

RADİODİAGNOSTİK METODLAR



Dosent. Dr. Rasim Bayramov

Radiologiya (şüa elmi), tibbdə şüaların diaqnostik və müalicə məqsədi ilə istifadəsini təmin edən bir elm sahəsidir.

Şüalarla aparılan diaqnostika:

Radiodiaqnostika

Şüalarla aparılan müalicə: Radyoterapiya

Radiodiagnostika əsasən aşağıdakı sahələri əhatə edir

- Rentgen diaqnostika
- Floroskopiya
- Angiografiya
- Ultrasonografiya-Doppler US
- Komyuter Tomografiya
- Maqnit Rezonans Tomografiya
- Sintiqrafiya
- PET-pozitron emisyon tomografiya
- SPECT- single photon emission computerized tomografi

Diaqnostikada istifadə olunan şüalar

- Non-ionizan şüalar
- İonizan şüalar
 - ionizan şüalar radioaktiv şüalardır, təbii və süni yollardan əldə edilirlər
 - bütün ionizan şüaların ortaq xüsusiyyəti canlı yada cansız mühitdə ionlaşdırmağa səbəb olmaqlarıdır.

Radiologiyada istifadə olunan şüa növləri

■ Rentgen	X-şüası	İyonizan
■ KT	X-şüası	İyonizan
■ RG	Qamma-şüası	İyonizan
■ MRT	RF	Non-ionizan
■ US	Səs d.	Non-ionizan

Diagnostik Radiologiyada vücudun fizyoloji və anatomiyasını müəyyən edən görüntüləri əldə etmək üçün tətbiq olunan üsullar

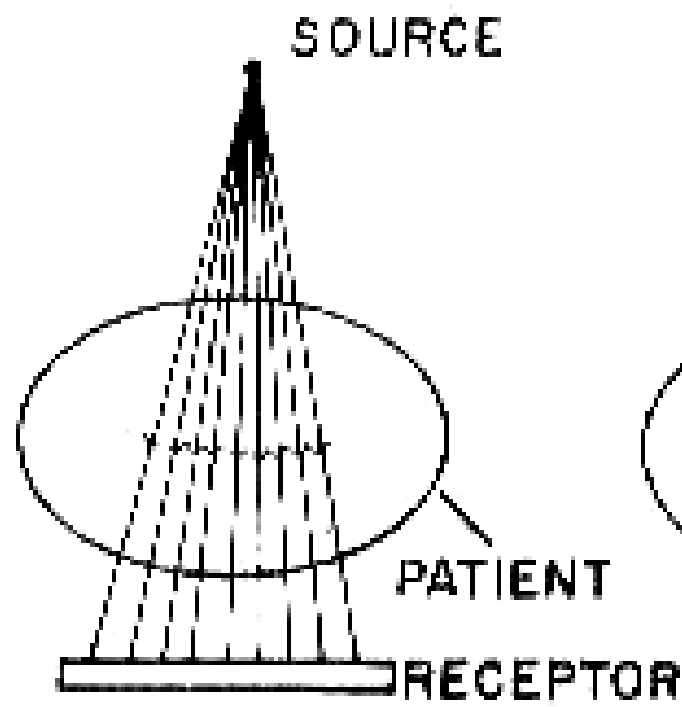
- Ötürülmə görüntüləmə (transmission)-X şüasının bədəni keçməsi
- Əks etdirməyə dayanan görüntüləmə (reflexion). Göndərilən enerji bədəndən əks olunur və görüntü meydana gəlir. US-də olduğu kimi
- Yayınlanmağa dayanan görüntüləmə (emission). RG və MRT-də olduğu kimi

ÜMUMİ TERMİNLƏR

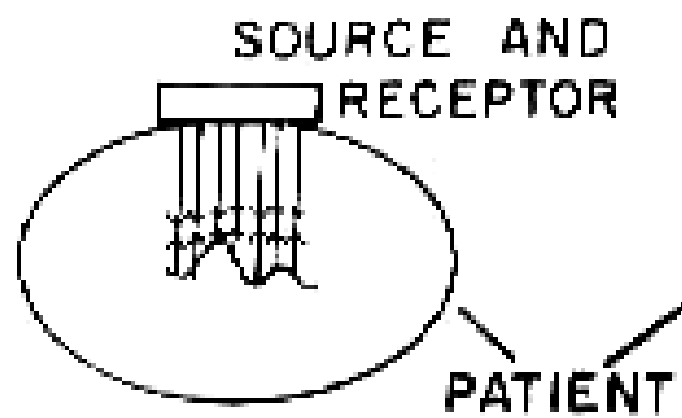
- Ekspozur: Havadan keçən X-şüasının iyonlaşmaya səbəb olmasıdır
- Digital: Rəqəmsal, kompyuterli görüntüləmə
- Artefakt: İstənməyən görüntülər
- Rezolusiya: Bir sistemin bir obyektı görüntüləyə bilmə qabiliyyəti və ya ayırd edə bilmə gücüdür

Görüntüləmə üsulları, şüa tipləri və toxuma xüsusiyyətləri

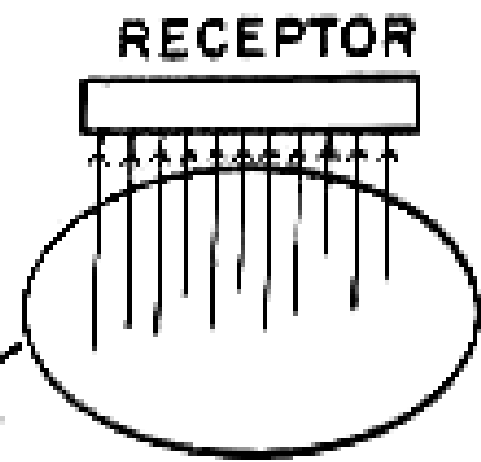
<u>Modalitə</u>	<u>Görüntüləmə əsasları</u>	<u>Toxuma xüsusiyyətləri</u>
Radyoqrafiya	Keçən X-şüası	Atom nömrəsi və fiziki sıxlığı
X-şüalı KT	Keçən X-şüası	Fiziki sıxlığı
Transilluminasiya	Keçən X-şüası	Şüa absorbsiyası
Foton absorbsiya ölçülməsi	Keçən γ şüası	Atom nömrəsi və fiziki sıxlığı
Ultrasəs	Əks olunmayan səslər	Akustik rezistans fərqlilikləri
Nüklear tıbb	Yayınlanan γ şüaları	Radyonuklidlərin fərqli uptake'ləri
Maqnit Rezonans	Yayınlanan radyo siqnalları	Proton sıxlığı, relaksasiya müddəti və axım sürəti
Termoqrafiya	Yayınlanan infraqırmızı siqnalları	İstilik



TRANSMISSION
IMAGING



REFLECTION
IMAGING



EMISSION
IMAGING

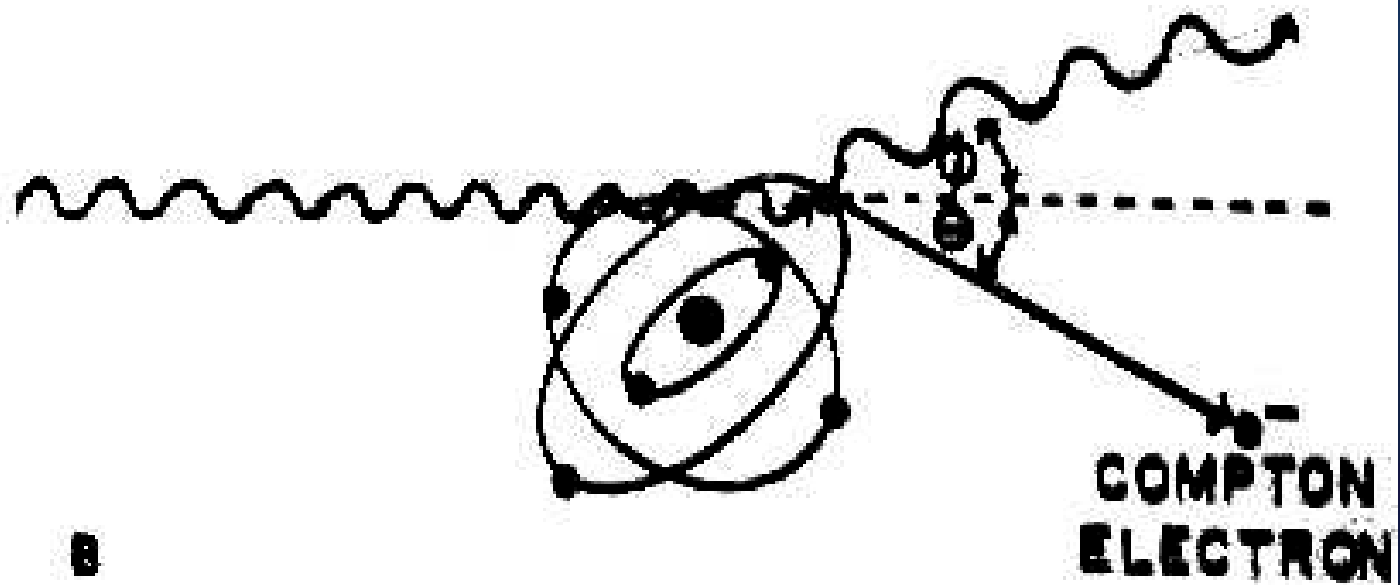
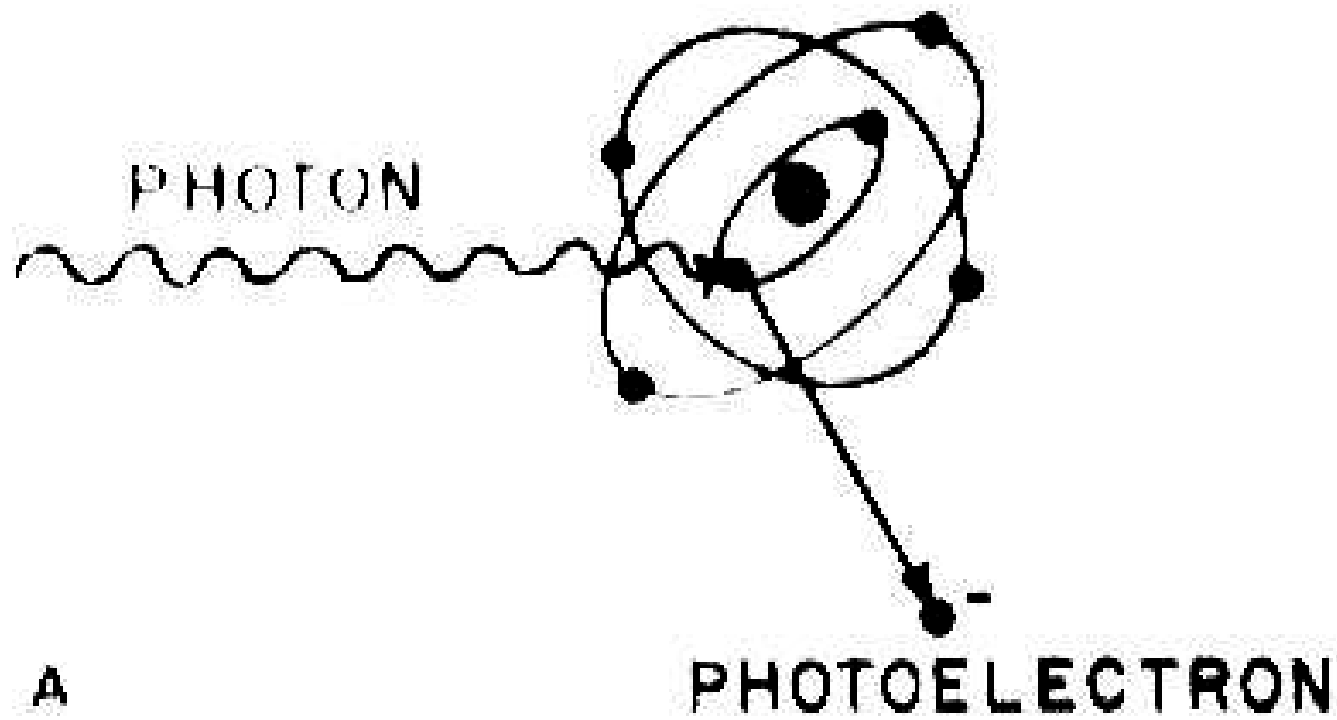
Radioqrafiya ümumi mənada X şüalarının vücutdan keçishi ilə əldə edilən bir görüntüləmədir

