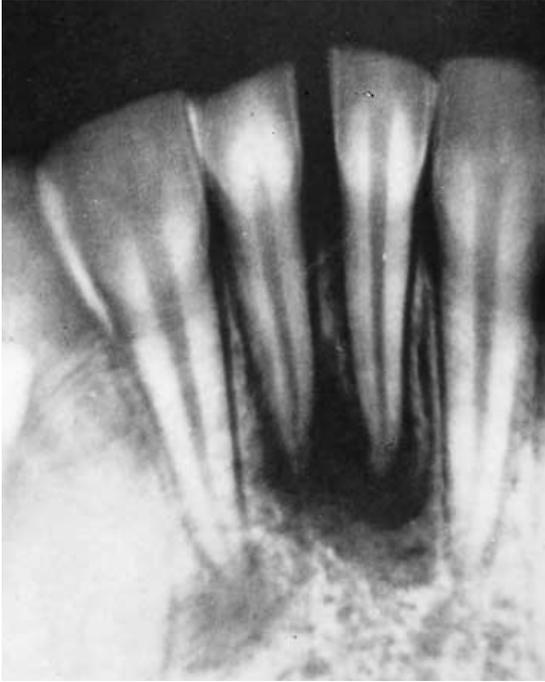
HORIZONTAL KÖK KIRIKLARI



İYİLEŞMİŞ HORIZONTAL KÖK KIRIĞI



TRAVMATİK OKLÜZYONA BAĞLI DEVİTALİZE OLAN ALT KESİCİLER



LÜKSASYON



KONDENSING OSTEITIS



CONDENSING OSTEITIS

KKT sonrası post op
radyografi



1 yıllık takip
radyografisi

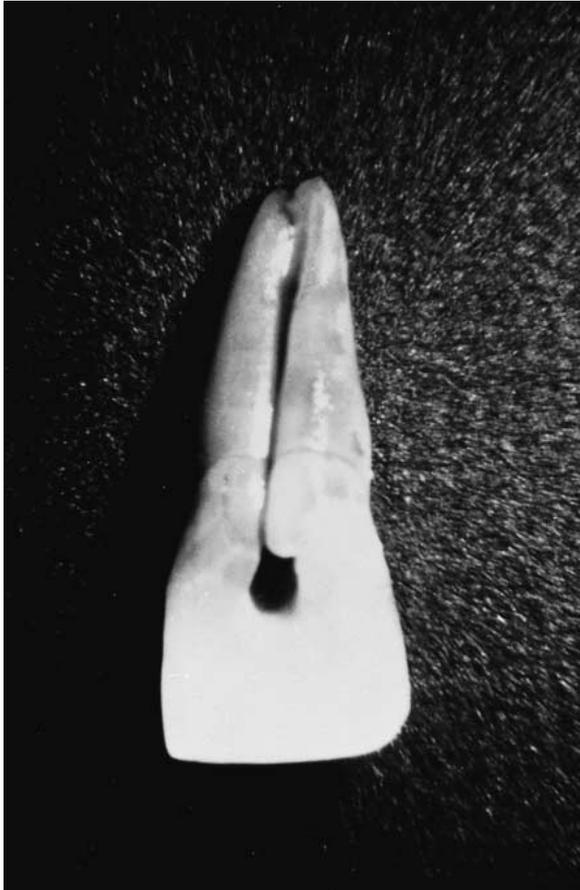
ENOSTOZ (SKLEROTİK KEMİK)



