

KBB'de Görüntüleme

Yrd. Doç. Dr. Burak ÜLKÜMEN
Celal Bayar Üniversitesi
KBB Anabilim Dalı

KBB Pratiğinde Kullanılan Görüntüleme Yöntemleri

- Konvansiyonel Grafi
- Ultrasonografi
- BT
- MRG
- PET
- Barium Grafisi
- Anjiografi
- Dakriyosistografi
- Siyalografi
- Sintigrafi

Konvansiyonel Grafi

- **Temporal Kemik:** Law , Schüller, Stenvers, Transorbital ve Submentovertikal grafileri.
- **Burun ve Paranasal Sinüsler:** Waters, Caldwell, Lateral, Sağ ve Sol Oblik, Lateral nazal grafileri
- **Boyun:** Boyun Lateral ve Anteroposterior, Lateral Nazofarenks grafileri

Patolojik Bulgular

- Hava-sıvı seviyesi → Akut inflamasyon
- Opasifite → Sekresyonlar, polip, tm
- Mukoza hipertrofisi → Kronik inflamasyon
- Kırık hattı, deplase fragmanlar

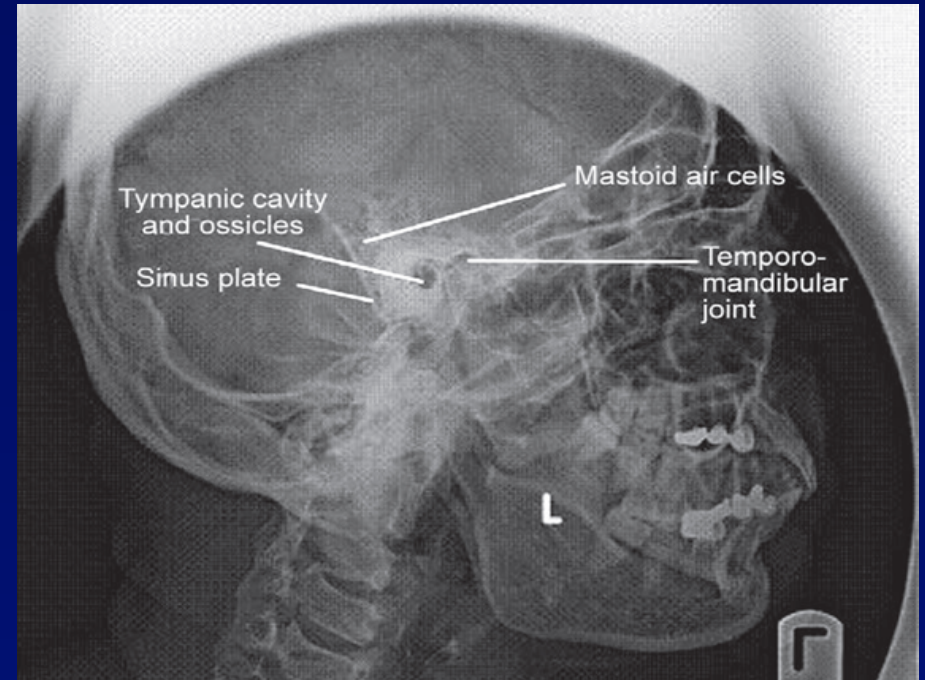
Law Grafisi

- 1913'te Dr Frederik Law
- Mastoid lateral açı
- Kafatası sagital düzlemi filme paralel
- X ışını sefalokaudal 15 derecelik açı



Gözlenen Yapılar

- DKK İKK üzerine süperimpose
- mastoid hücreler,
- Tegmen,
- Lateral sinus
- TME



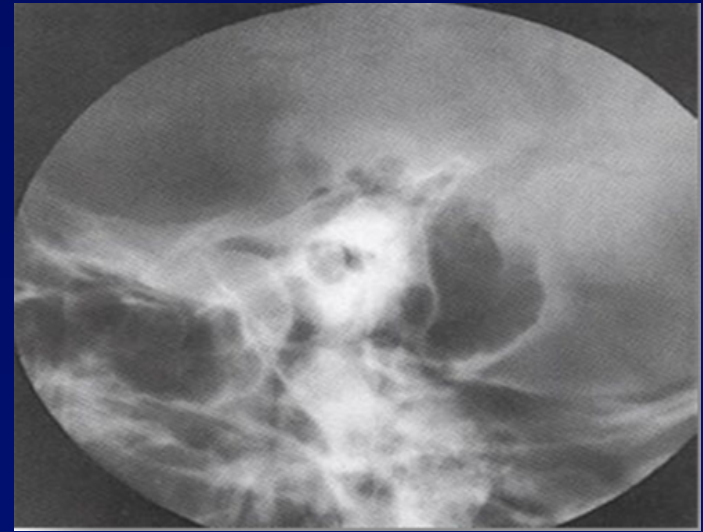
Schüller Grafisi

- 1906, Dr Arthur Schuller
- Mastoid oblik açısı
- X ışını sefalokaudal 30° açısı

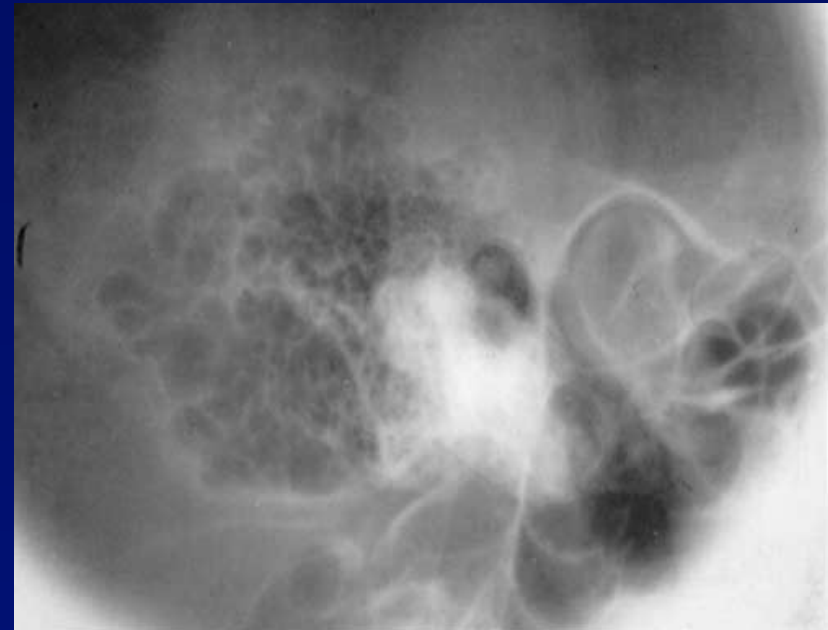
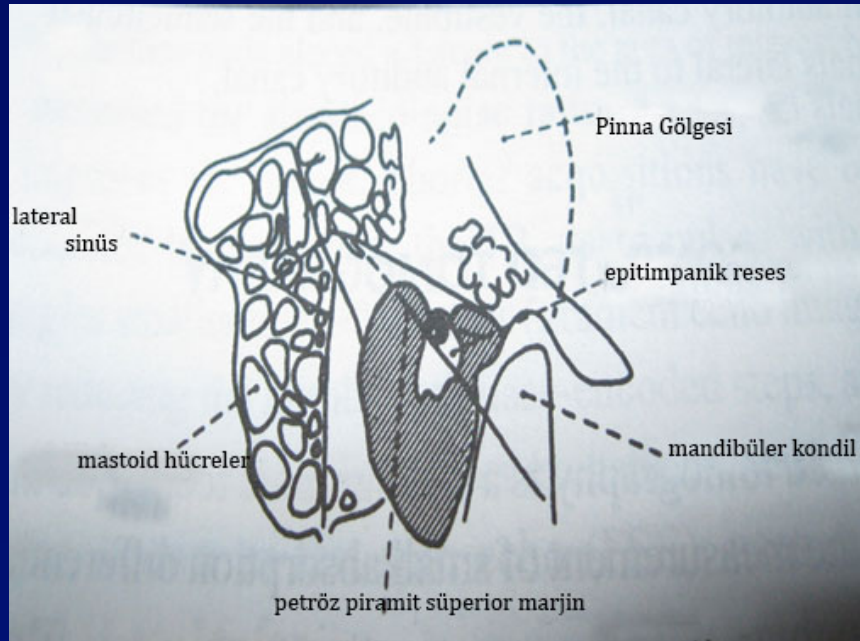


Gözlenen Yapılar

- DKK & İKK
- Mastoid hücreler
- Tegmen
- Lateral sinus
- Mandibula kondili
- Sinodural açı ve attikoantral bölge



Schüller Grafisi



Stenvers Grafisi

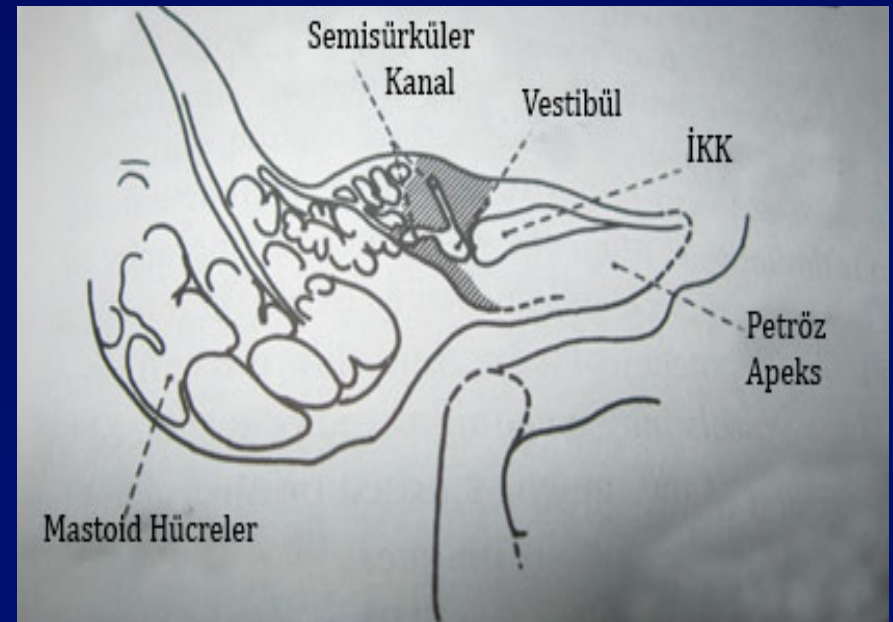
- In 1917, Dr H. W. Stenver
- Petröz kemiğin uzun aksı filme paralel