- X şüaları 1895-ci ildə Wilhelm Conrad Roentgen tərəfindən apardığı təcrübələr əsnasında təsadüfən tapılmış olan şüalardır

- X şüaları yüksək enerjili elektromaqnetik şüalardır

- X şüasının vücutdan keçışı əsnasında toxumalarla arasında atom səviyyəsində bir qarşılıqlı təsir əmələ gəlir(Fotoelektrik hadisə, Compton dağılması)

Fotoelektrik hadisə, düşük enerjili X şüasını istifadə etdiyində fotonun bir elektronla birləşərək -Fotoelektron- adını almasıdır



X şüalarının xüsusiyyətləri

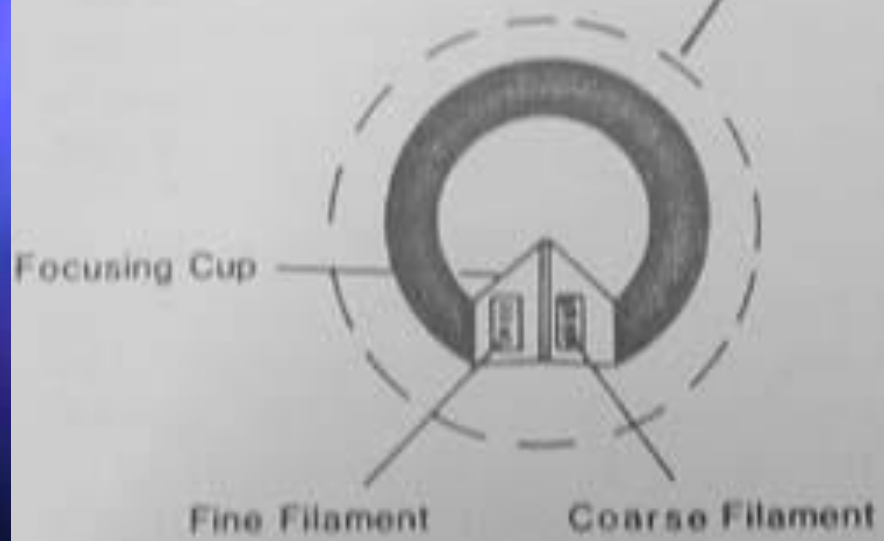
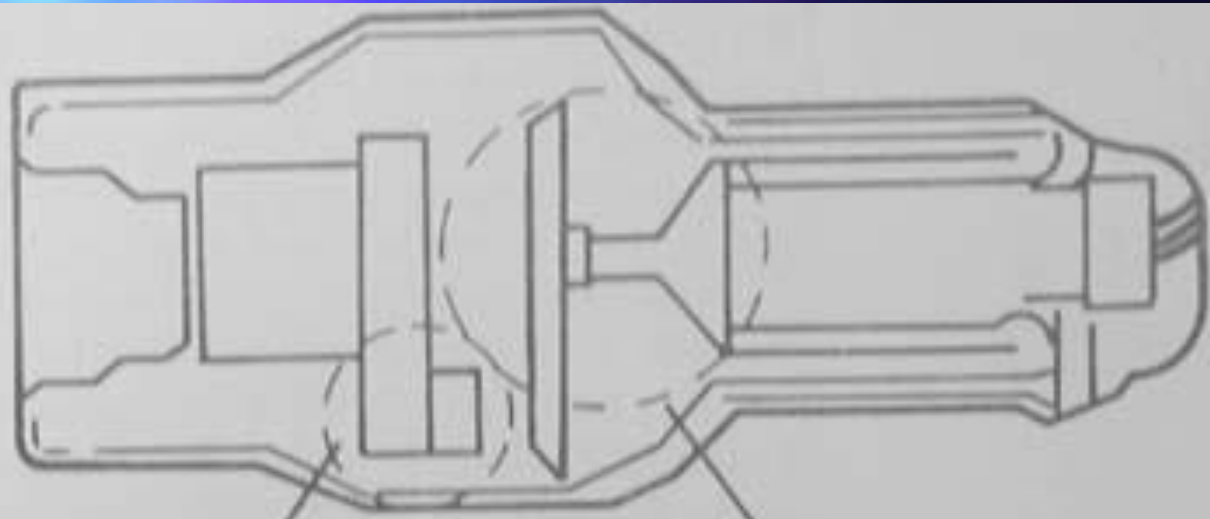
- Sürəti boşluqdaa $300\,000\text{ km/sn}$ -dir
- Rentgen borusundakı şüa mənbəyindən düz istiqamətdə çıxarlar
- Şüa dəstəsi konus şəklindədir.
- Şüanın şiddəti şüa mənbəyindən uzaklaşdıqca azalır. Şiddet uzaqlığın kvadratı ilə tərs mütənasibdir.
- Şüanın toxumalar içərisində irəliləməsi dəlicilik (penetrasiya) xüsusiyyəti ilə əlaqəlidir. Boruya tətbiq olunan gərginlik nə qədər çoxdursa penetrasiya o qədər çoxdur. Gərginlik artdıqca tezlik artar, dalğa boyu kiçilir, penetrasiya dalğa boyu ilə tərs mütənasibdir.

X şüalarının xüsusiyyətləri

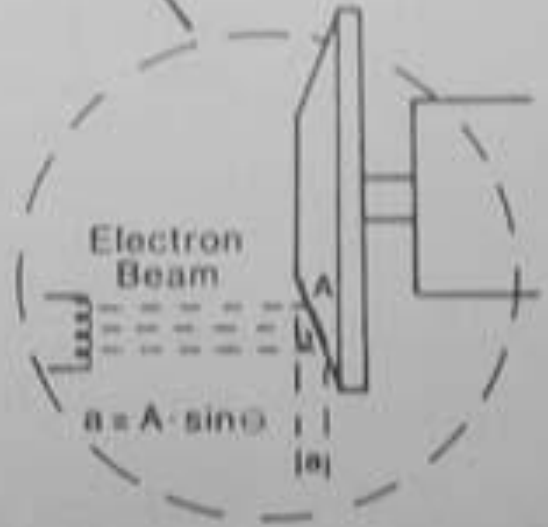
- X şüaları içərisindən keçdikləri cisimlərdə absorbsiyaya məruz qalarlar.
- X şüaları bəzi maddələr üzərində parıldamağa (floresans) səbəb olurlar, bu xüsusiyyətlərindən floroskopiyada və filmlerin daha yaxşı qaralmasını təmin edən ranforsatorlarda istifadə olunur
- X şüaları fotoqraf plakının qaralmasına səbəb olur.