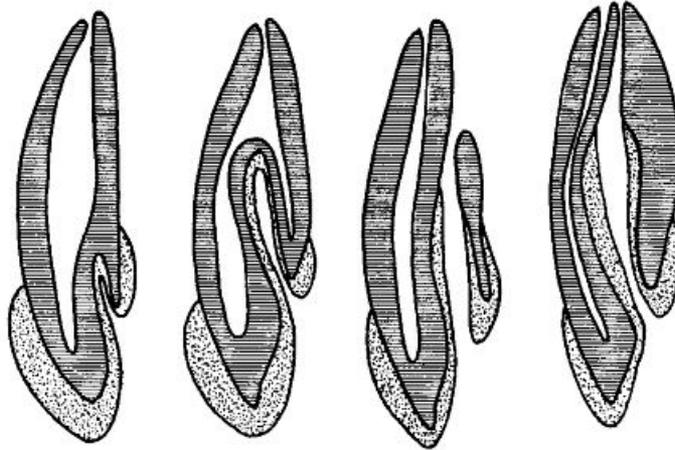
SEMENTAL DISPLAZI



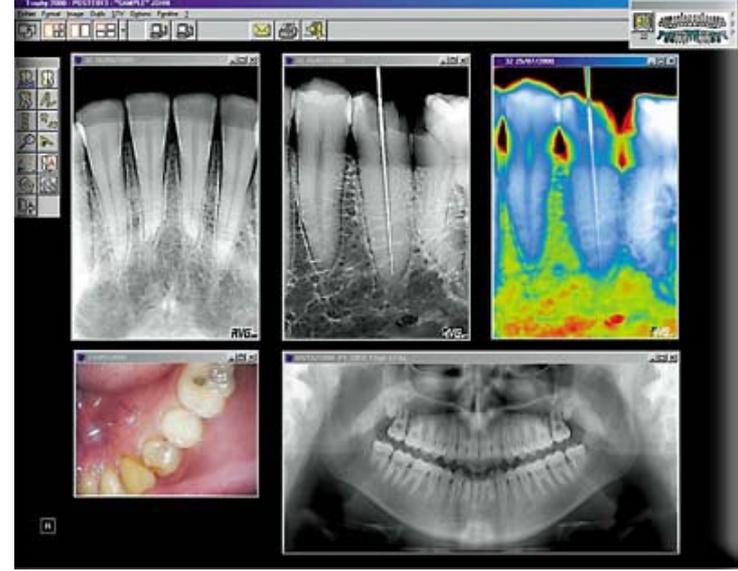
RADİKÜLER LİNGUAL OLUK



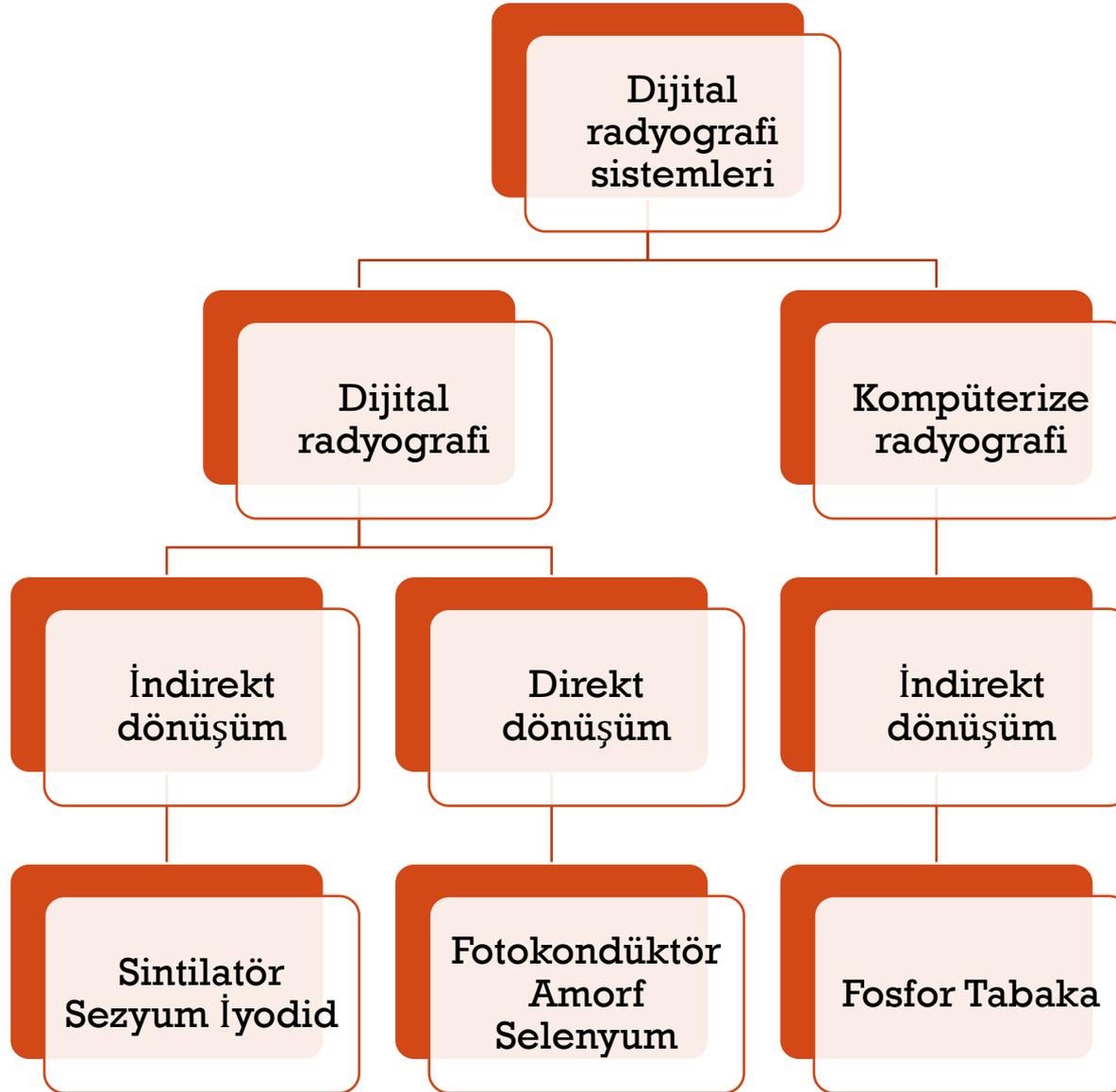
DENS INVAGINATUS



DIJİTAL RADYOGRAFİLER



- Dijital sistemler üretilen X ışınının elektronik olarak işlenmesi ve bilgisayar ekranında yeniden oluşturulmasına dayanır.



AVANTAJLARI

- Radyasyon dozu azaltılır
- Görüntü daha hızlı oluşturulur
- Görüntü bilgisayarda düzeltilebilir
- Görüntüler bilgisayarda saklanabilir
- Görüntülerin depolanması ve taşınması kolaydır.
- Film banyo aşamalarına bağlı teknik hatalar meydana gelmez.

AĞIZ İÇİ X IŞINI SENSÖRLERİ



KOMPÜTERİZE RADYOGRAFİ

- X-ışını uyarılabilir fosfor plaklarda depolanır.