Gözlenen Yapılar

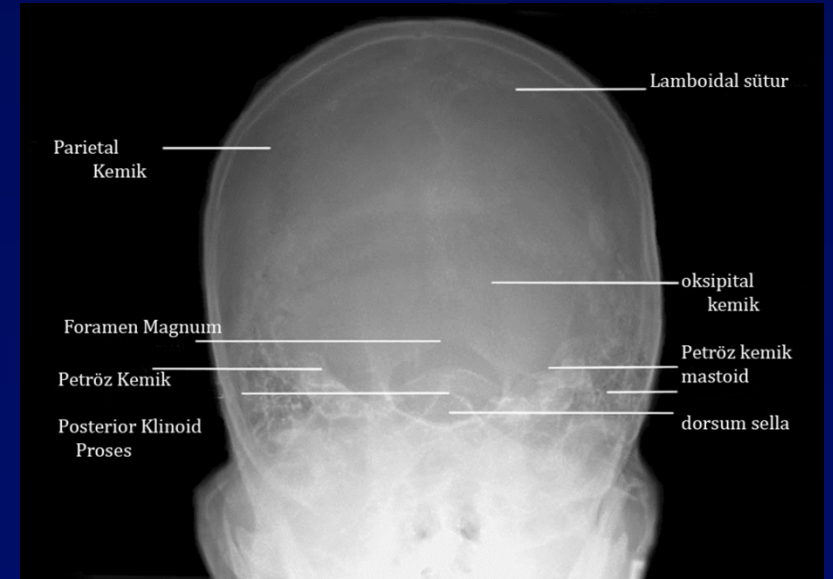
- Tüm Petröz piramit
- Arkuat eminens
- İKK
- Kemik labirent & Vestibül
- Koklea
- Mastoid antrum

Stenvers Grafisi



Towne Grafisi

- 1926, Dr E. B. Towne
- Kafatasının A-P görünümü
- Baş öne doğru
- Kafatası 30° açı
- Her iki petröz apeks karşılaştırılabilir



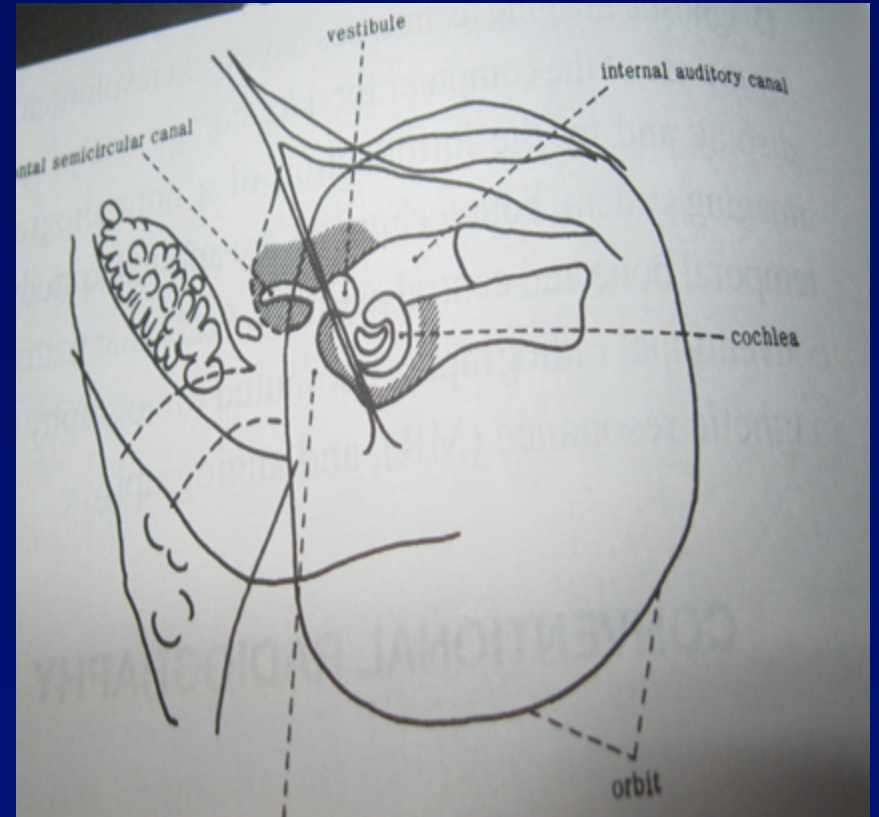
Gözlenen Yapılar

- Her iki temporal kemik
- Arcuate eminens, süperior semisirküler kanal, mastoid antrum, IKK, tympanik kavite, koklea ve DKK
- Akustik nörinom & apikal petrozit

Transorbital Grafi

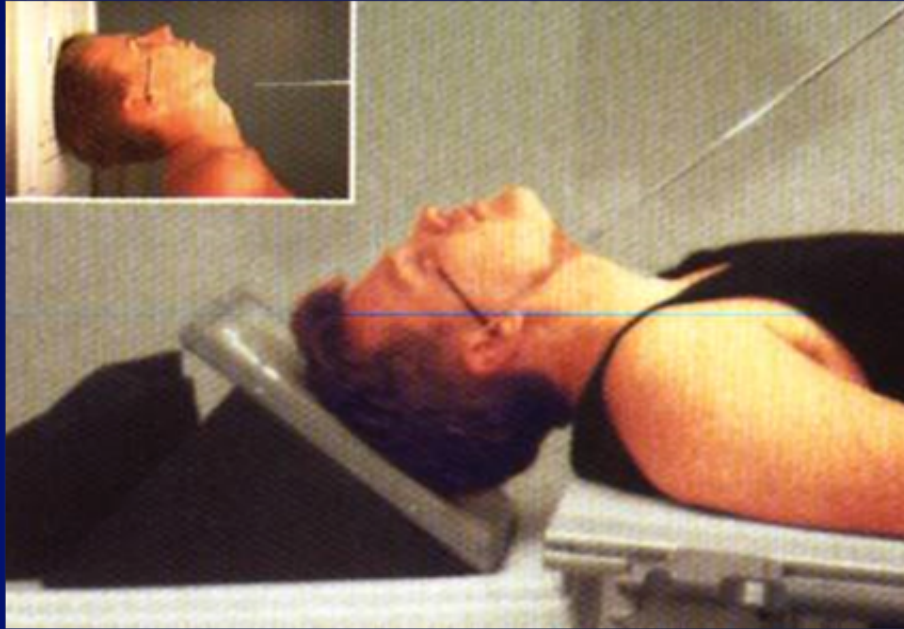
- Kafatasının A-P görünümüdür
- Orbitomeatal çizgi film ile dik açı yapar
- Gözlenen Yapılar: İKK, Koklea, labirent, her iki petröz piramit
- Akustik nörinom & petröz piramit

Transorbital Grafi



Submentoverтикаl Grafi:

- Vertex filme temas eder
- X-ışını submental açıdan gelir



Gözlenen Yapılar

- DKK
- Mastoid hücreler, orta kulak, östaki
- IKK
- Sfenoid sinüs



BURUN VE PARANAZAL SİNÜSLER

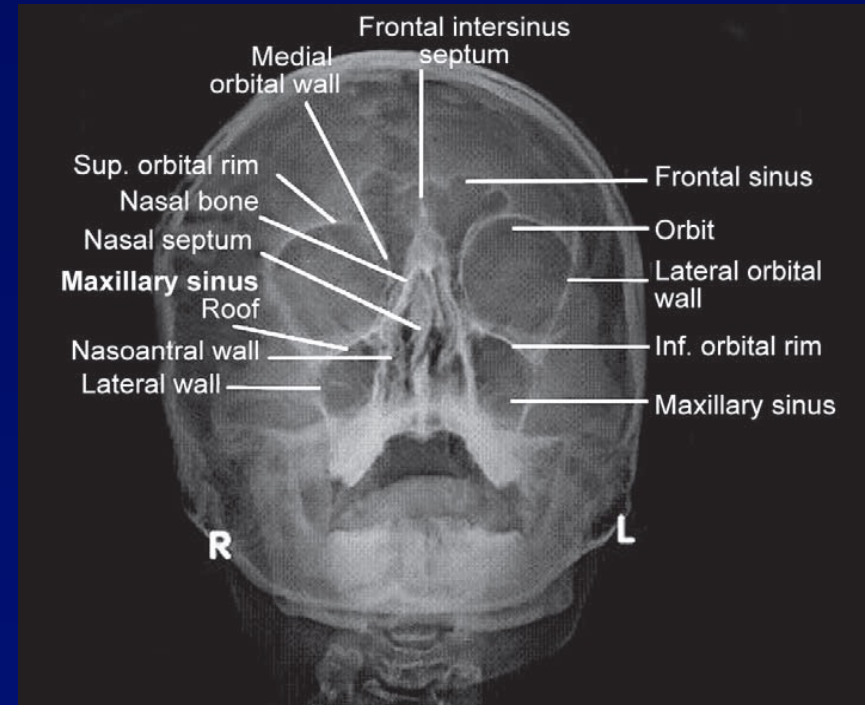
Waters Grafisi

- **Oksipitomental** grafi
- 1914 Dr C. A. Waters ve C. W. Waldron
- Burun ve çene filme temas eder
- X-ışını oksipital bölgeye yönlendirilir
- Ağız açık çekilirse **sfenoid sinüs** gözlenir
- Petröz kemik maksiller sinüs altında gözlenir
- Deplase nazal fraktür gözlenebilir



Gözlenen Yapılar

- Maksiller sinüs
- Frontal ve sfenoid sinüs
- Zigoma, arkus zigoma
- Nazal kemikler, maksillanın frontal prosesi, süperior orbital fissür
- İnfratemporal fossa