X şüalarının xüsusiyyətləri

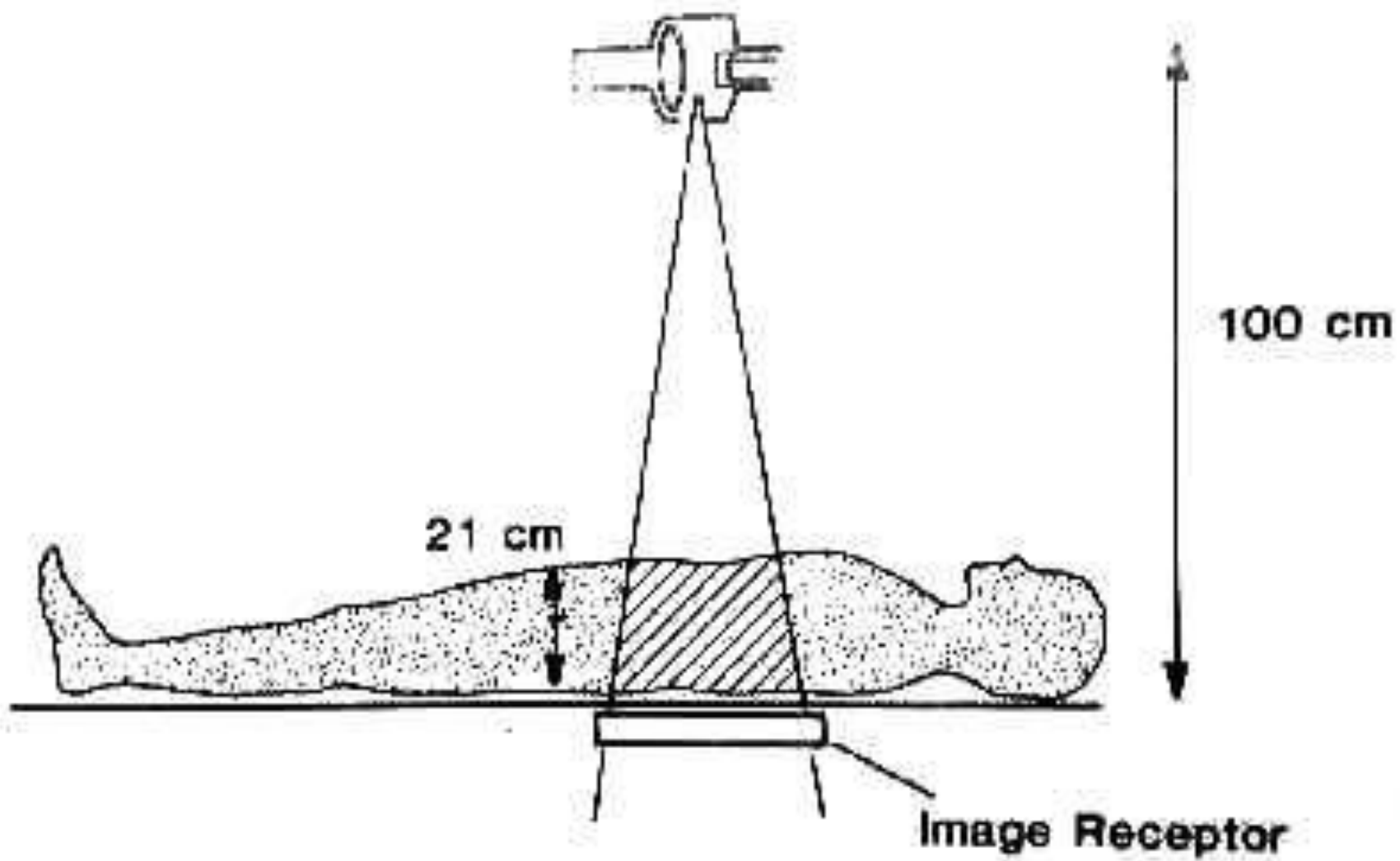
- Rentgen şüaları elektromaqnit dalğalar oldukları üçün elektrik yükü daşımazlar, neytraldırlar.
- X şüalarının ionizasiya etmə xüsusiyyətinə dayanaraq rentgen bölümləri əmələ gətirilmişdir.
- X şüalarının bioloji təsirlərini araşdıran elm sahəsi Radiobiologiyadır. Fərqli hüceyrələrin X şüalarına həssaslığı fərqlidir. Bu səbəblə radioproteksiya əsasları ortaya qoyulmuşdur.