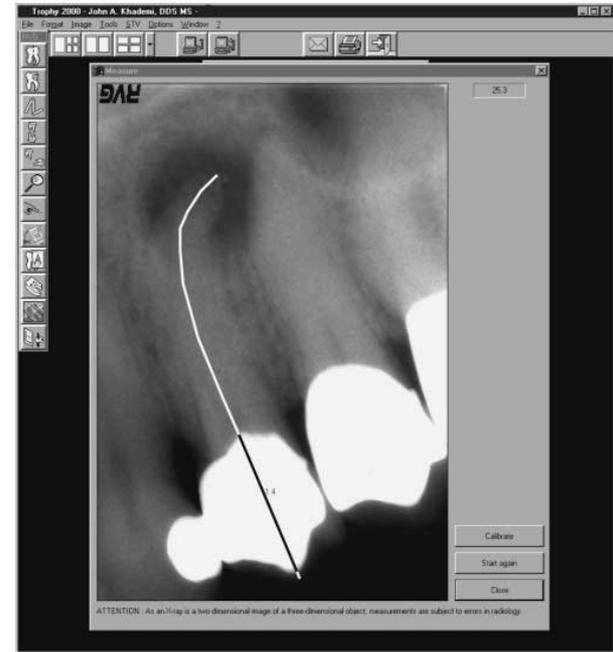






- Depolanan veriler 600-680 nm lazer ışını ile uyarılarak X-ışını foton enerjisi ile orantılı bir ışıma oluşur.
- Açığa çıkan ışık fotomultiplier tüp tarafından toplanır, yükseltilir ve analog enerji sinyaline dönüştürülür.

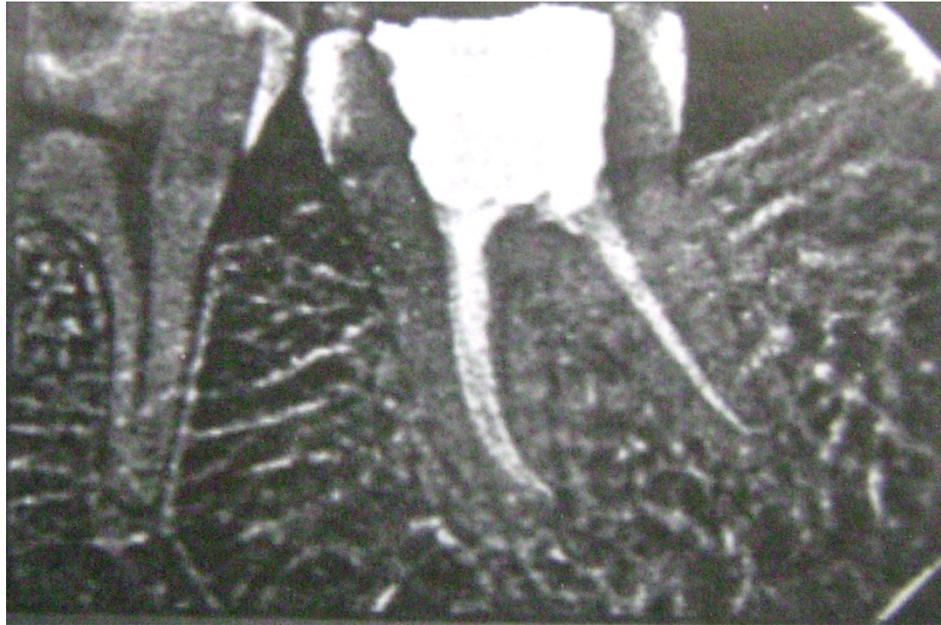
DİJİTAL GÖRÜNTÜ DÜZENLEME



INVERSIYON



KONTRAST



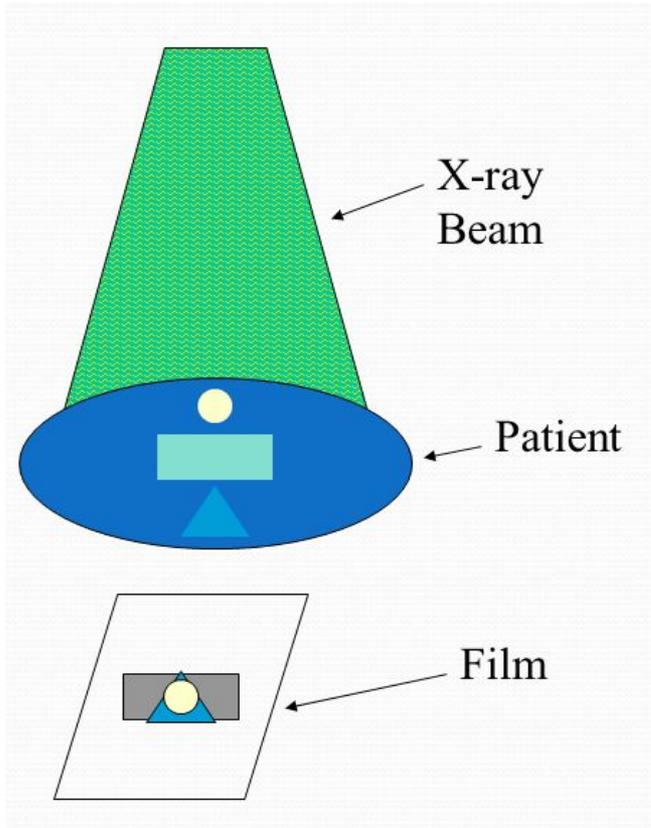
KÖK KURVATÜR AÇISININ HESAPLANMASI



MAGNIFIKASYON



KONİK IŞINLI BİLGİSAYARLI TOMOGRAFİ



Distorsiyon

Süperpozisyon

- İnaoral radyografiler elde edilirken bazı anatomik yapıların görüntüsü izdüşümsel olarak diğerlerinin üzerine yansır,
- Hedef alınan gerçek nesne görüntüsünün gizlenmesine neden olur
- Kök kanal morfolojilerinin tam olarak izlenemez