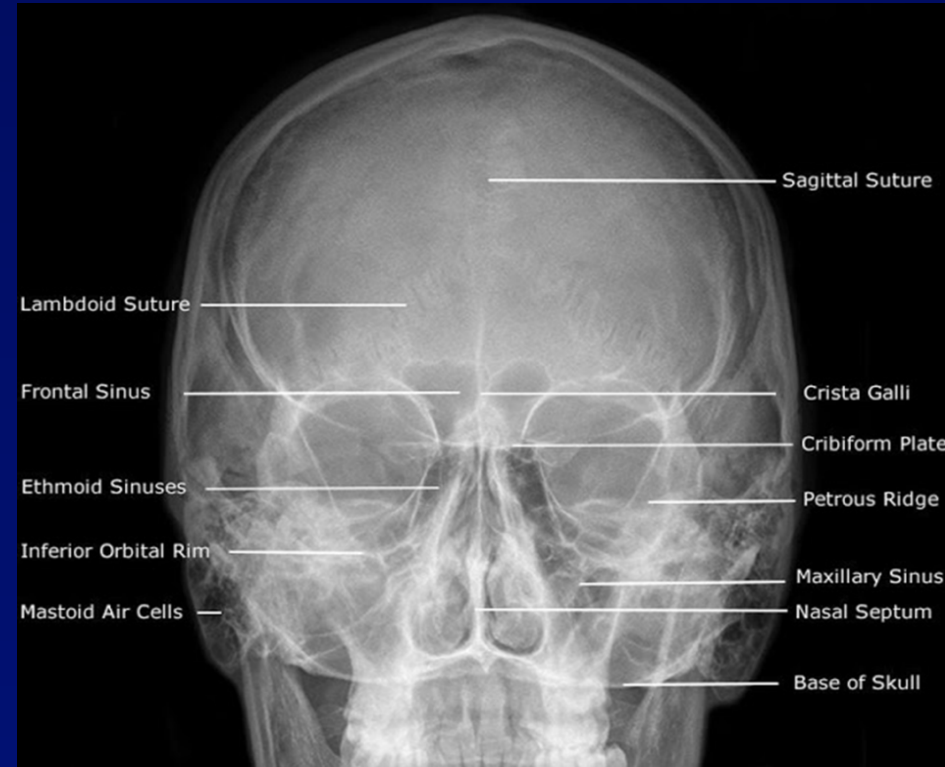
Caldwell Grafisi

- Oksipitofrontal grafi
- 1903, Eugene W. Caldwell
- Burun ve alın filme temas eder
- X-ışına kaudal 15–20° açı ile yönlendirilir
- Özellikle frontal ve etmoid sinüsler gözlenir



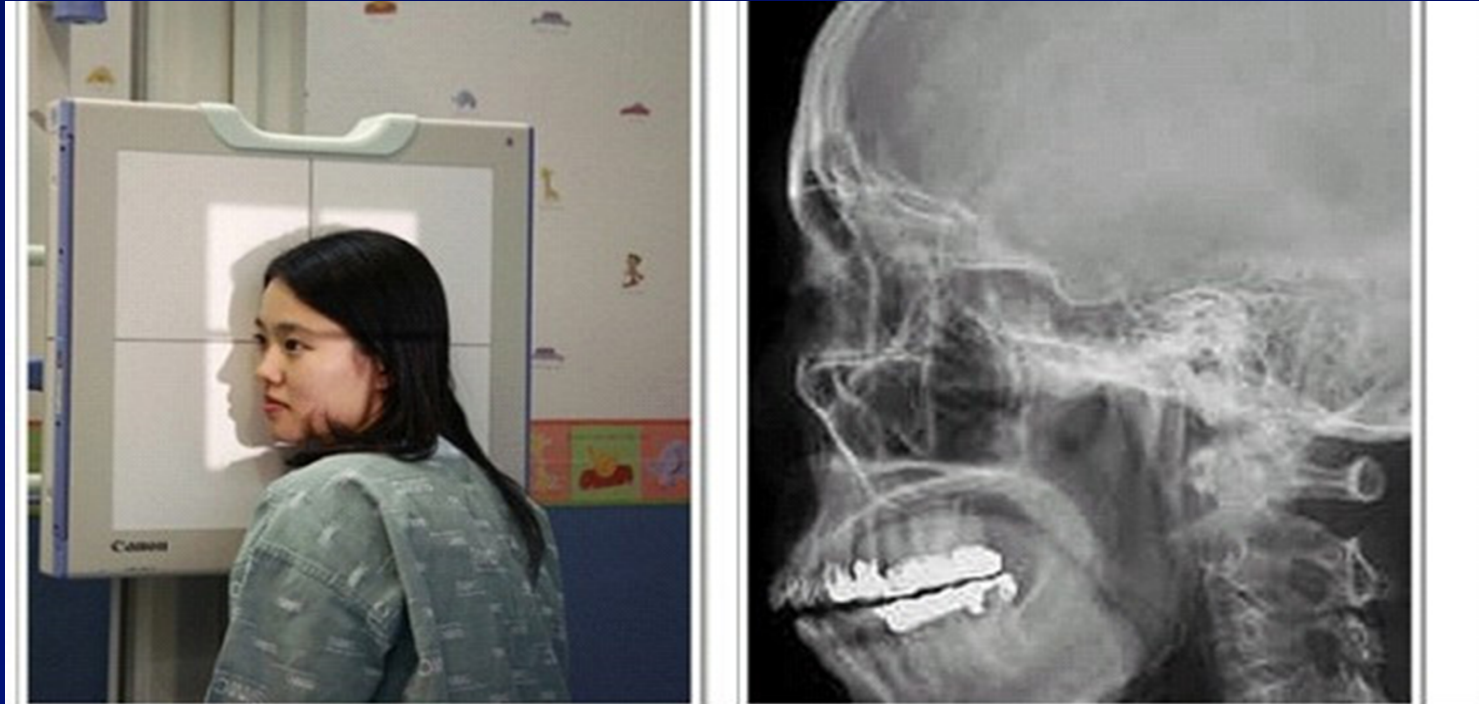
Gözlenen Yapılar

- **Frontal**, etmoid ve maksiller sinüsler
- Zigomanın frontal prosesi , frontal kemiğin zigomatik prosesi
- Orbita süperior marjini, lamina paprisea,
- Süperior orbital fissürler



Lateral Grafi

- Yüz laterali filme temas eder
- X- ışını aksi yönden dik olarak yönlendirilir

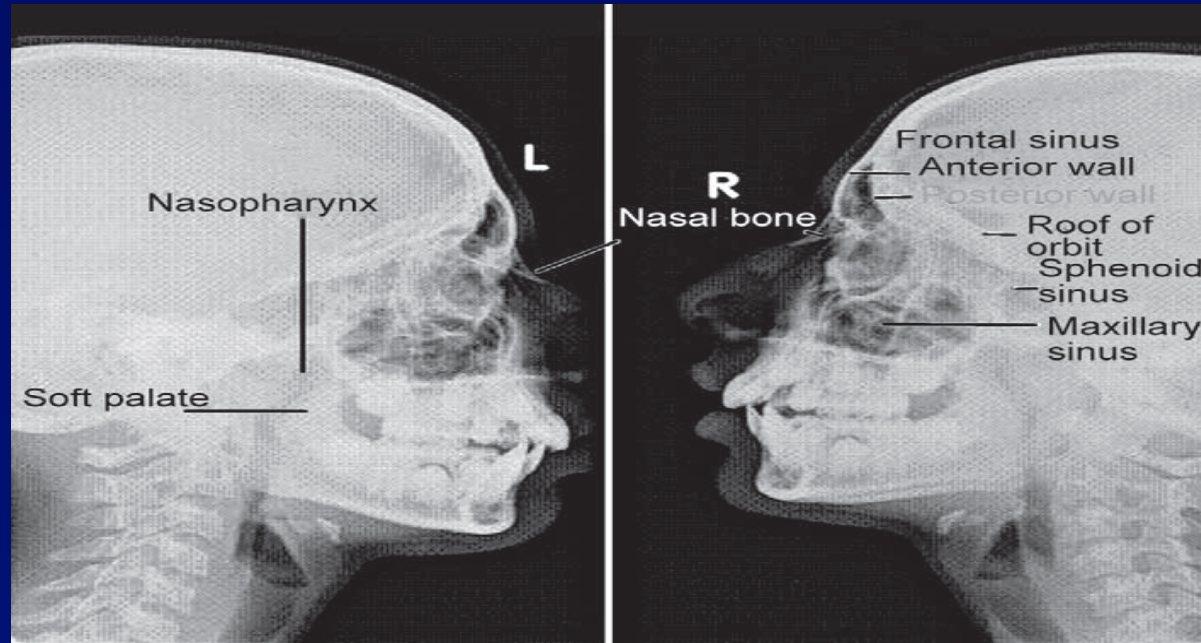


Gözlenen Yapılar

- Sfenoid, frontal ve maksiller sinüsler, sella tursika
- Etmoid sinüsler, alveolar proses, kondil ve ramus mandibula

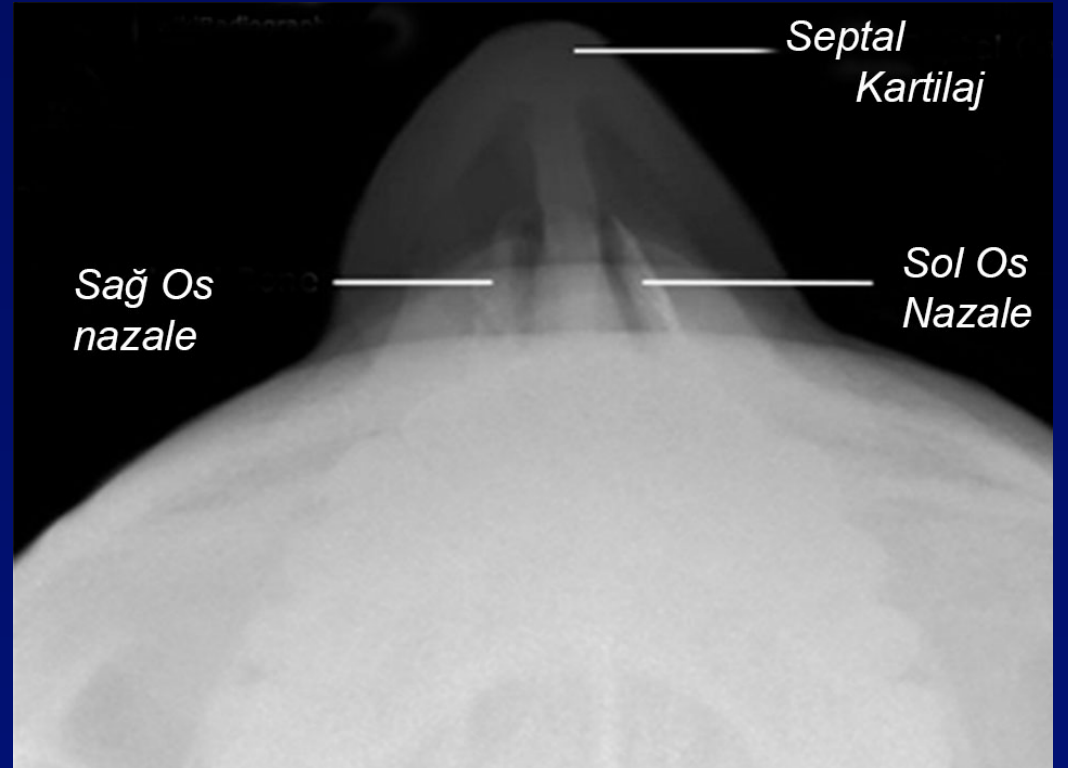
Lateral Nazal Grafi

- Fraktür hattı, deplase veya eleve kırık fragmanları
- Etmoid arter ve sinire ait fissürler kırık hattı ile karışabilir