Cathode Assembly



Anode Line Focus Principle

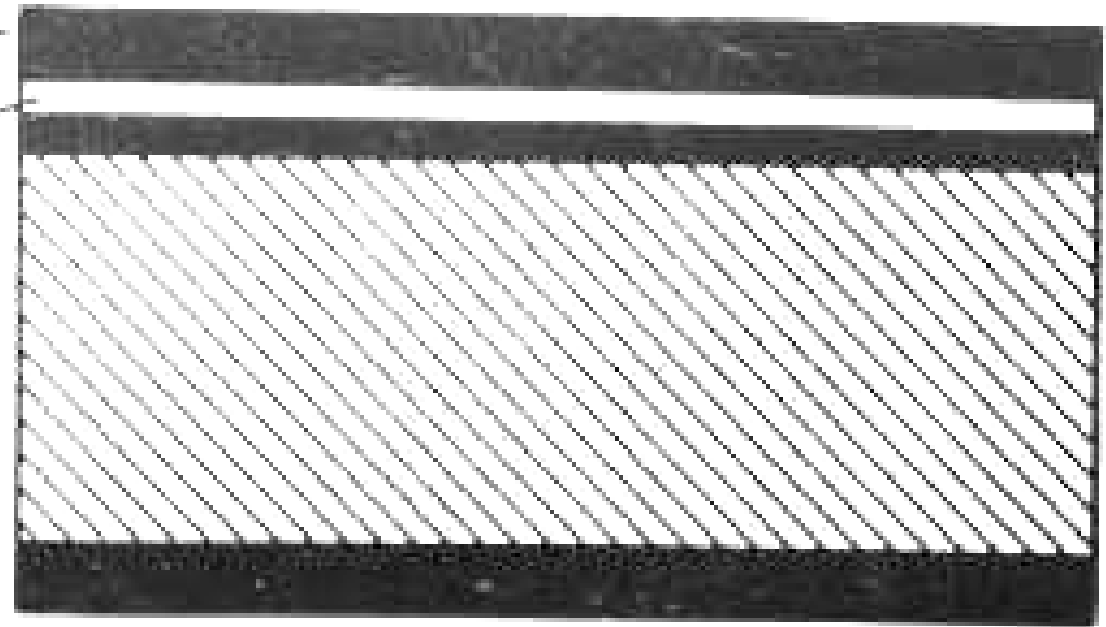


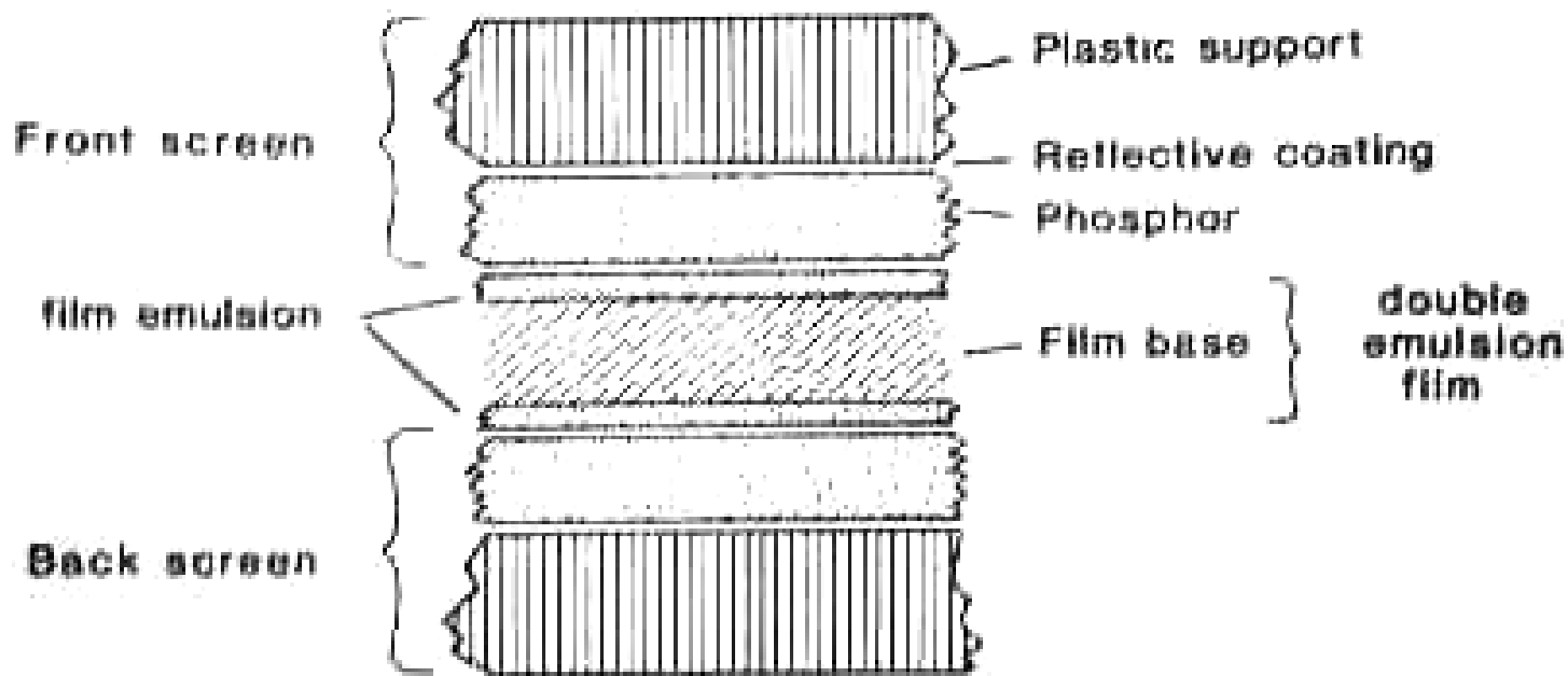
transparent
supercoat

emulsion

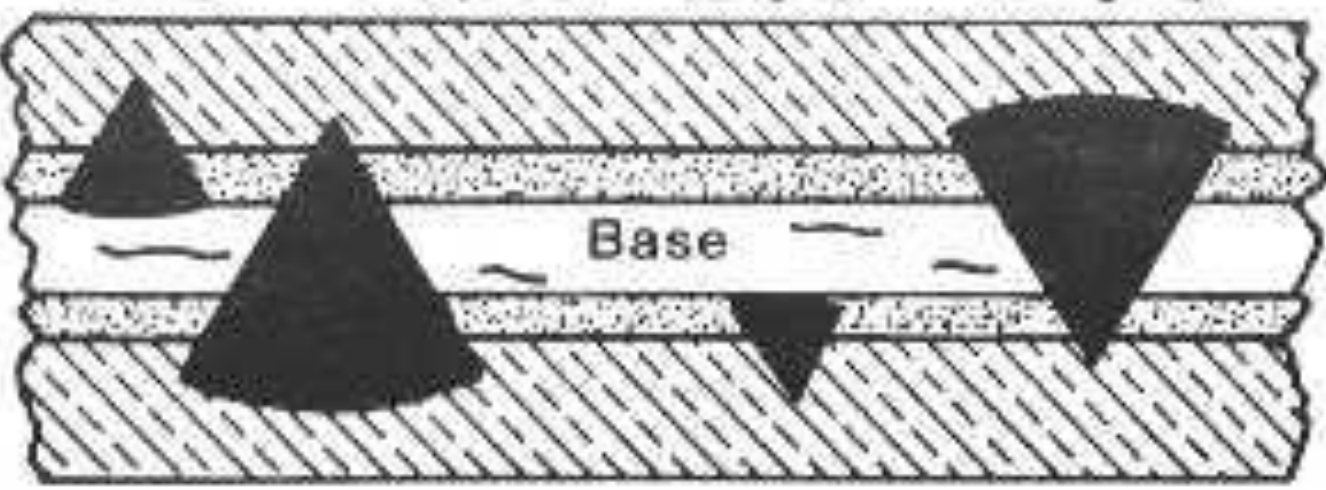
adhesive

film
base

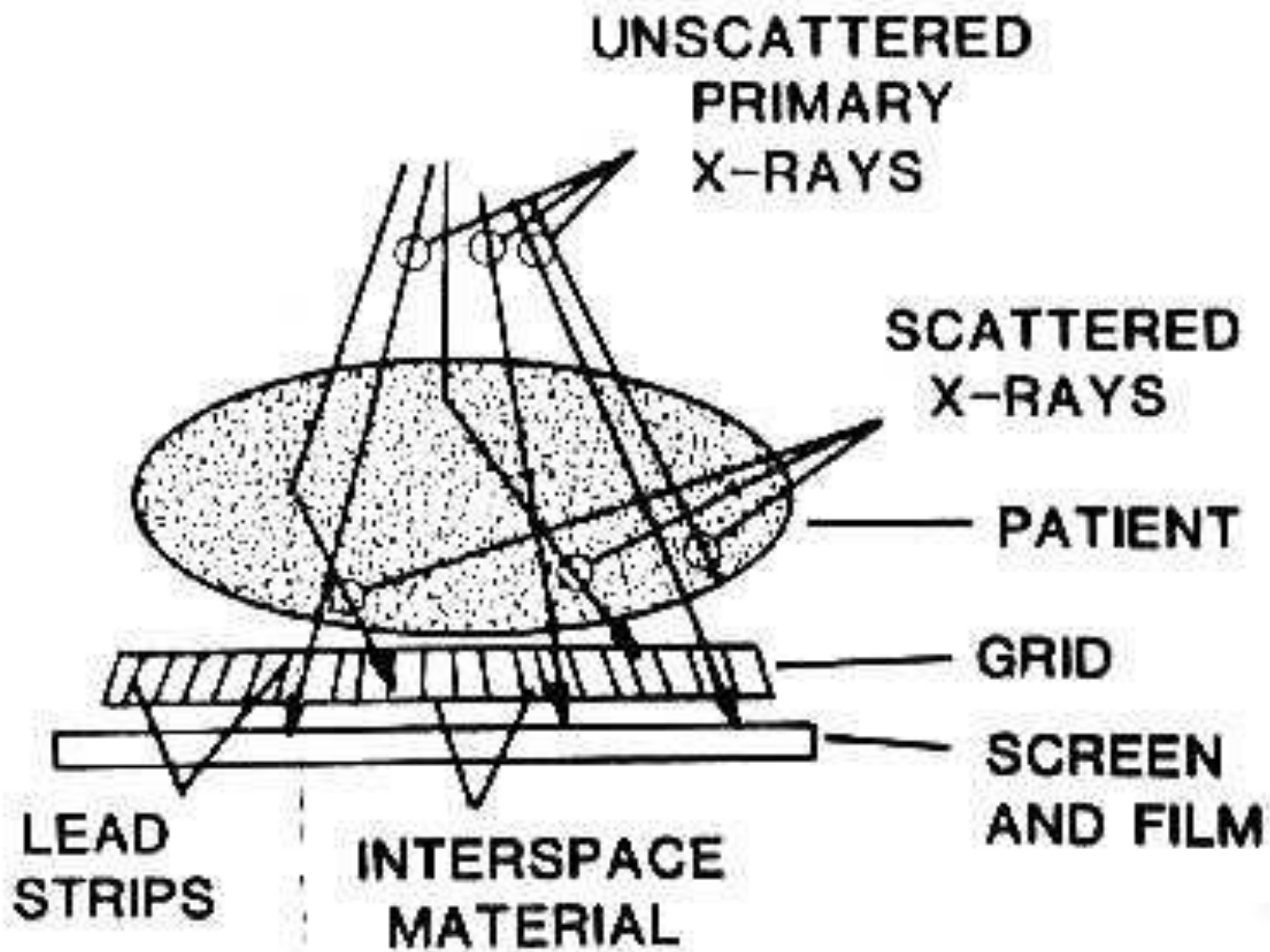


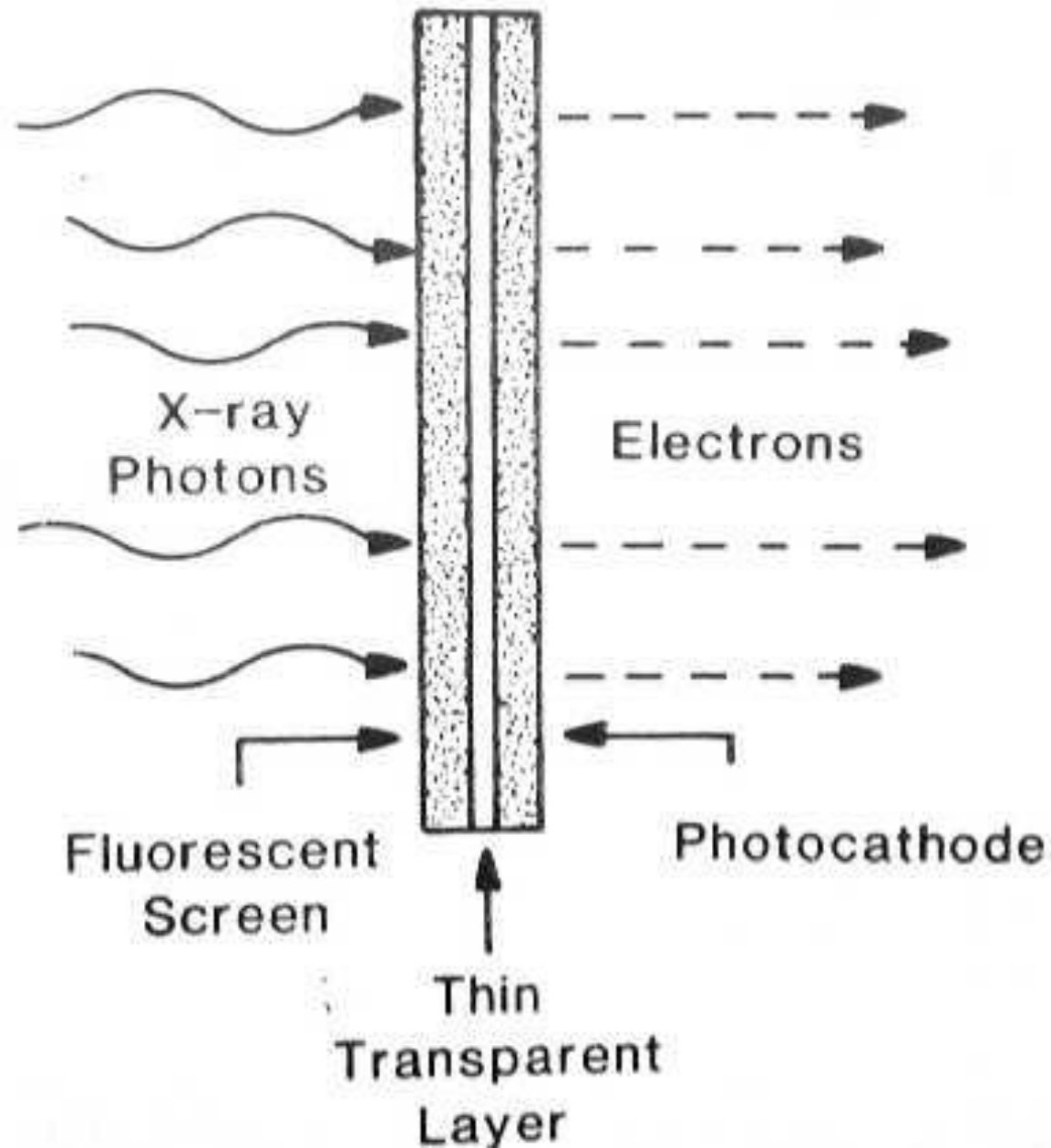


Primary Crossover Primary Crossover



Front Screen
Front Emulsion
Base
Back Emulsion
Back Screen





Radiologiyanın təkamülü

- 1895-1950 arası X şüası ilə aparılan diaqnostik araşdırmalarda fərqli bir inkişaf yoxdur.
- 1950 sonrası floroskopik ekranların yerini görüntü gücləndiricilərinin alması iləa dinamik görüntüləmə əhəmiyyət qazanmışdır. Bunun nəticəsi olaraq sineflororskopiya və monitor görüntüləmə kimi inkişaf olmuşdur.
- Ultrasəs II Dünya müharibəsində və sonrasında sonorlar səbəbi ilə gündəmə gəldi və 1970-ci ildən sonra tibbi görüntüləmə üsulu olaraq ortaya çıxdı

Radiologiyanın təkamülü

- 1970-ci illər Radiologiyada statik dövrün yerini dinamik modellərin aldığı bir dövr oldu. Digital üsullar konvansiyonal sistemləri yox etməyə başladı.
- Digital radioqrafiya, digital subtraksiya angiografiya və digər digitallaşmış görüntülərin görüntü transferi, kompyuter dəstəkli diaqnoz, post processing kimi diaqnozu asanlaşdıran yeniliklərə imkan verdi.
- 1980 sonrası isə maqnit rezonans görüntüləmə ilə radiodalğalarının diaqnostikada istifadəsi gündəmə girdi. Bu sayədə, beyin-onurğa, dayaq-hərəkət sistemi ön planda olmaq üzrə vücudun bir çox orqan və boşluqlarını incələmək mümkün oldu.