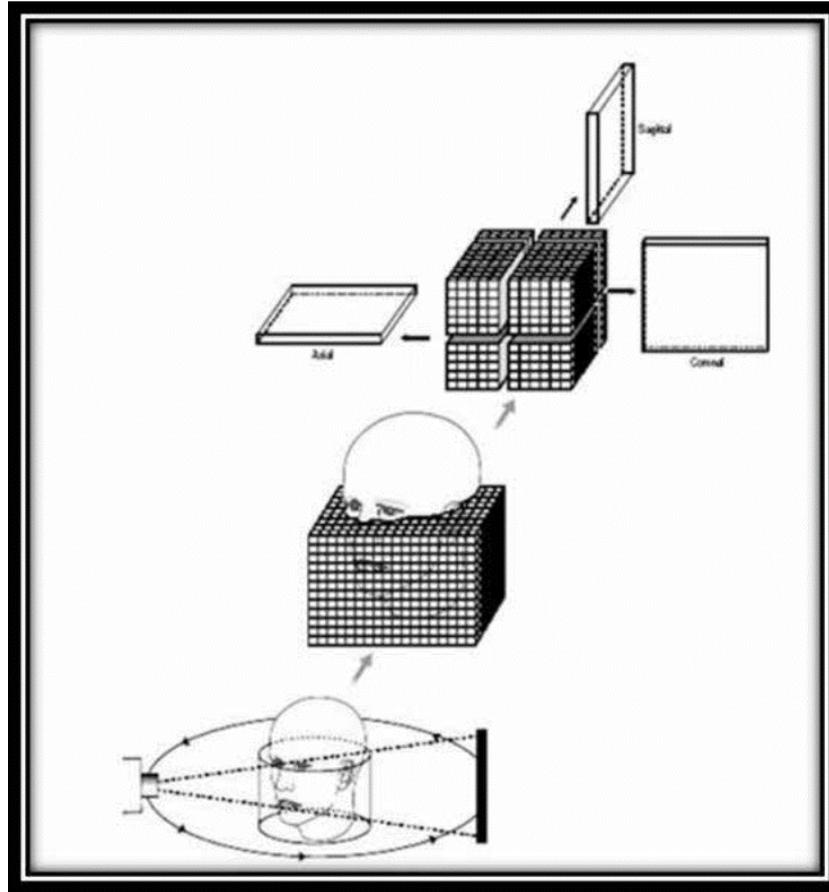
- Bu durum en çok üst posterior grup dişlerin görüntülenmesinde ortaya çıkar ve zygomatik arkla olan süperpozisyonlar görüntü netliğini bozarak teşhisi neredeyse imkansız hale getirir.
- CBCT kullanımını tek seferde tarama ile hedef bölgenin üç boyutta görüntülerinin elde edilmesini sağlar.

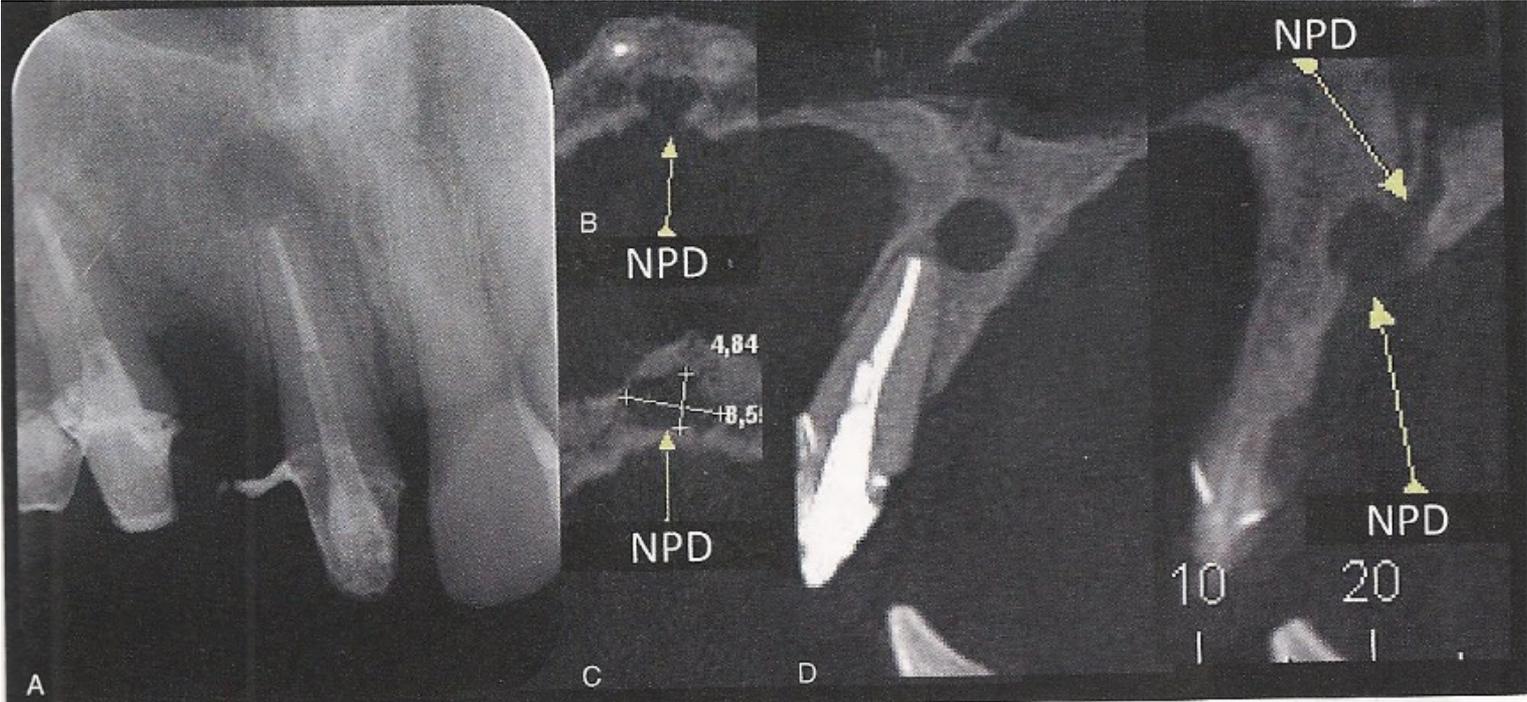
Çevre dokuların süperpozisyonunun azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması CBCT'yi geleneksel radyografilere kıyasla üstün kılmaktadır.