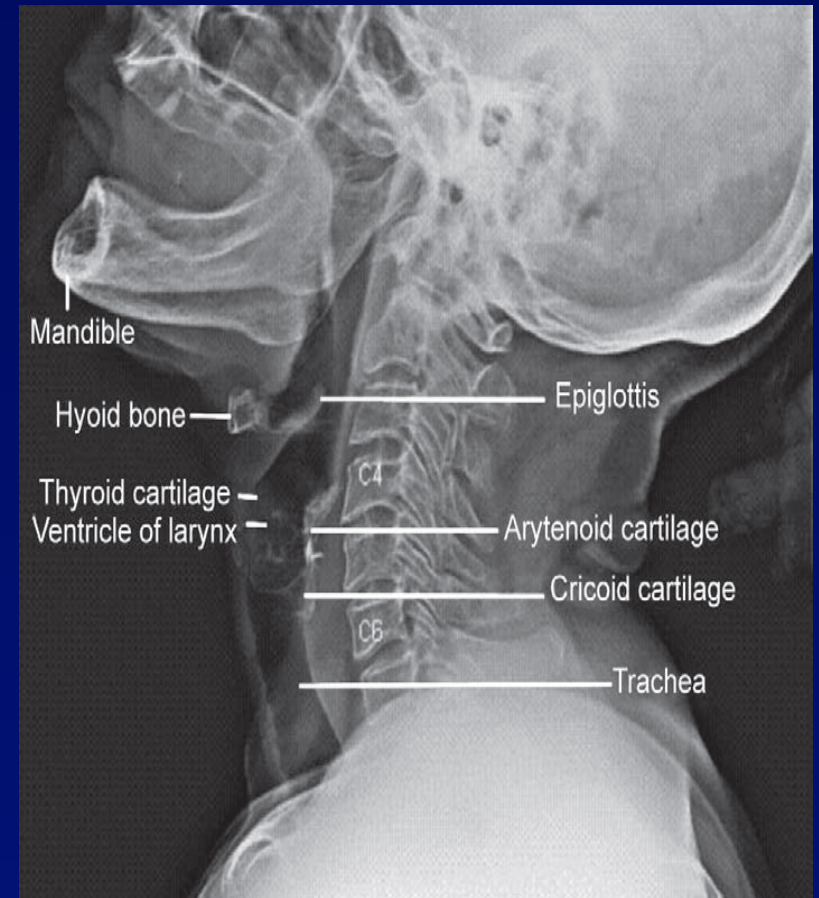
Oklüzal Nazal Grafi

- Film dişler arasında
- X-ışını burna dik
- Fraktür hattı ve lateral deplasman



Lateral Boyun Grafisi

- Dil kökü, vallekula
- Hiyoid, epiglot, ariepiglottik fold, aritenoidler
- Kord vokal, ventrikül
- Tiroid ve krikoid kartilaj, subglottik boşluk
- Trakea, prevertebral yumuşak dokular, servikal vertebra
- Pretrakeal yumuşak dokular ve tiroid



Klinik

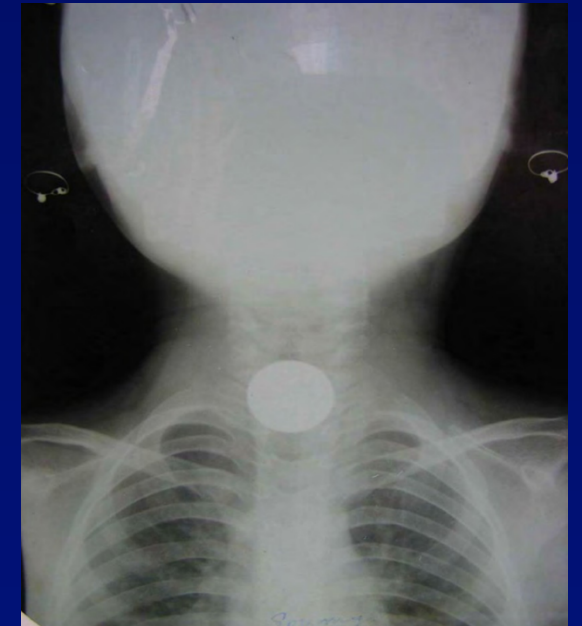
- Larenks, farenks, üst özofagusa ait radyoopak YC
- Akut epiglottit
- Retrofaringeal abse
- Trakeotomi kanül pozisyonu & laringeal stent
- Larigeal stenoz
- Larenks ve hiyoid fraktürleri
- Trakea kompresyonu (retrofarengeal abse & tiroid kitle)
- Servikal vertebra yaralanmaları

Acute epiglottitis

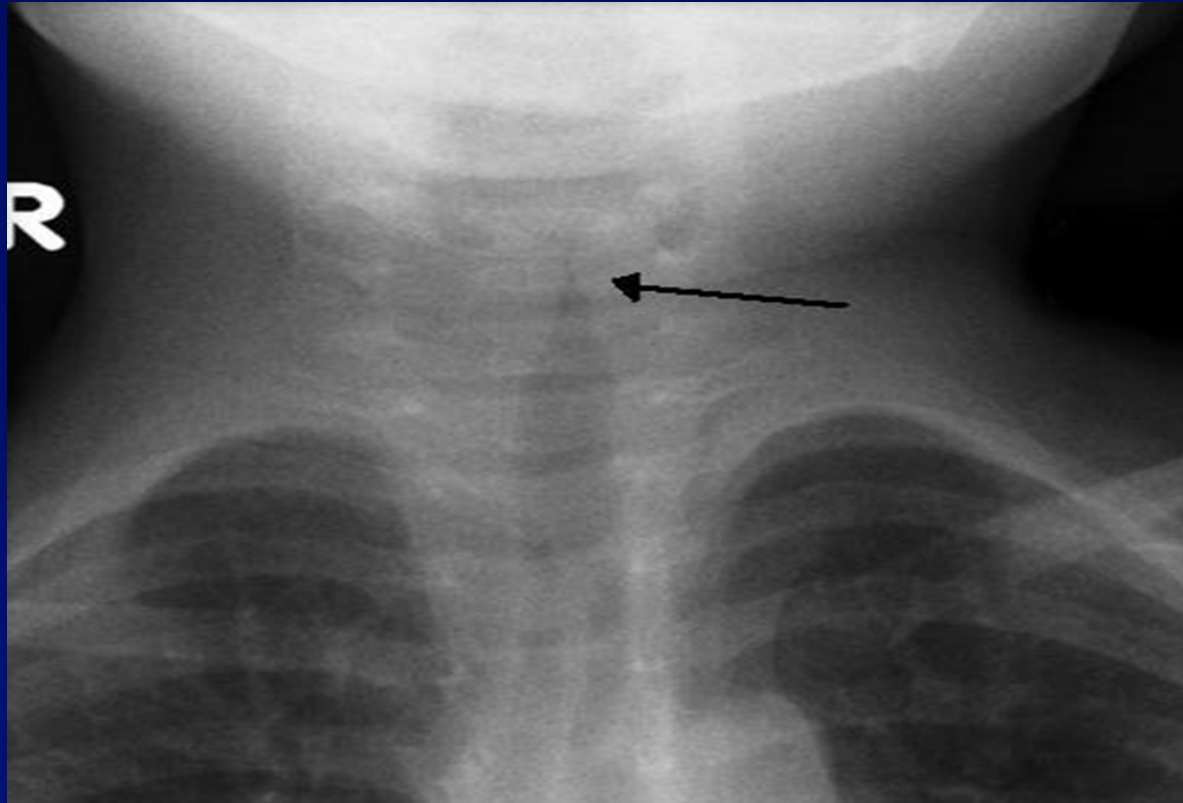


Anteroposterior Boyun Grafisi

- Trakeanın lateral boyun kitleleri veya tiroid kitleleri nedeniyle lateral deviasyonunu gösterir
- Radyoopak yabancı cisimler



Krup (Kule Bulgusu)