Radyoqrafiya terminləri

- Sialoqrafiya: Tüpürcək vəzlərinin və kanallarının kontrast verilərək görüntüləməsi
- Enteroklisis: Nazik bağırsağın kontrastla görüntülənməsi
- Xolesistoqrafiya: Öd kisəsinin kontrast verilərək görüntülənməsi
- Xolangioqrafiya: Öd yollarının kontrastla görüntülənməsi
- Uroqrafiya və ya pyeloqrafiya: Böyrək və sidik yollarının kontrastla görüntülənməsi

Radyoqrafiya terminləri

- Sistoqrafiya: Sidik kisəsinin kontrastla görüntülənməsi
- Histerosalpingoqrafiya: Uşaqlıq və uşaqlıq borularının kontrastla görüntülənməsi
- Arteriyοqrafiya: Arteriyaların kontrastla görüntülənməsi
- Venoqrafiya: Venaların kontrastla görüntülənməsi
- Limfangioqrafiya: Limfaların kontrastla görüntülənməsi

Radyoqrafiya terminləri

- Splenoportoqrafiya: Portal sistemin kontrastla görüntülənməsi
- Myeloqrafiya: L3-4 səviyyəsindən spinal kanala kontrast verilərək spinal kanalın görüntülənməsi
- Dakriosistoqrafiya: Göz yaşı kanallarının kontrastla görüntülənməsi
- Artroqrafiya: Oynaq daxilində kontrast verilərək görüntülənməsi

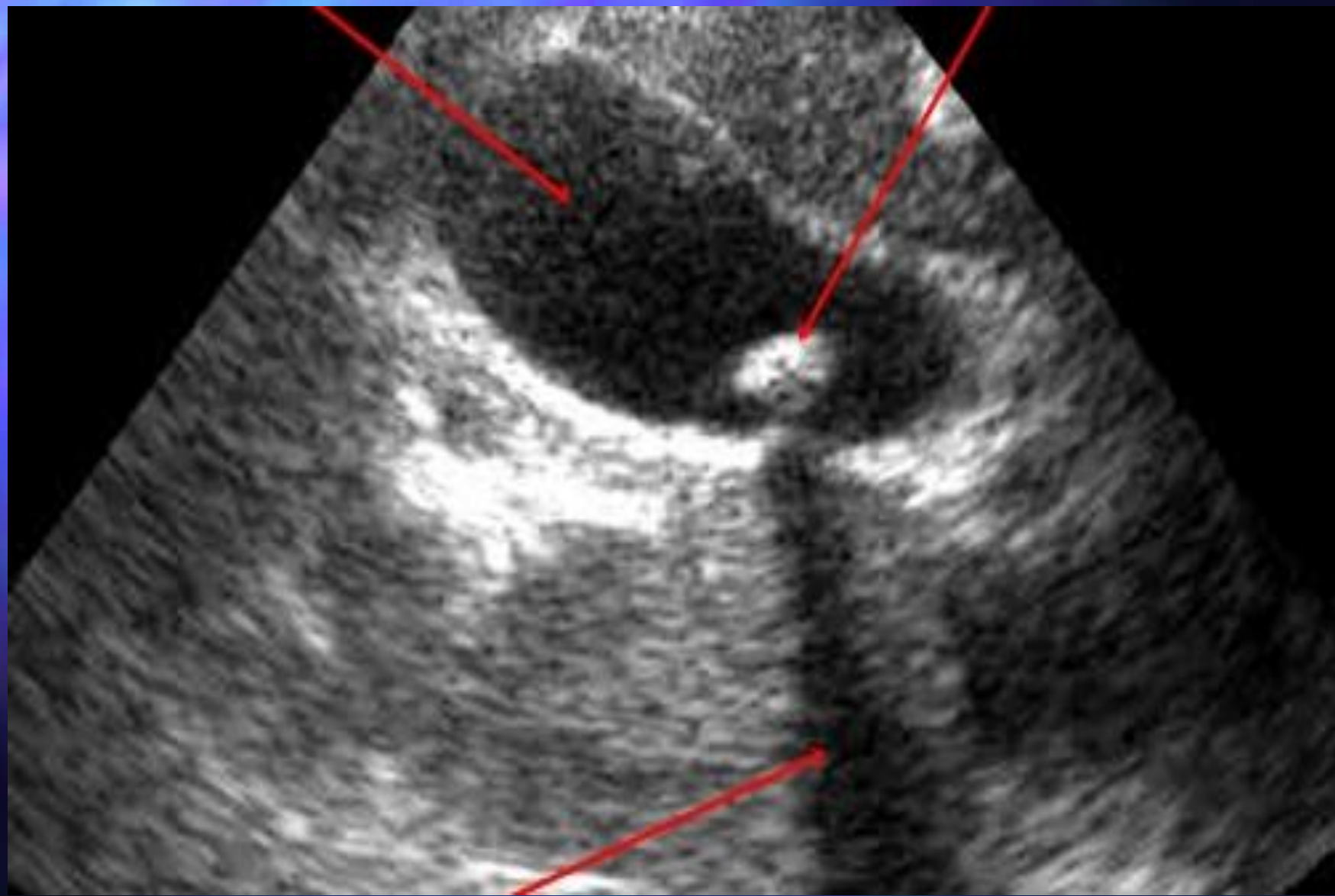


ULTRASƏS

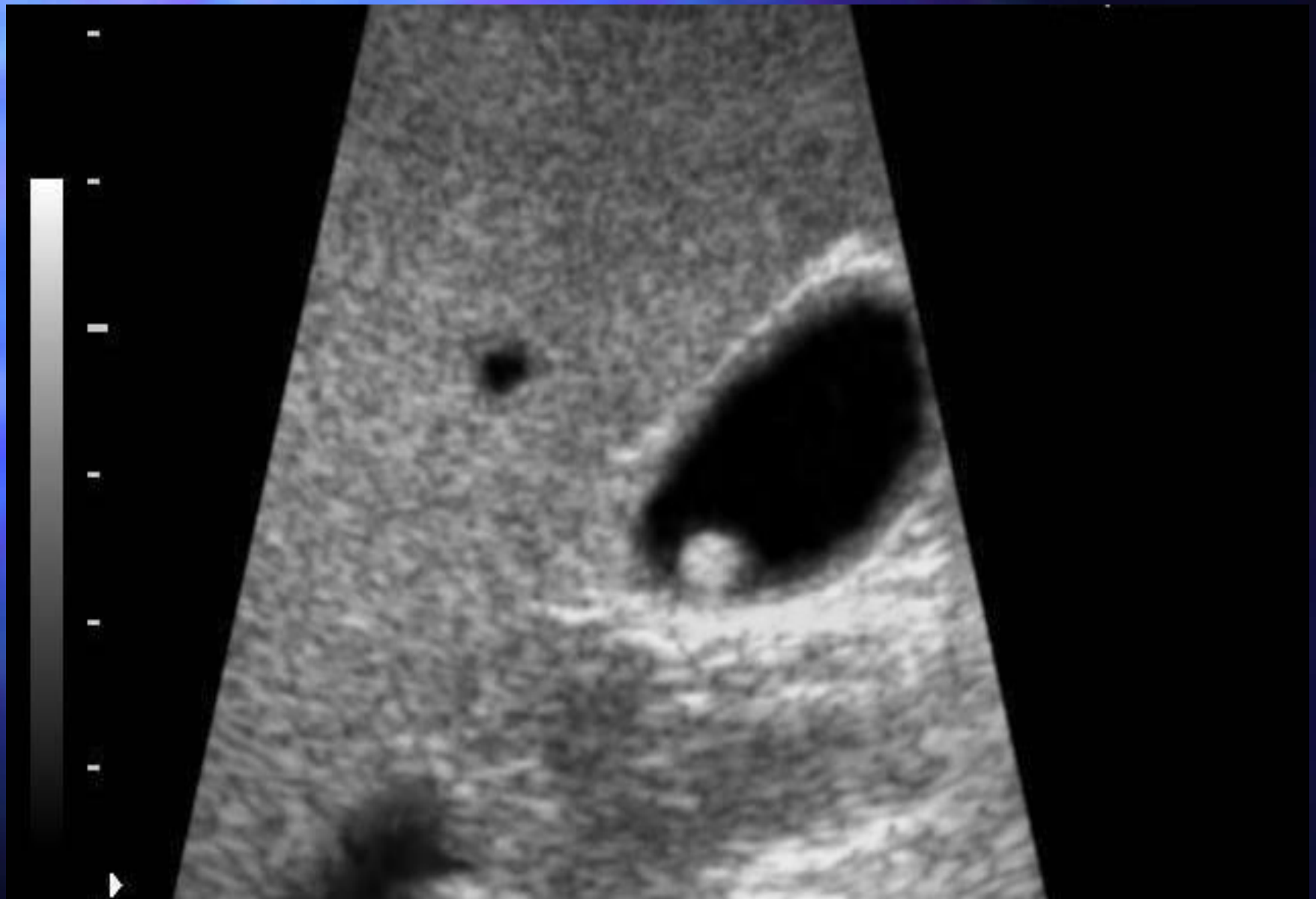
- Non-invaziv
- Ucuz
- X-şüası yoxdur
- Təkrarlana bilinir
- Portabl
- Real-time
- Əlverişsiz tərəfi: İstifadəciyə bağımlı