- 2000'li yılların başlarında özellikle medikal teknolojilerdeki gelişmelere bağlı olarak, diş hekimliği pratiğinde kullanılmak üzere daha az yer kaplayan ve daha düşük dozda çalışan BT'ler üretilmeye başlanmıştır.
- Bu teknikte ışın ile sensörün basit bir dönüşü ile maksillofasiyal bölgeyle ilgili hacimsel veriler elde edilebilmektedir.

CBCT 3 ORTOGONAL DÜZLEMDE DE GÖRÜNTÜ ELDE EDİLMESİNİ SAĞLAR.





CBCCT AVANTAJLARI

- Tarama süresi kısadır (Geleneksel BT kıyasla)
- Hızlı tarama süresi hasta hareketi nedeniyle oluşan artefaktları (görüntü distorsiyonu) azaltmaktadır
- Kısa tarama süresi x-ışını tüpü verimliliğini artırır
- CBCCT yapıların yüksek çözünürlükte görüntülenmesine olanak sağlar (Geleneksel BT kıyasla)

CBCT AVANTAJLARI

- CBCT, BT ile karşılaştırıldığında daha düşük radyasyon dozu ile (1/6) hastaların görüntülenmesini mümkün hale getirmiştir.
- CBCT verilerinin rekonstrüksiyonu, herhangi bir bilgisayar yardımıyla gerçekleştirilebilmektedir. BT'de olduğu gibi pahalı ve özel bir bilgisayar sistemi gerekmemektedir.

- Periapikal radyografilerde izlenebilecek boyuttaki lezyonlarda radyolusentliğin oluşması için kemikteki yıkımın ilerlemiş olması gerekmektedir.

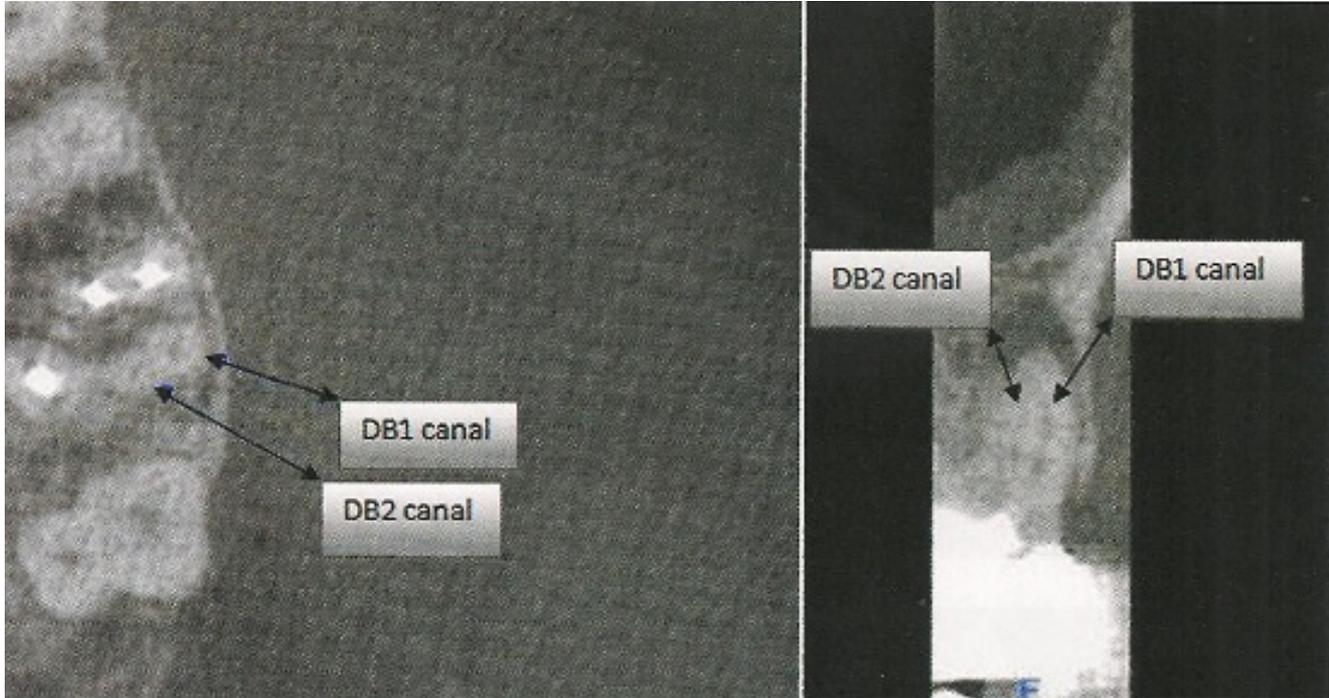
Oysa periapikal hastalıkların henüz başlangıç aşamasındayken, yani kemik yıkımının radyolojik olarak henüz belirgin olmadığı durumlarda bile CBCT'ler ile teşhis edilebildiği bildirilmiştir.