Lateral Nazofarenks Grafisi

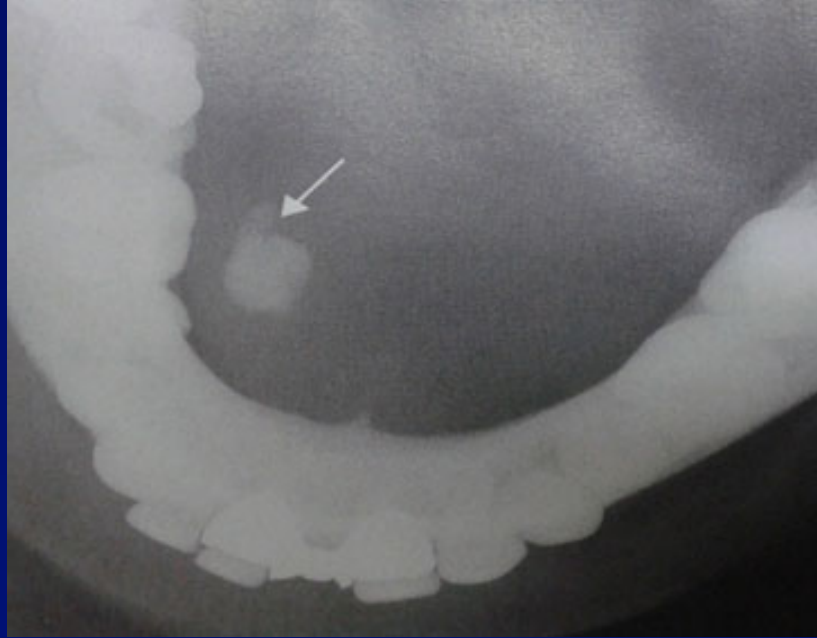
Yumuşak doku kitleleri

- Adenoid
- Anjiofibrom
- Antrokoanal polip
- Yabancı cisim
- Koanal atrezi



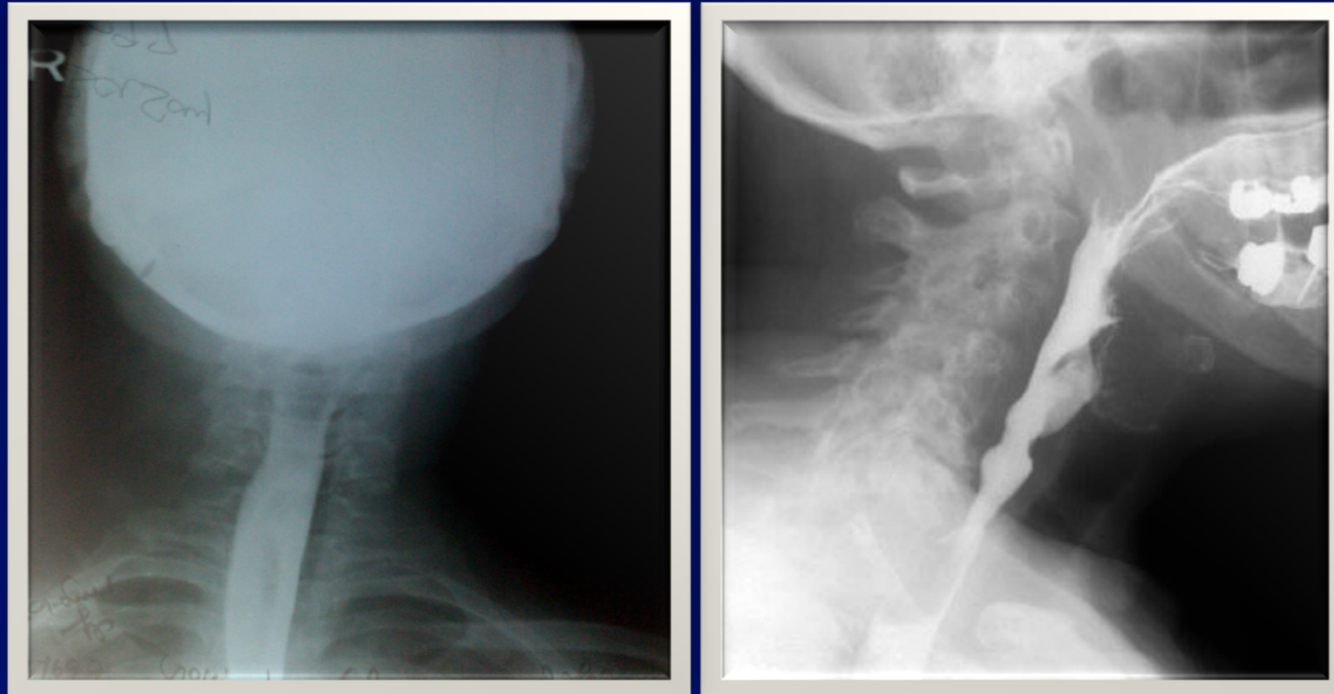
Oklüzal Submandibular Grafi

Radyoopak taş görünümü



Baryumlu Özofagus Grafisi

- Üst GIS (Farenks, Özofagus)
- Barium sulfate

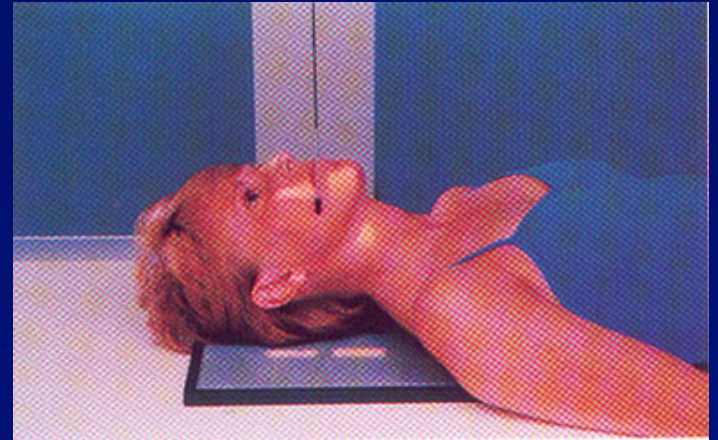
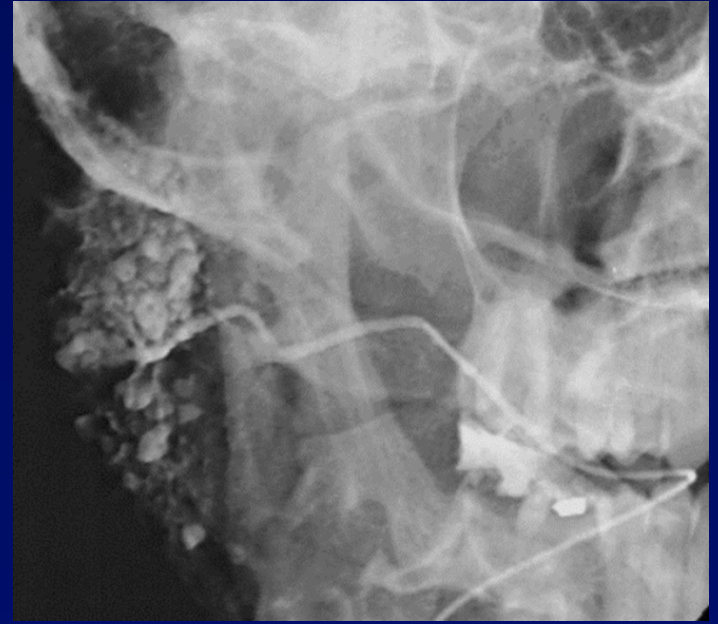


Kontraendikasyonlar

- Şüpheli perforasyon
- Trakeo-esofajial fistül (iohexol)

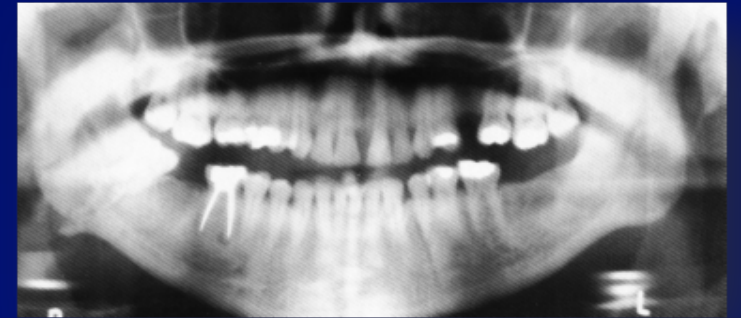
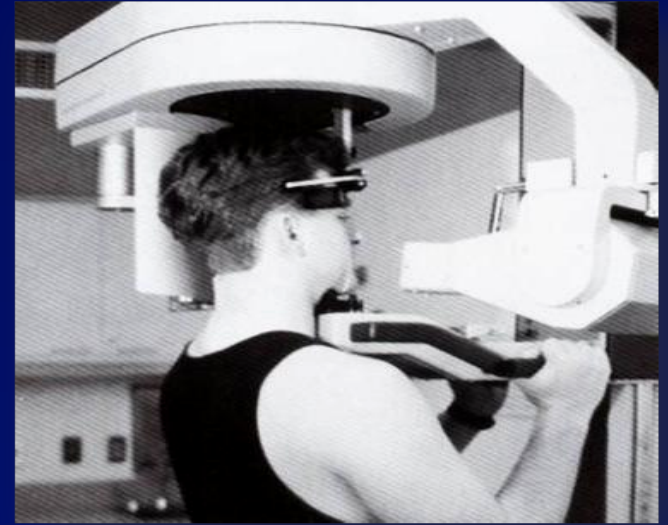
Sialografi

- Tükrük bezleri
- Submandibular ve parotid
- Sublingual glandın kanülasyonu zordur
- Ana duktusa iaheksol verilir



ORTOPANTOMOGRAFİ

- Panoramik grafi
- Tüm maksilla ve dişler
- Alveolar ark



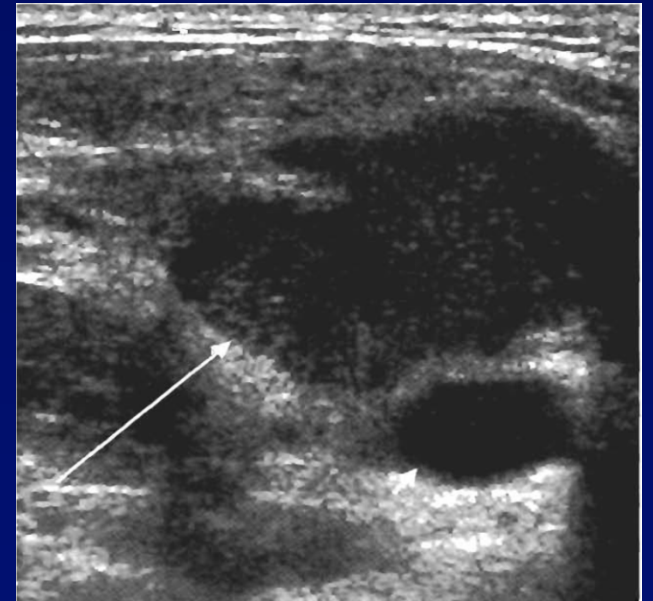
ULTRASONOGRAFİ

- Özellikle baş-boyun kitleleri
- Boyunda süperfisiyal yapılar
- Bu nedenle yüksek frekans (7.5 MHz ve yukarısı)
- Ses dalgaları & İonizan değil
- BT ve MR ' a nispeten ucuz
- Hızlı ve kolay uygulanabilir
- Dopler ile vasküler yapılar

- Kistik & solid ayrımı
- Metastatik lenf nodları
- Vasküler yapıların invazyonu
- Parotid ve submandibular gland tümörleri
- Sialolitiasis
- Tükrük bezi absesi tespiti ve USG eşliğinde drenajı
- Tiroid & paratiroid kitleleri, USG eşliğinde biyopsi
- Neoplastik Boyun kitleleri (lenfoma, metastatik, v.b.)
- Konjenital boyun kitleleri
- Baş boyun abseleri

Lenfadenopati & USG

- Normal lenf nodları küçük ve çevre dokularla benzer ekojenite gösterdiğinden genellikle tespit edilmez
- 3 ana form (reaktif, inflamatuvar, neoplastik)
- Retrofarengeal LN tespit edilemez



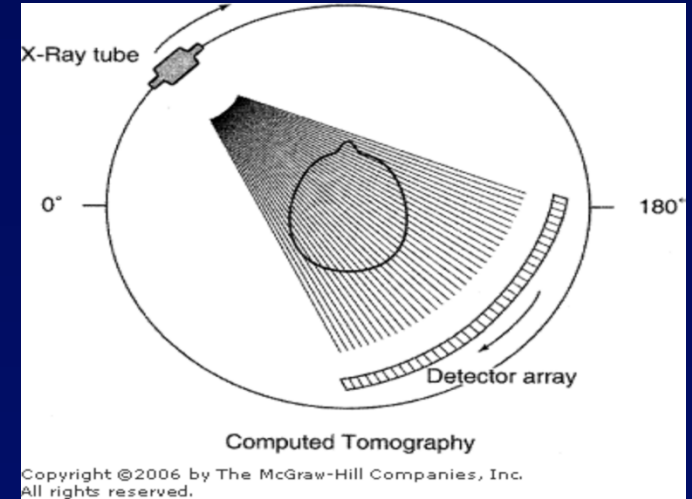
Tiroid USG

- Lokal kitlelerin tespiti
- Multinodular guatr/hiperplazi & diğer noduler kitlelerden ayırım
- Rezidüel, rekürren veya metastatik karsinom takibi
- İİAB