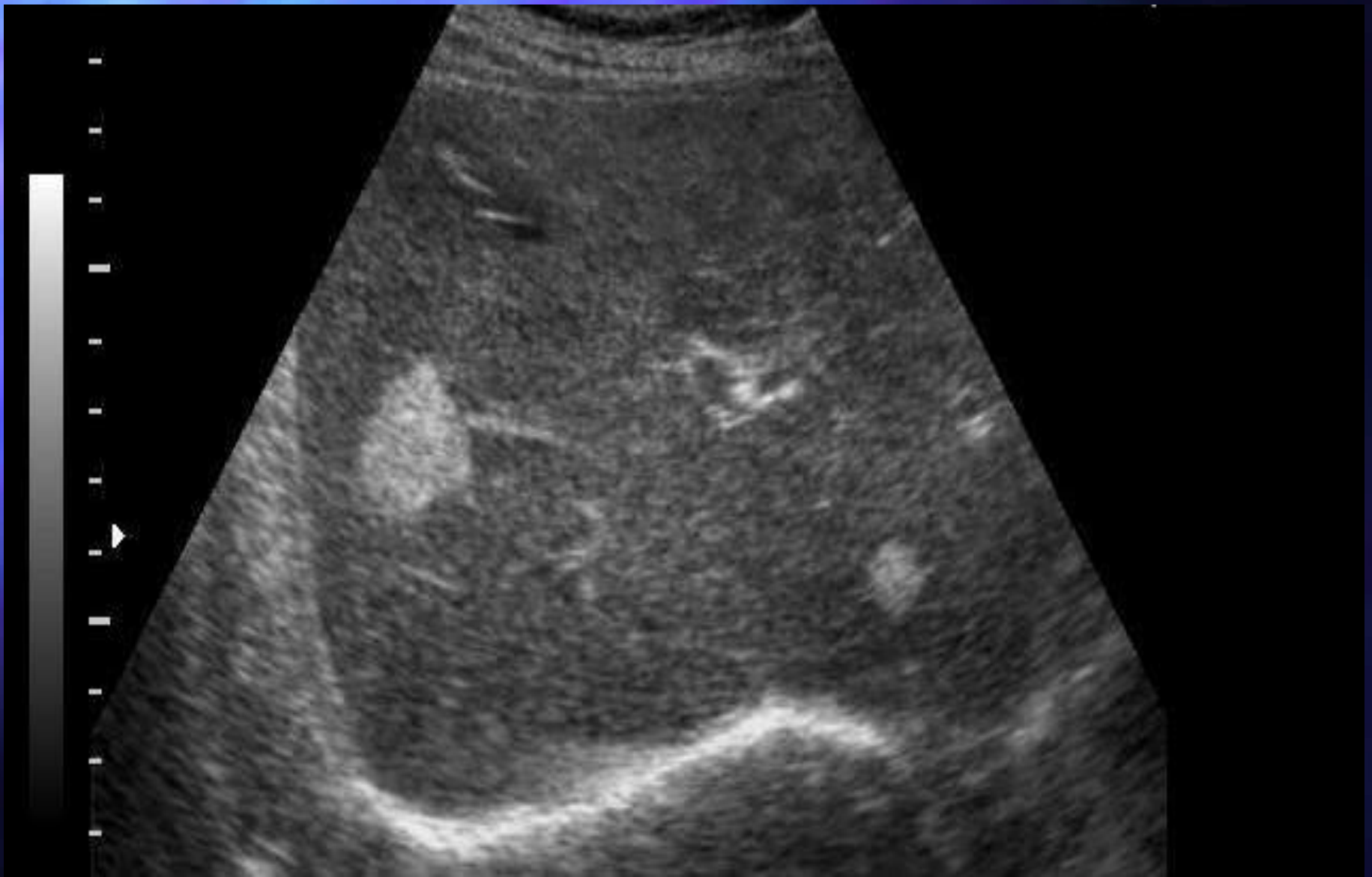
ULTRASƏS TERMINLƏRİ

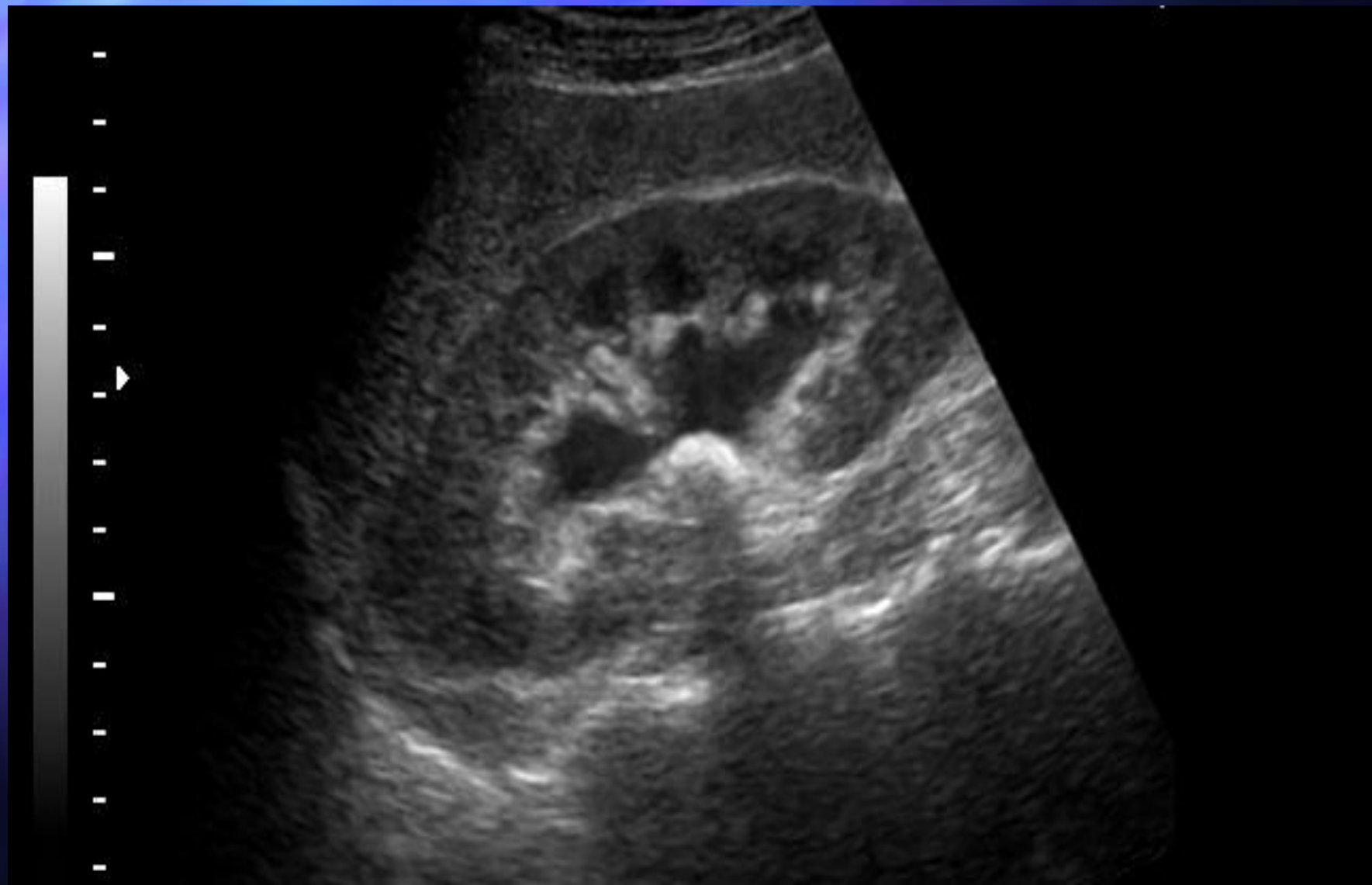
- İzoexogen
- Hipoexogen
- Hiperexogen
- Anexogen