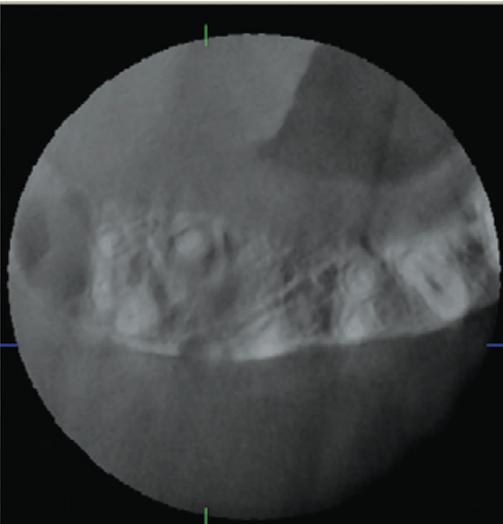
Kemik yıkımının ilerlediği durumlarda periapikal lezyonlar intraoral radyografilerde kolaylıkla ve doğrulukla teŖhis edilebilmektedir fakat var olan kemik yıkımlarının kemik korteksinden dıŖarı çıkıp çıkmadığının değerlendirilmesi için ancak yumuŖak dokuda perforasyon olması gerekmektedir

- Büyük periapikal radyolusensilerin varlığında kist ve granülomanın ayırıcı tanısının yapılması, endodontik cerrahiye gereksinim olup olmadığının kararının verilebilmesi için önemlidir.
- CBCT görüntüleri Hounsfield (gri renk) ölçüm değerleri vererek lezyonun ne olduğuna dair veri sağlar.

- Geleneksel radyografilerle tam ve doğru bir rezorpsiyon tanısı koymak mümkün değildir; genellikle rezorpsiyonun gerçek sınırları, konumu ve derecesi saptanamaz.
- CBCT rezorpsiyon alanının gerçek boyutlarını, konumunu ve derecesini saptayabilir.

- İnaoral radyografiler üç boyutlu anatomik yapıları görüntüsel olarak iki boyuta indirgediği için dişten alınan radyografide mezial veya distal yönlü perforasyonlar rahatlıkla gözlenmesine rağmen bukkal veya lingual yüzeyde görülen perforasyonlar tanımlanamayabilir.





Voltage : 80 kV
Ampere : 5.0 mA
Part : ARCH

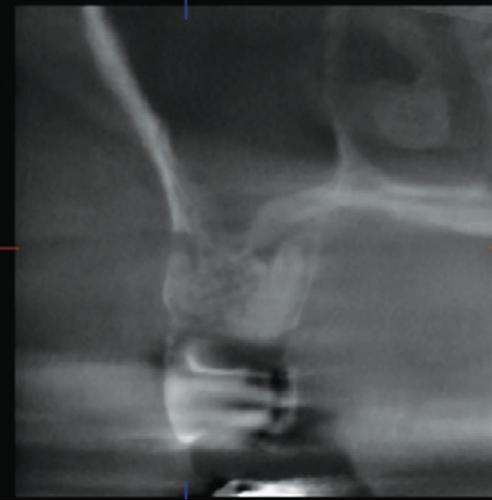
Phys. Filter :
Conv. Filter : Default
Slice Interval : 0.250 mm
Slice Thickness : 1.500 mm

Rotation History :
Original Angle : -65.0deg
Axis :
Angle :