Tükrük Bezi USG

- Parotis ve submandibuler
- Tümör & enflamatuvar ayrımı
- 2mm'den büyük taşlar, lokalizasyon
- Abse varlığı

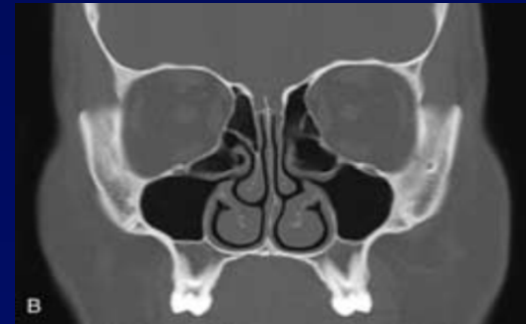
Bilgisayarlı Tomografi



- 1972, Godfrey Hounsfield
- İyonizan radyasyon ➡ 10-100 X Düz grafi
- X- ışını dairesel (Konvansiyonel & Sürekli)
- Görüntü bilgisayar ile oluşturulur

- Birçok düzlemde imaj alınabilir
- Sıklıkla hasta supin pozisyonda iken **orbitomeatal** veya **infraorbital** düzleme paralel aksiyal kesit kullanılır
- Direk koronal & sagittal kesitte alınabilir
- Ya da istenen düzlemde yazılımsal olarak rekonstrüksiyon yapılır

Koronal



Aksiyal



Sagittal



4 temel dansite:

- Hava → siyah
- Yağ → koyu gri
- Yumuşak doku → açık gri
- Kemik, kontrast → beyaz

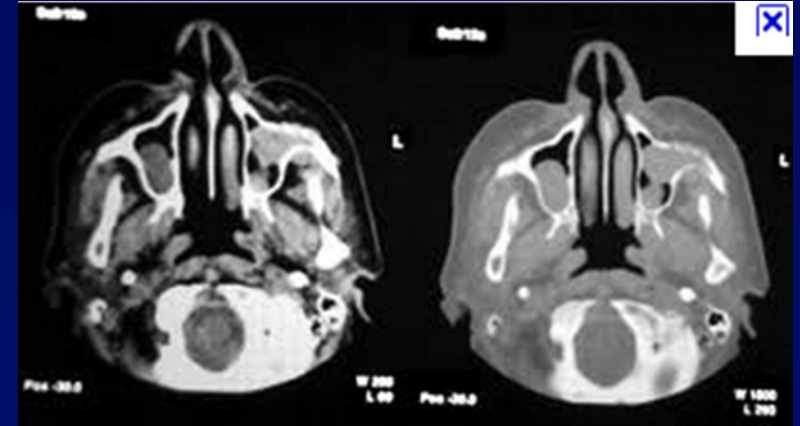
Radyodansite

Hounsfield Ünitesi: atenüasyonun lineer transformasyonu

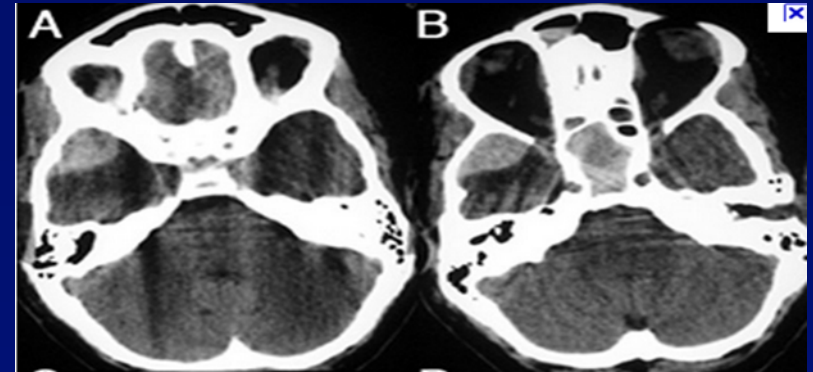
- Gas = -1000 HU
- Su = 0 HU
- Kemik = +1000 HU
- Yağ = -100 HU

Görüntüleme penceresi bu üniteye göre belirlenir

- Baş-boyun **yumuşak doku penceresi** 250 - 400 HU



- PNS ve Temporal **kemik penceresi** 2000 - 4000 HU



Kontrastlı BT

- Patolojik lenf nodlarında rim atenuasyonu
- Primer tümörlerde definiasyonu arttırır



BT Anjiografi

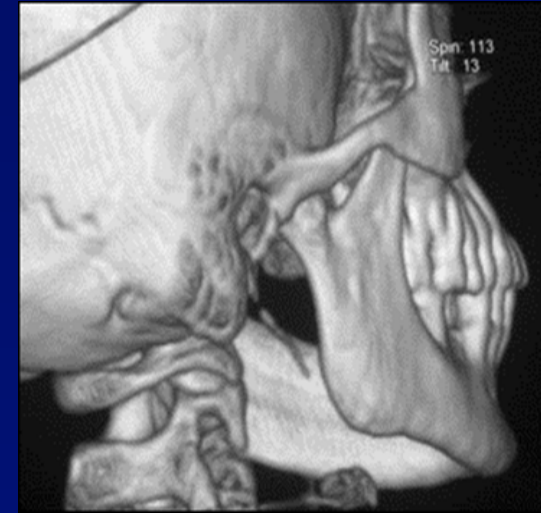
- Ekstra & intrakraniyal karotid sirkülasyon
- Hemanjiom
- Vasküler kitleler
- Vasküler yaralanmalar

İleri BT Uygulamaları

- **Multiplanar imajlar:** Sagittal ve koronal
- **3 boyutlu (3D) imajlar**
- **Sanal endoskopi:** laryngoskopi, bronkoskopi and sinoskopi

3D BT

- Kemik yapıların değerlendirilmesi
- Kırıklar, tümörler, ekzositoz, destrüktif lezyonlar v.b.
- Rekonstrüksiyon gerektiren durumlar



Optimal kesit aralığı

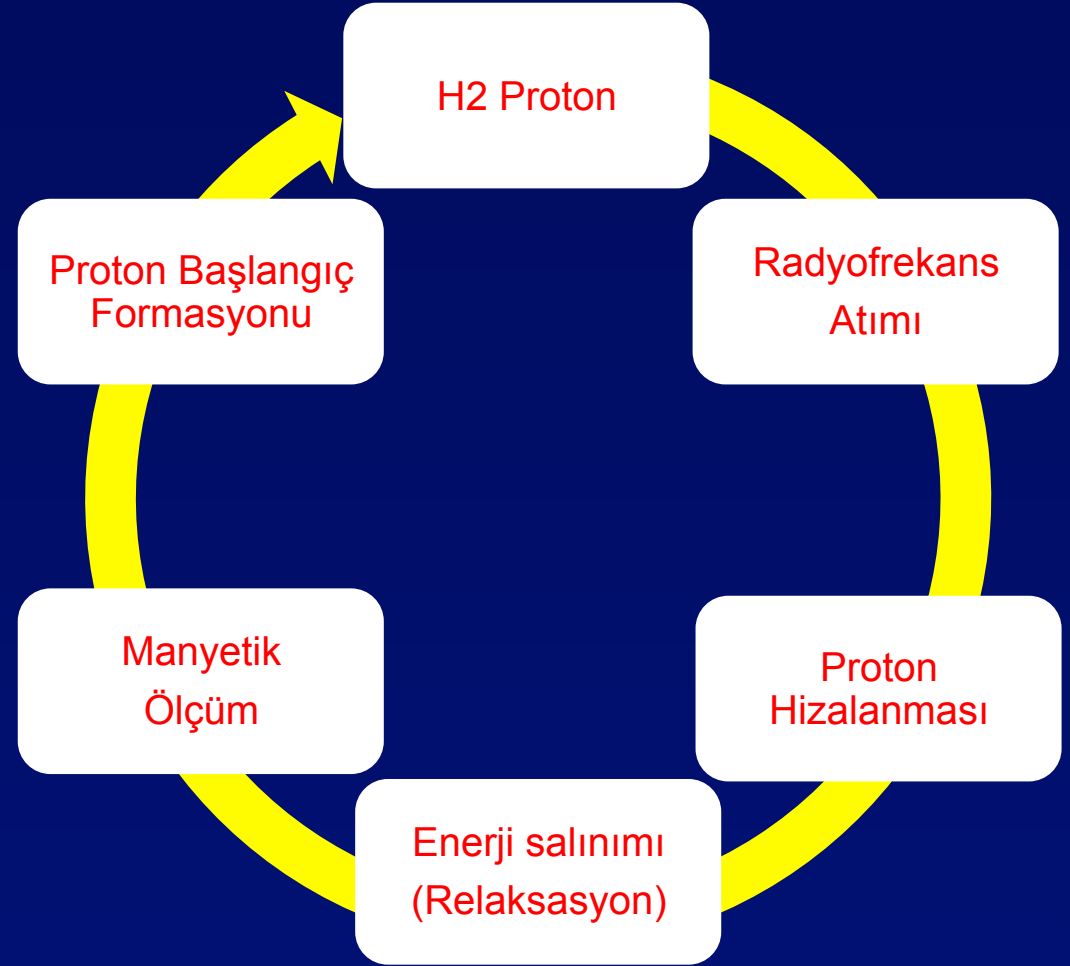
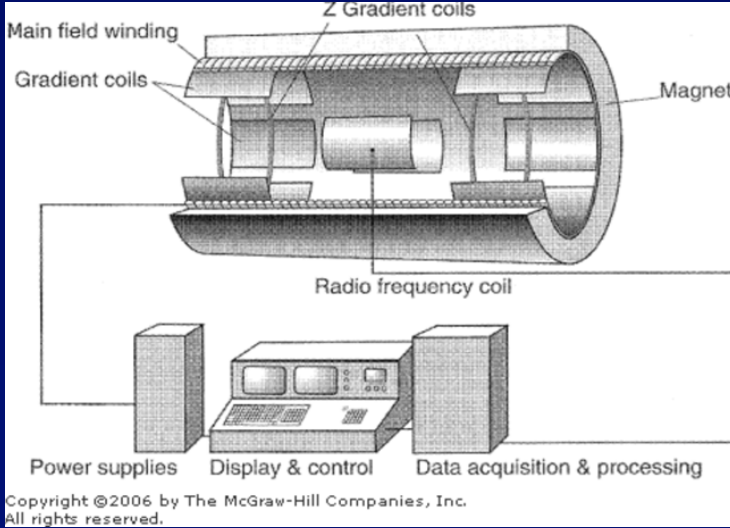
- 3 mm - 5mm = Boyun
- 2 mm = Maksilofasiyal yapılar, sinonazal kaviteler ve göz, laringohipofarengeal bölge
- 0.8 – 1 mm = Temporal kemik