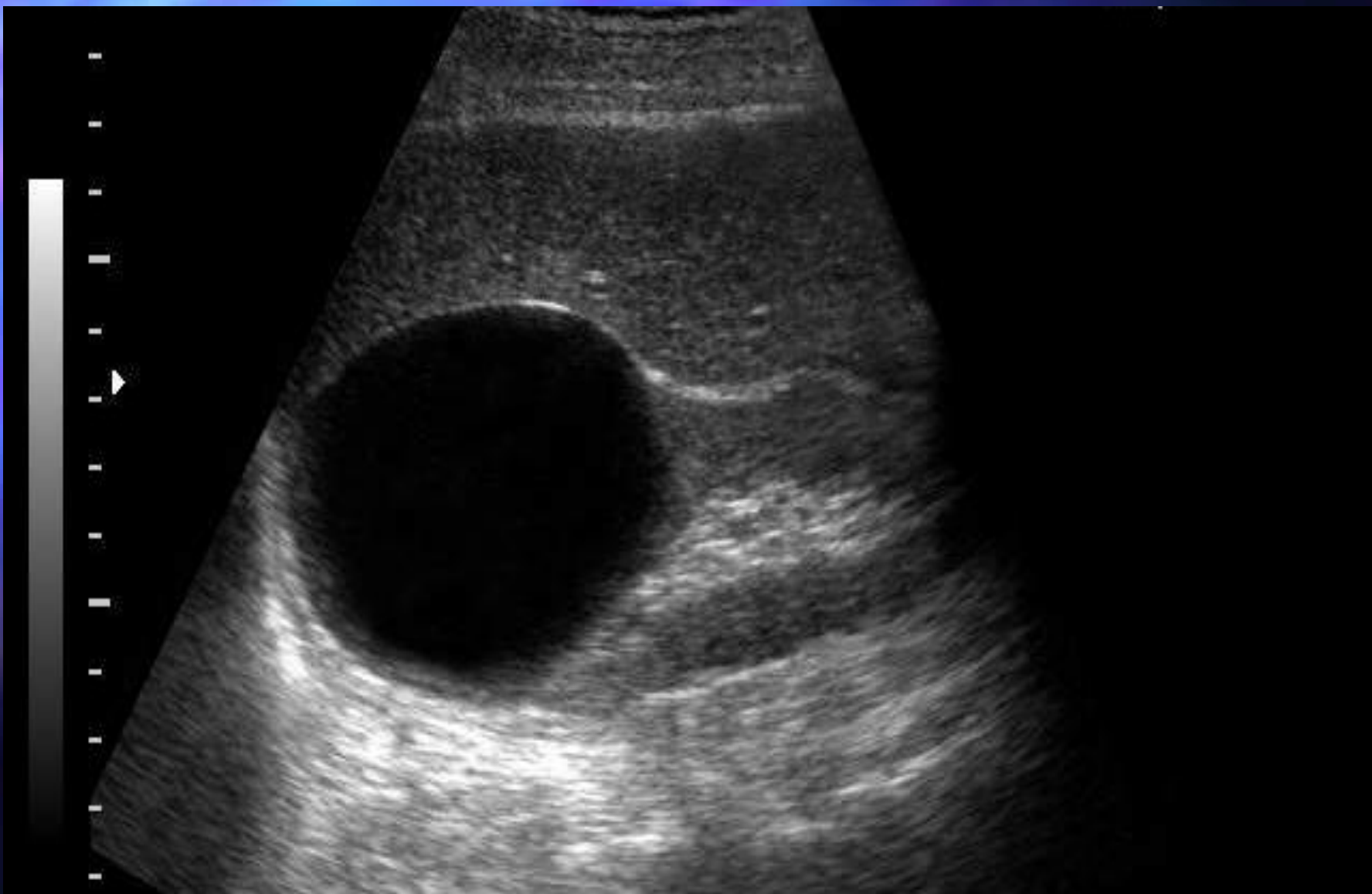


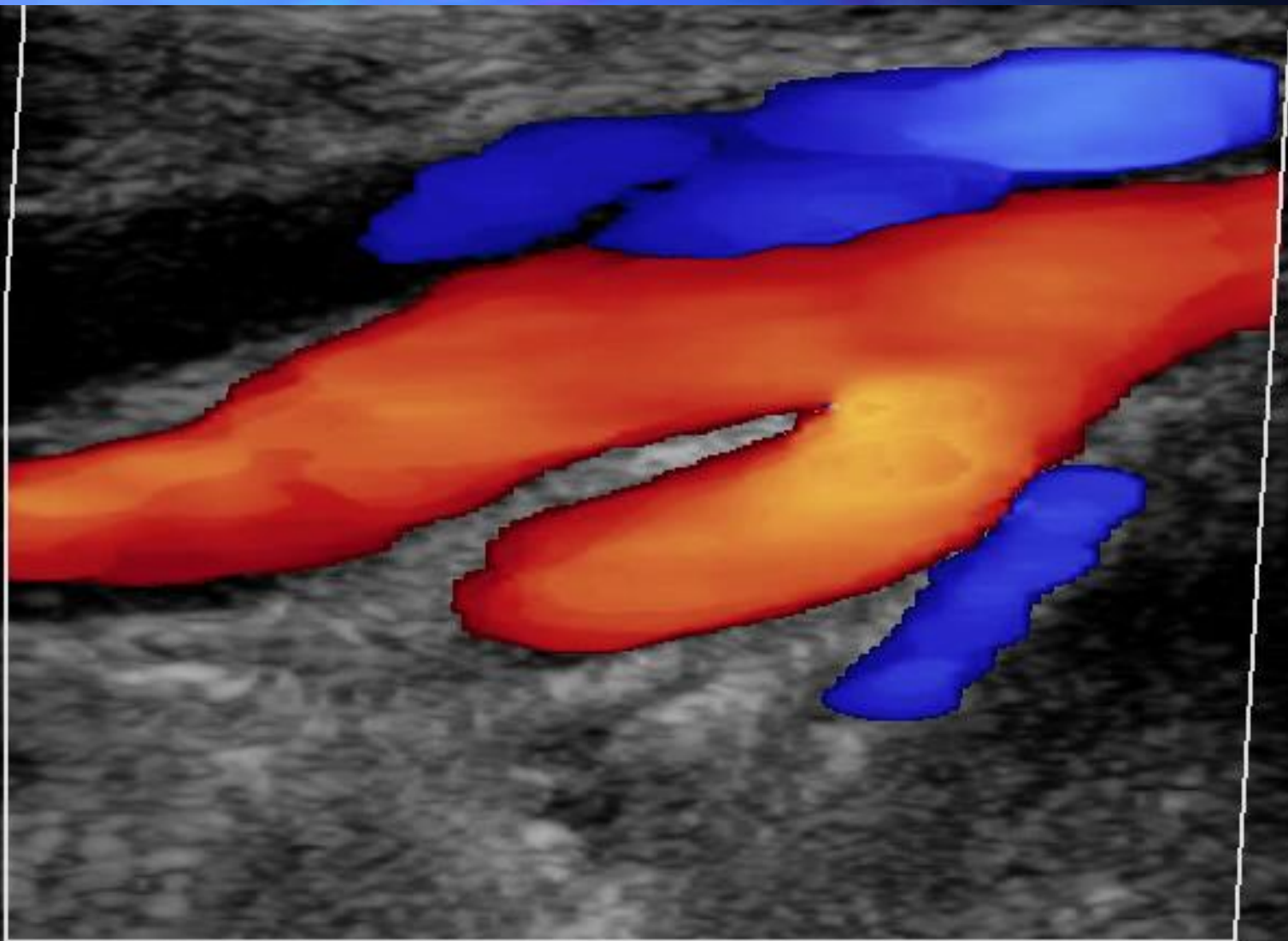


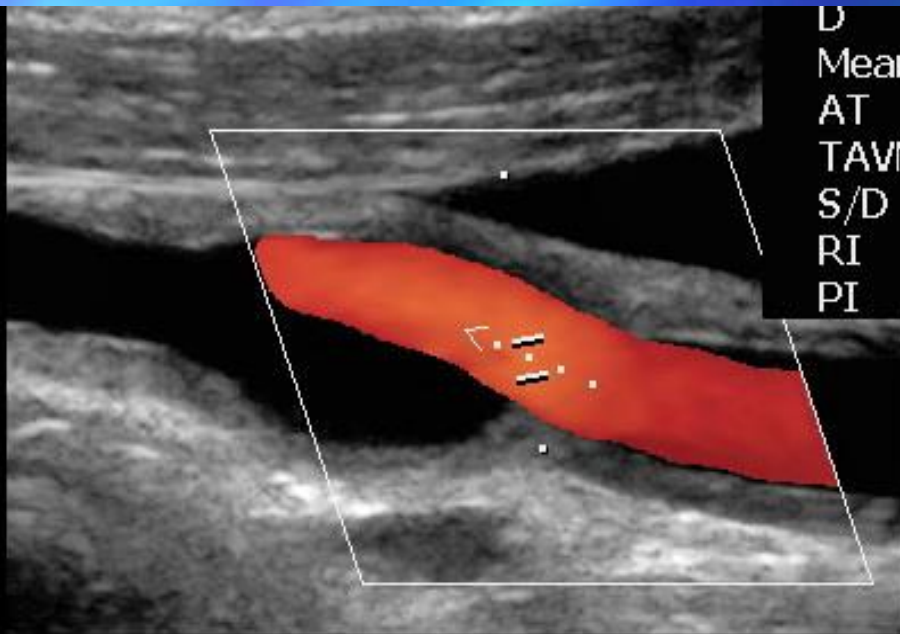




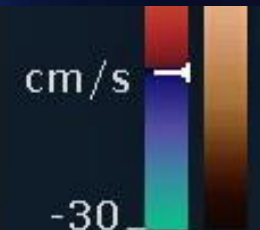








D 37.6 cm/s
 Mean Vel 68.6 cm/s
 AT 0.051 sec
 TAVM 48.3 cm/s
 S/D 3.81
 RI 0.736
 PI 1.54