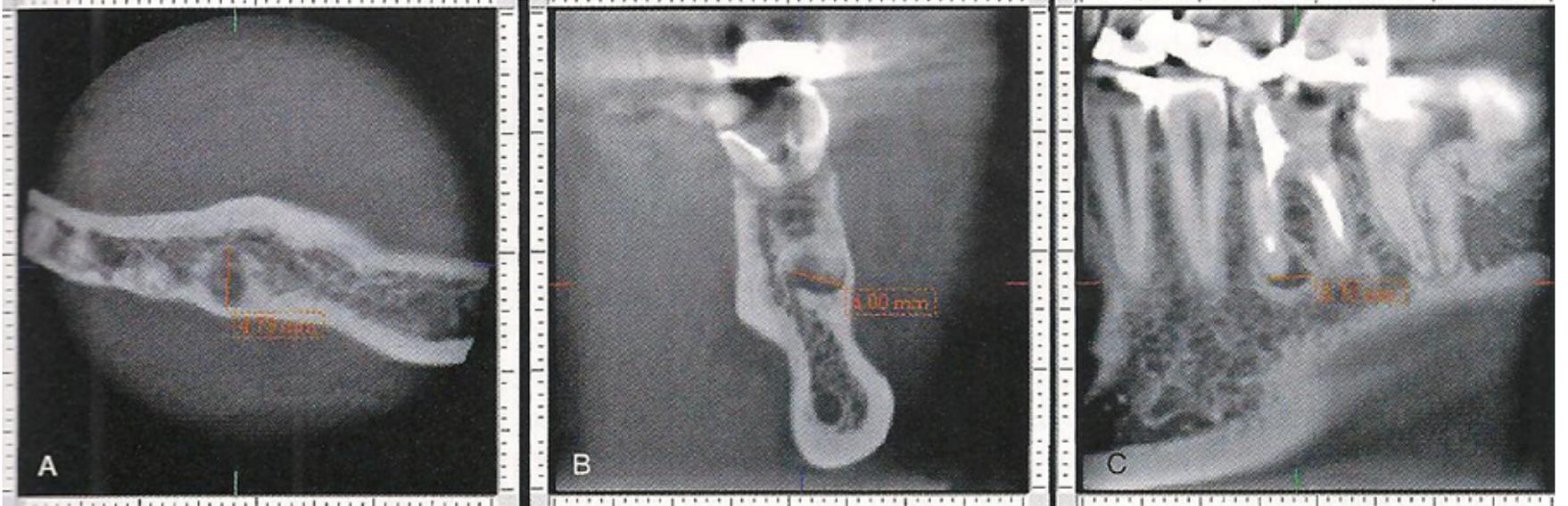


Zoom : 104.1 %

Slice Position	Volume Position
Z +0.240 mm	Z 0.000 mm
Y -5.883 mm	Y 0.000 mm
X -4.082 mm	X 0.000 mm



POSTTREATMENT APİKAL PERİODONTİTİSTE RADYOLÜSENT LEZYON BOYUTUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ



KÖK KIRIKLARININ TESPİTİ

- Kök kırıklarında kırık hattı kök boyunca ve uzunlamasına doğru periodontal ligamente kadar ilerler, kırık fragmanlar arasındaki yumuşak doku miktarı artar ve kök parçaları birbirinden ayrılır.
- Erken dönemde, fragmanlar henüz tam olarak birbirinden ayrılmadığı için vertikal ve horizontal kök kırıklarının klinik ve radyolojik teşhisi zordur.

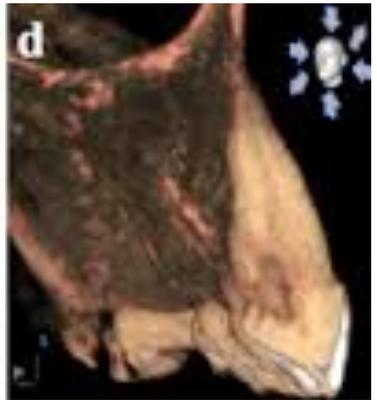
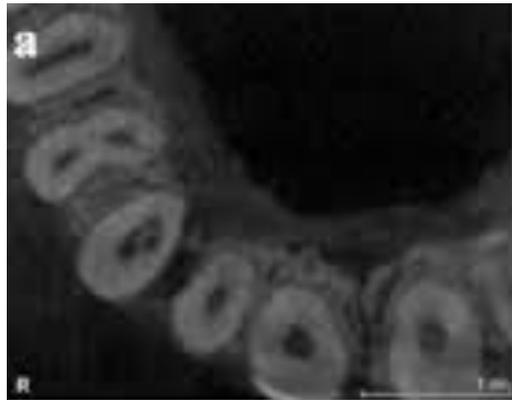
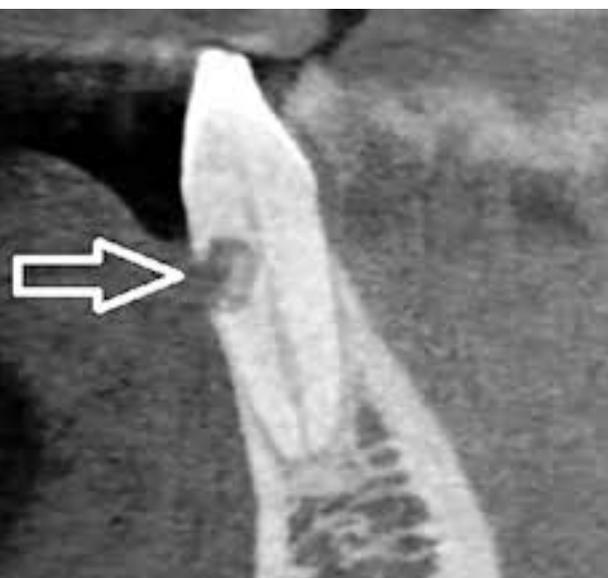
- CBCT taramalarının vertikal ve horizontal kök kırıklarını geleneksel radyografilere kıyasla daha doğru olarak belirlediği saptanmıştır.
- Yine de CBCT kök kırıklarını göstermede yetersizdir.