Klinik

- Baş-boyun mukozal tümörlerin yayılımı, evreleme
- Metastatik lenf nodlarının tespiti (kontrast ile rim atenuasyonu)
- Tükrük bezi tümörleri
- BT sialografi
- Servikal lenfadenopati
- Travma, inflamasyon, konjenital kitleler

- Büyük fiks tiroid tümörleri (larenks, laringofarenks, trakea kompresyonu)
- Endoskopik sinüs cerrahisi öncesi orientasyon
- PNS tümörleri evreleme
- Maksilofasiyal travma
- Temporal kemik ve kafatabanı tümörleri
- Semisirküler kanal fistülü / koklear implant öncesi değerlendirme

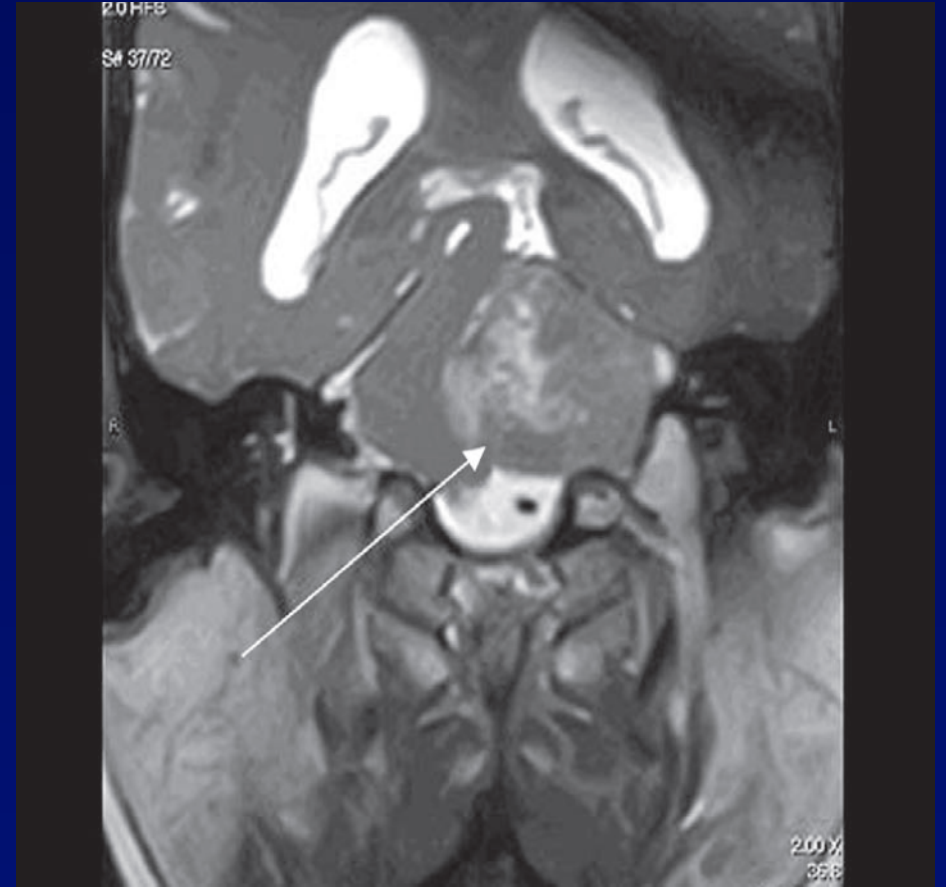
Manyetik Rezonans Görüntüleme



Protokoller

- (T1) Enerji salınım hızı longitudinal
- (T2) Enerji salınım hızı transverse
- T1= ana manyetik alan aksına longitudinal düzlemdeki restorasyon zamanı
- T2= ana manyetik alan aksına transvers düzlemdeki restorasyon zamanı

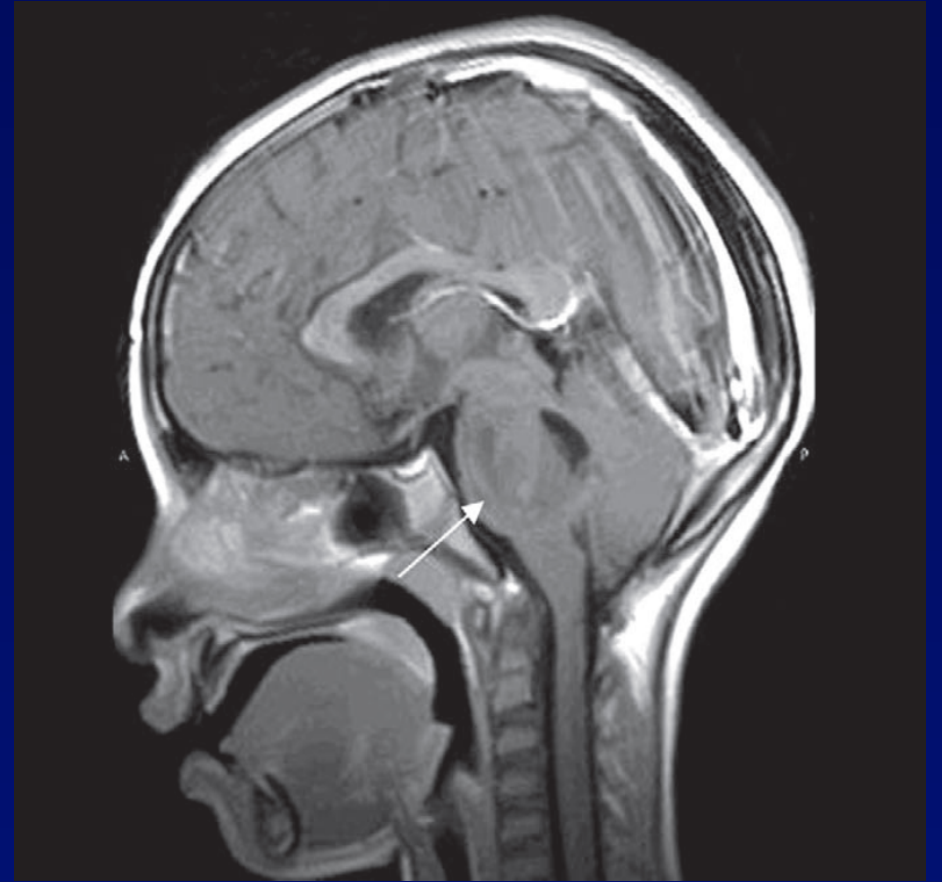
- T1 (R) süresi uzun olan maddeler T1 ağırlıklı imajlarda **koyu** görünür (**sıvı**)
- Kısa olanlar ise açık renk (**yağ**)
- T2 süresi uzun olan maddeler T2 ağırlıklı imajlarda **açık renk** görünür (**sıvı**)



Sık kullanılan sekanslar;

- T1W
- T2W
- Gad-T1W
- Proton (Spin) dansitesi
- Yağ- baskılanmış
- Gradient eko görüntüleme

- **T1W:** Yüksek yumuşak doku diskriminasyonu
- **T2W:** Patolojik lezyonların çevre normal dokuya göre T2 resolüsyon süresi uzar
- **T1W ve T2W** kombinasyonu sıvı içeren yapılar, solid komponentler ve hemoraji ayırımında değerlidir



Gadolinium- T1W

- IV gadolinium T1 relaksasyon zamanını kısaltır
- Gadolinium tutan lezyonlar hiperintense gözlenir
- Tümör marjini çevre dokulardan (kas, kemik, yağ, vasküler) ayırt edilebilir

*STIR;

- Yağ dokusundan gelen yüksek sinyali baskılar ve yağ dokusu siyah gözükür
- Sıvılar yüksek intensitelerini korur
- Bu teknikte sinyal-gürültü oranı düşer

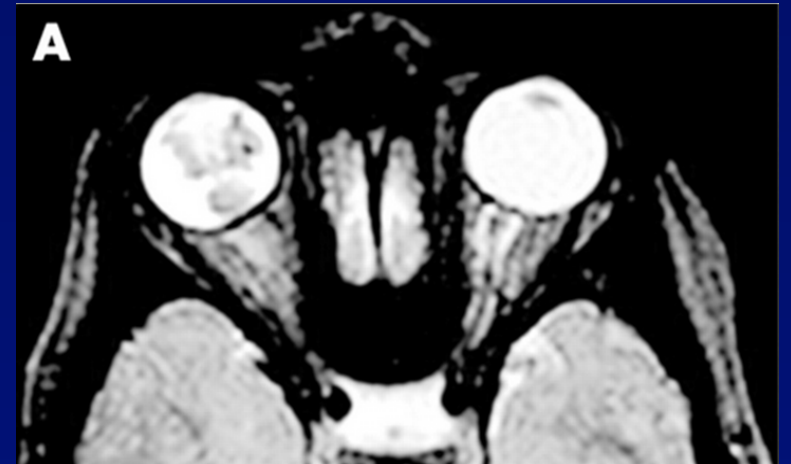
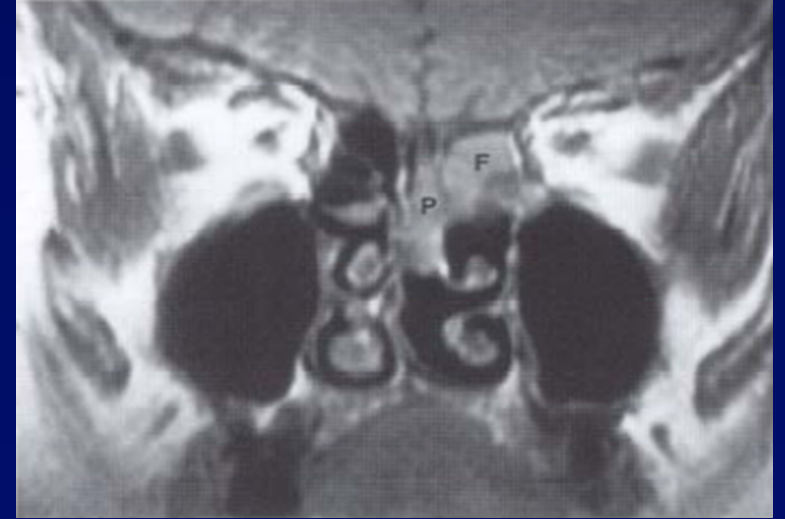
MR Anjiografi;

- Spesifik sekanslar kullanılarak sıvı akımı tespit edilir

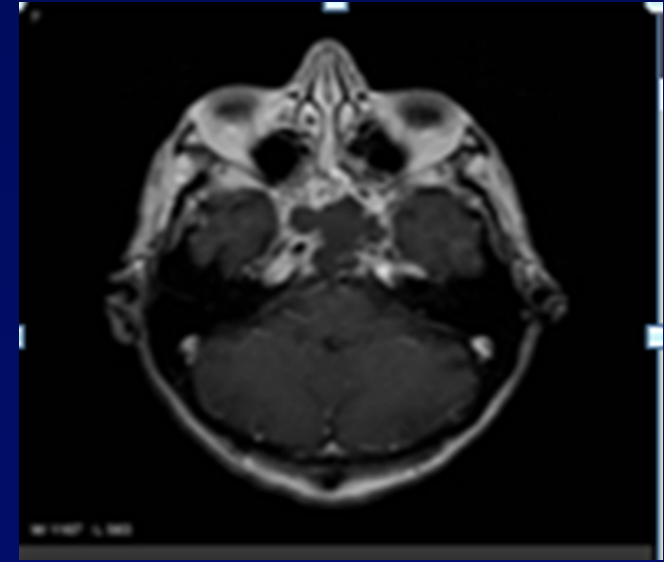
*Short tau inversion recovery

T1W & T2W Ayrımı

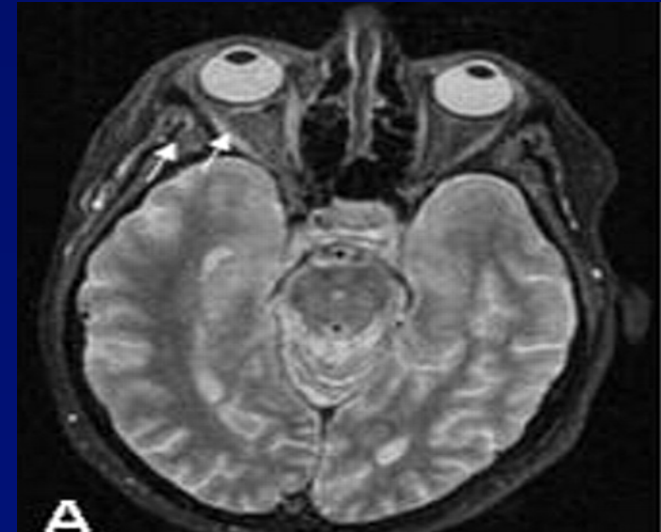
- **T1W:** Yağ beyaz, BOS ve vitröz siyah, nazal mukozanın düşük sinyali
- **T2WI:** BOS, vitröz ve nazal mukozanın beyaz. Yağ düşük- orta sinyali



- **Gad- T1WI:** nazal mukoza ve yağ beyaz, and BOS ve vitröz siyah



- **STIR:** yağ siyah, BOS, vitröz ve mukoza beyaz



MRG Avantajları

- Yumuşak doku **kontrast resolüsyonu** BT'den çok daha iyi
- Radyasyon riski yok
- Görüntü kalitesi dental dolgulardan daha az etkilenir

Dezavantajları

- Görüntüleme süresi uzun
- Hareket artefaktı daha fazla
- Yüksek fiyat & zor ulaşılabilirlik
- Kesin **kontraendikasyonlar** (kardiak pacemaker, koklear implant, intrakraniyal anevrizma klipleri, v.b.)
- Metalik orbital YC şüphesi olan hastalar mutlaka MR öncesi düz grafi ya da BT ile kontrol edilmelidir

Klinik

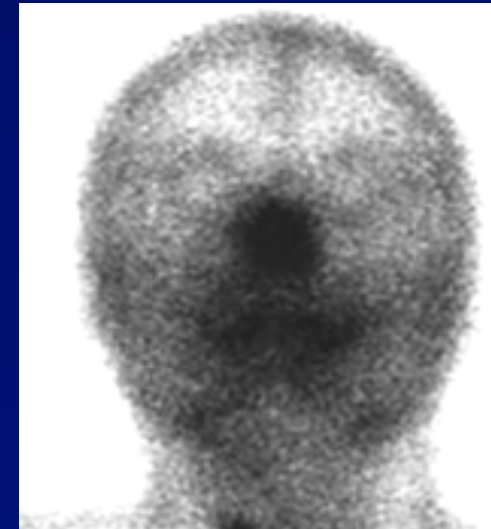
- Nazofarenks, orofarenks, oral kavite ve dil tümörleri
- LN **ekstrakapsüler** yayılım tespiti
- Tükrük bezi tümörlerinde yayılım ve perinöral invazyon tespiti
- Burun ve paranazal sinüs tümörleri
- Anterior kraniyal fossa, orbita, parafarengeal boşluk, ve pterigopalatin fossaya uzanan perinöral invazyon tespiti
- IAK, facial kanal ve jugular foramen lezyonları
- Kafa tabanı tümörleri

Sintigrafi

- IV Radyonüklid
- Teknesyum-99m (^{99m}Tc)-perteknetat
- Belirli dokularda konsantre olarak Gama ışını salınımına yol açar
- Gama Kamera ile salınım tespit edilir
- Konsantre olduğu dokularda 2 boyutlu fizyolojik ve fonksiyonel değişiklikleri tespit eder

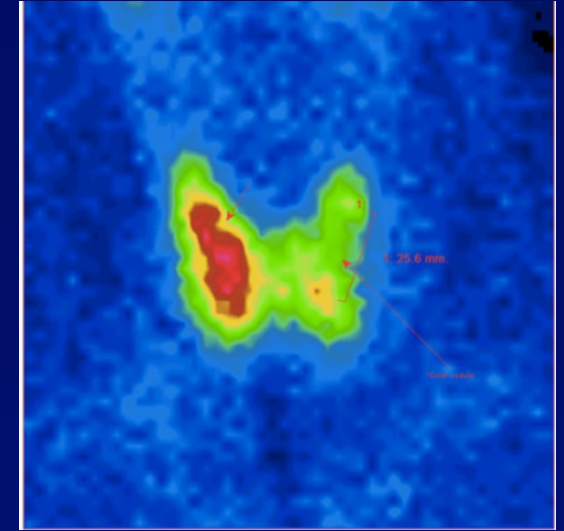
Tükrük Bezi Sintigrafisi

- ^{99m}Tc , tükrük bezi fonksiyonlarının, özellikle otoimmün ve inflamatuvar hastalıklarında faydalıdır
- Obstrüksiyon tespiti ve tedavi sonrası takibinde kullanılır
- **Whartin** tümörü ve **onkositomda** ^{99m}Tc -Perteknetat sintigrafisi patognomik bulgulara sahiptir



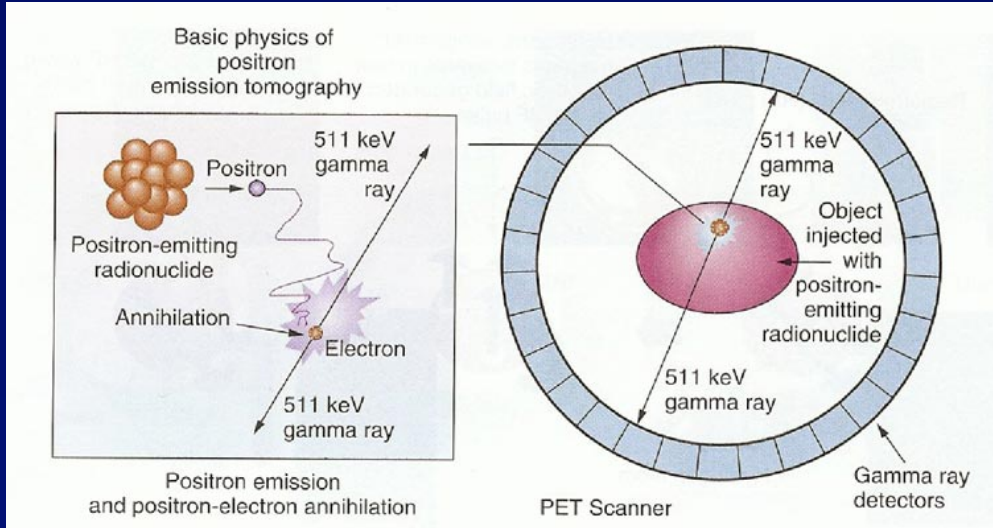
Tiroid Sintigrafisi

- İyot izotopları (I-131, I-123), Technitium-99m perteknetat
- Tiroid fonksiyonu, sıcak/soğuk nodül ayrımı, tiroid kitle ve tümörlerinin ayırıcı tanısı
- Sıcak nodüllerin %1-4 – malign
- Soğuk nodüllerin % 25 –malign



Positron Emisyon Tomografisi

- Patolojik dokuda metabolizma deęiřiklięi
- Pozitron emisyonu yapan radyoaktif moleköl
- Moleköl IV uygulama sonrası hücre içine alınır
- Malign hücreler daha fazla moleköl absorbe eder
- Lokal olarak konsantrasyonu ölçölür



- Pozitron emisyonu anatomik ayrıntı içermez
- Bu yüzden yazılım kullanarak BT/MR ile kombine edilir
- Kullanılan radyoaktif moleküle göre doku metabolizması farklı açılardan incelenebilir
- 2-[¹⁸F] fluoro-2-deoxy-D-glucose (FDG) (Glukoz analogu): glukoz metabolizmasını yansıtır

Klinik

- Primer baş-boyun tümörlerinde evreleme, rekürens tespiti, lenf nodu tutulumu ve uzak metastaz tespiti
- Reküren ve rezidüel LN tespitinde BT ve MRG 'den üstündür
- Rükürens için tedaviden 3-4 ay sonra yüksek güvenilirlik

FDG - PET/BT Endikasyonları

- Skuamoz Hücreli Karsinom;
 - a. konvasiyonel değerlendirme ile nodal tutulum netlik kazanmamışsa*
 - b. Rekürren/rezidüel hastalık şüphesi*
- Primeri belli olmayan SCC
- Tedavi sonrası, yükselmiş tiroglobulin seviyesi ve negatif I-131 gözlenen **papiller ve foliküler tiroid karsinomu** hastalarında
- Uzak metastaz şüphesinde
- Evreleme amaçlı