KÖK REZORPSİYONLARININ TESPİTİ

- CBCT kök rezorpsiyonlarının yeri, kök üzerindeki lokalizasyonu, çevre dokularla ilişkilerini tam olarak ortaya koyar.
- Rezorpsiyon iç mi dış mı?
- İç rezorpsiyon perforasyona sebep olmuş mu?

- Rezorpsiyon tedavi planlamasında rehber olarak tedavi başarısını arttırabilir.
- Hekimin rezorpsiyonun tam yerini ve sınırlarını bilmesi yapacağı tedaviyi kolaylaştırır.





AAE AND AAOMR JOINT POSITION STATEMENT

The following statement was prepared by the AAE Special Committee on Cone-Beam-Computed Tomography in conjunction with members of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiography. AAE members may photocopy this position statement for distribution to patients or referring dentists.

USE OF CONE-BEAM-COMPUTED TOMOGRAPHY IN ENDODONTICS

INTERNATIONAL
ENDODONTIC JOURNAL

doi:10.1111/iej.13187

**European Society of Endodontology
position statement: Use of cone beam
computed tomography in Endodontics**



ALARA

- ALARA (As Low As Reasonably Achievable)

prensibiyle hareket edildiğinde, daha kaliteli

görüntüyü çok daha düşük dozlarda sağlayan bu

yöntem baş-boyun bölgesi patolojileri ile ilgilenen

hekimlere düşük dozda çalışma olanağı sunmaktadır.

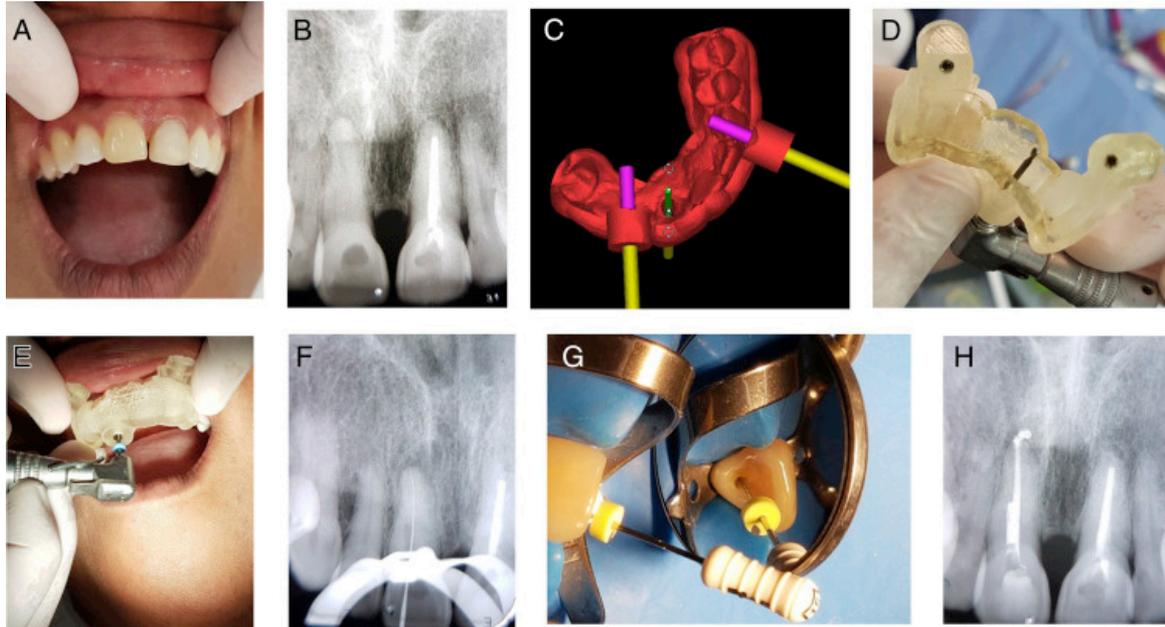
ALADA

- **As Low As Diagnostically Acceptable**

Tüm mevcut klinik ve radyolojik tetkikler sonucunda
Hala bir teşhise varılamıyor ve tedavi planlaması yapılamıyorsa
GERÇEKTEN tomografiden fayda sağlanabileceksen CBCT istenebilir.

REHBERLİ (GUIDED) ENDODONTİ

- Total kalsifiye olgularda hastadan alınan CBCT ile dijital görüntüler birleştirilerek bir şablon hazırlanır. Bu şablonda dişin giriş yolu işaretlenir ve kavite hazırlarken kullanılacak frez ve eğelere rehber olarak bir yol üç boyutlu baskı tekniği ile oluşturulur.



- Periapikal radyografilere filmin uygun yerleştirilmesi ve konun pozisyonlandırılması çok önemlidir.
- GÜNÜMÜZDE ENDODONTİ KLİNİĞİNDE DİJİTAL TEKNİKLER KULLANILMAKTADIR.
- Şu an kliniğimizde kompüterize tekniklerden indirekt dijital sistem, fosfor plaklar kullanılmaktadır.
- Tomografi 2 boyutlu radyografilerin dezavantajlarını ortadan kaldırır.
- Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, hastanın alacağı radyasyon dozu gözetilerek klinik ve radyolojik muayene sonuçsuz kaldığında düşünölmelidir.

KAYNAKLAR VE İLETİŞİM

- Endodontic Radiology- Basrani
- Endodontics – Ingle
- Oral Radiology – White & Pharoah
- E-mail: cangul.keskin@omu.edu.tr