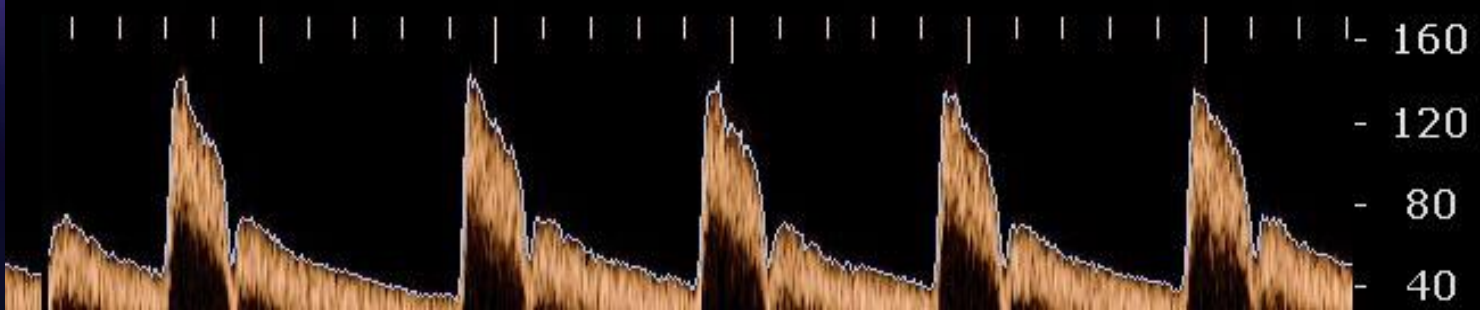


Carotid
 L8-4
 MI 0.8
 TIS 0.1
 H2 Gn 50

Color
 3.8 MHz
 PW
 3.8 MHz
 Gn 38
 1.7 cm
 Angle 60

P  R
 4.3 8.6

HIGH Q AUTOMATIC DOPPLER ANALYSIS



+
 c
 m
 /
 s

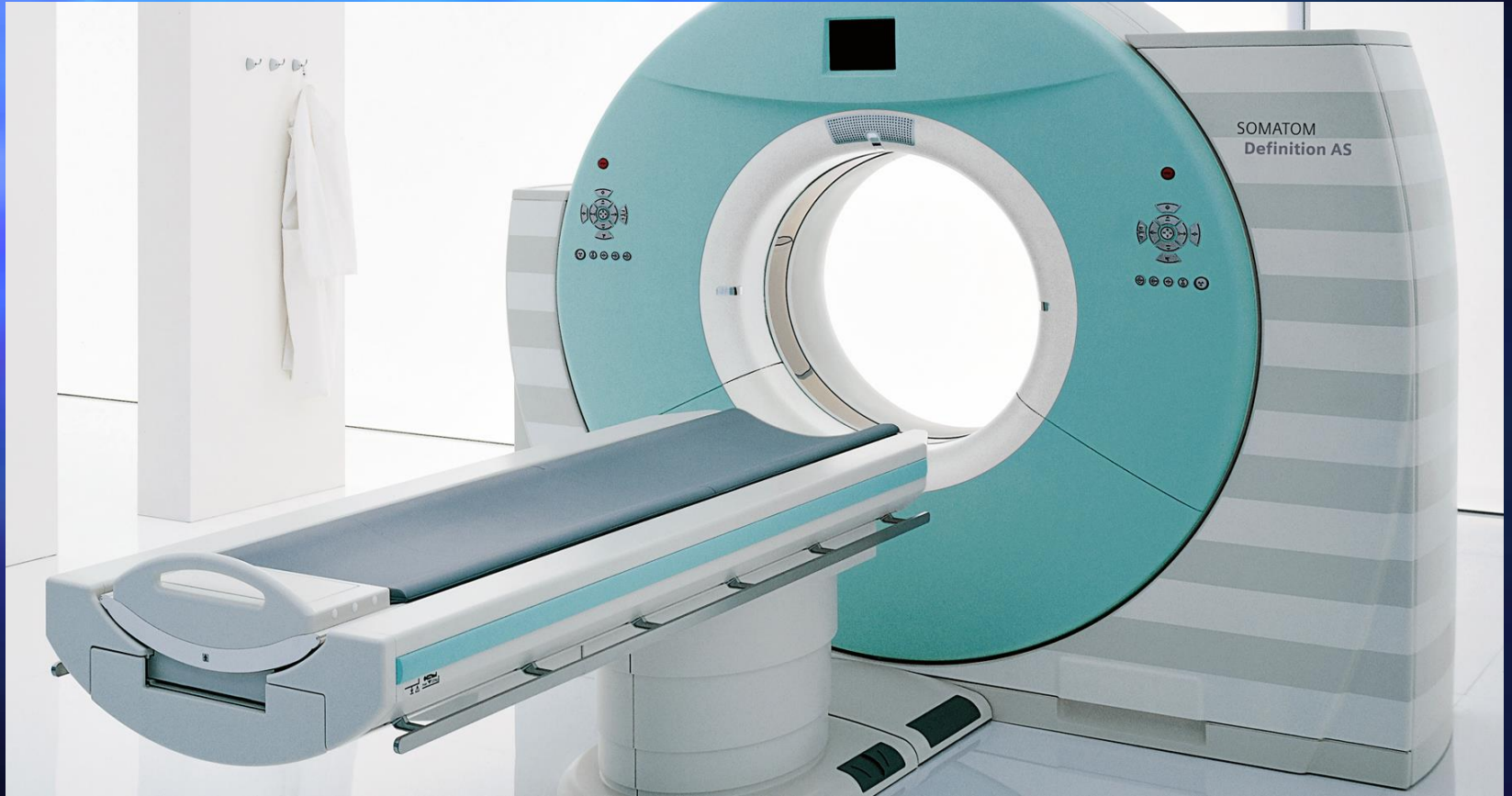
3cm

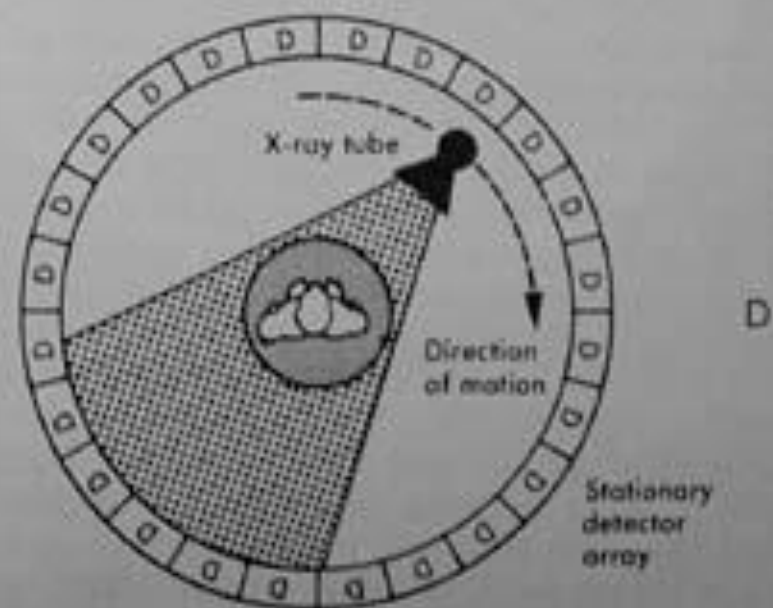
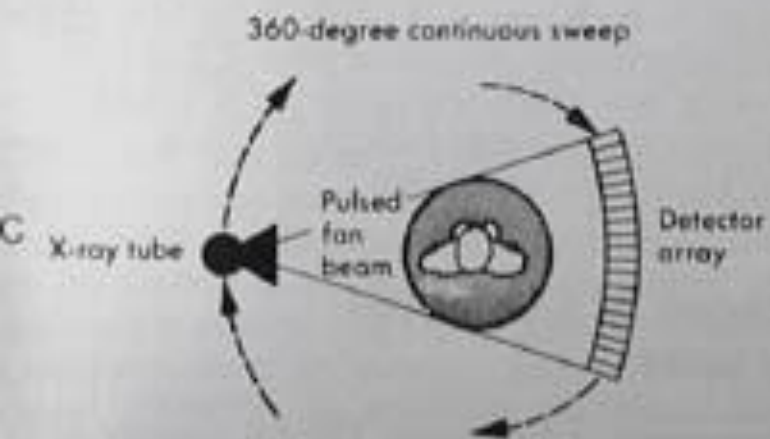
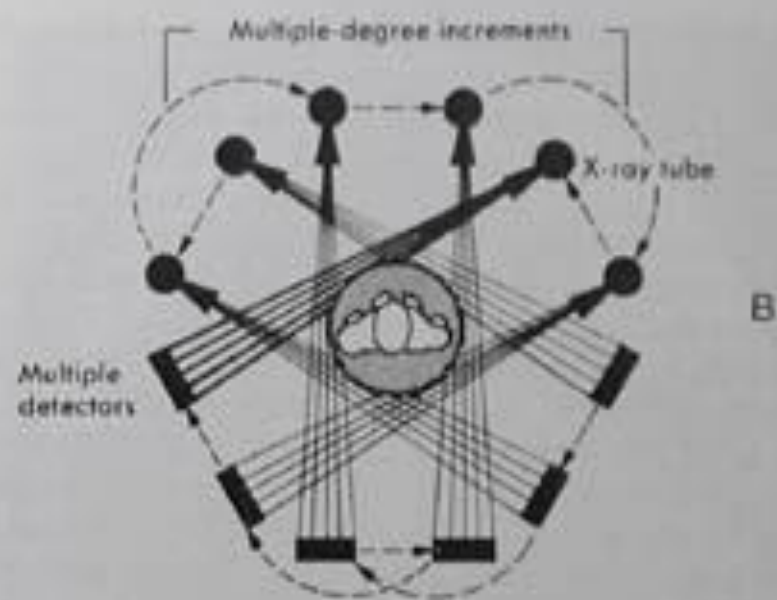
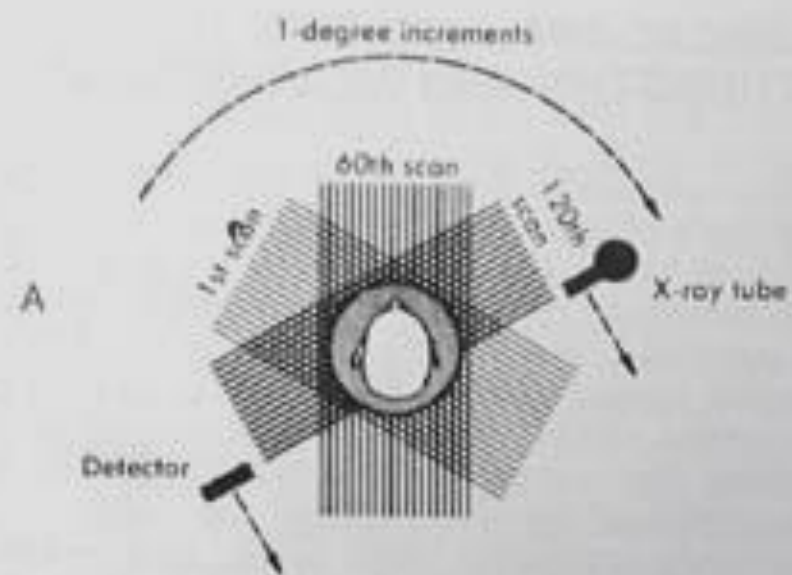


KOMPYUTER TOMOQRAFIYA

- X şüası ilə işləyir
- Kəsik şəklində görüntülər əldə olunur
- X şüası mənbəyi boru və dedektorlar xəstə ətrafında dönrələr.
- Fərqli toxumalar X şüasını toxumanın sıxlığına görə fərqli şəkildə absorbsiya edər.
- Keçən X şüaları dedektorlar tərəfindən qabul olunur və kompyuter ekranına ötürülür

KT cihazı





KT TERMINLƏRİ

- İzodens
- Hipodens
- Hiperdens

MAQNİT REZONANS

- Radiofrekans (RF) dalğaları ilə işləyir
- Şüa yoxdur, maqnit sahəsi var.
- İş prinsipi toxumalardakı H protonuna əsaslanır.
- RF dalğaları verilərək toxumalardakı H protonlarının enerjisi dəyişdirilir və RF dalğası kəsildiyində H protonları əvvəlki vəziyyətinə qayıdanda ayrılan enerji ölçülür.
- Alınan məlumatlar qəbul olunur və komyuter ekranına ötürülərək görüntü əldə edilir.

MRT CİHAZI

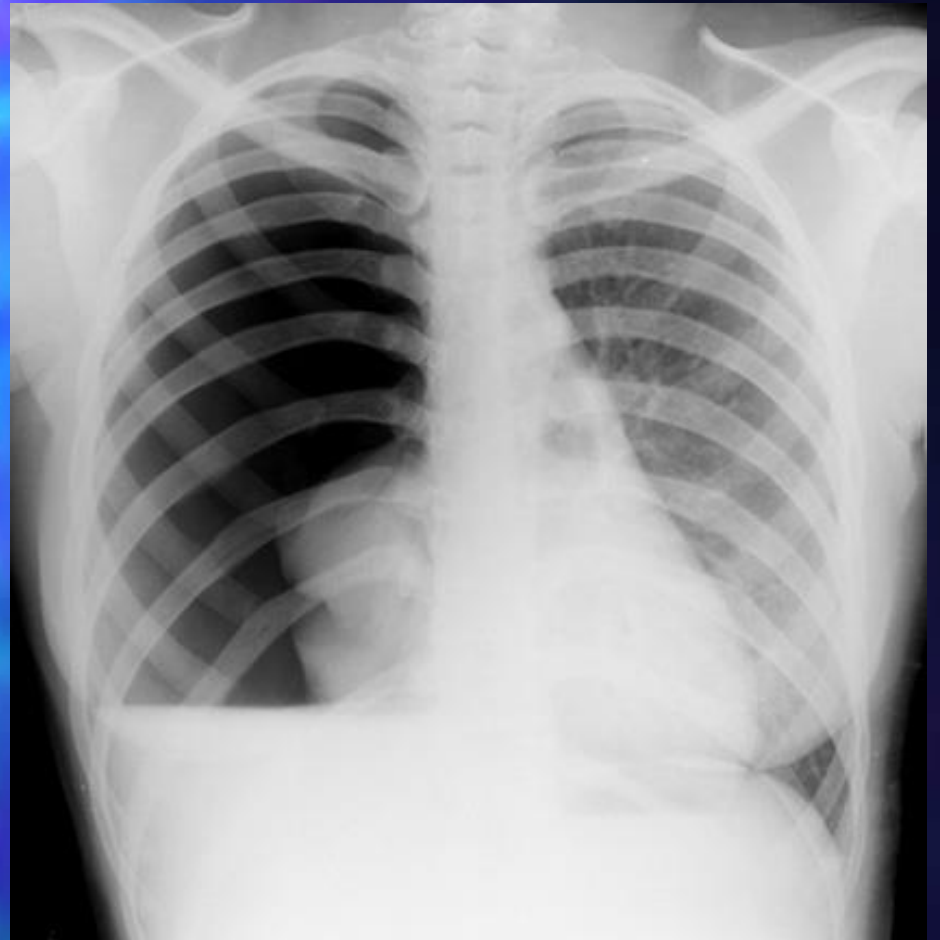


MRT TERMİNLƏRİ

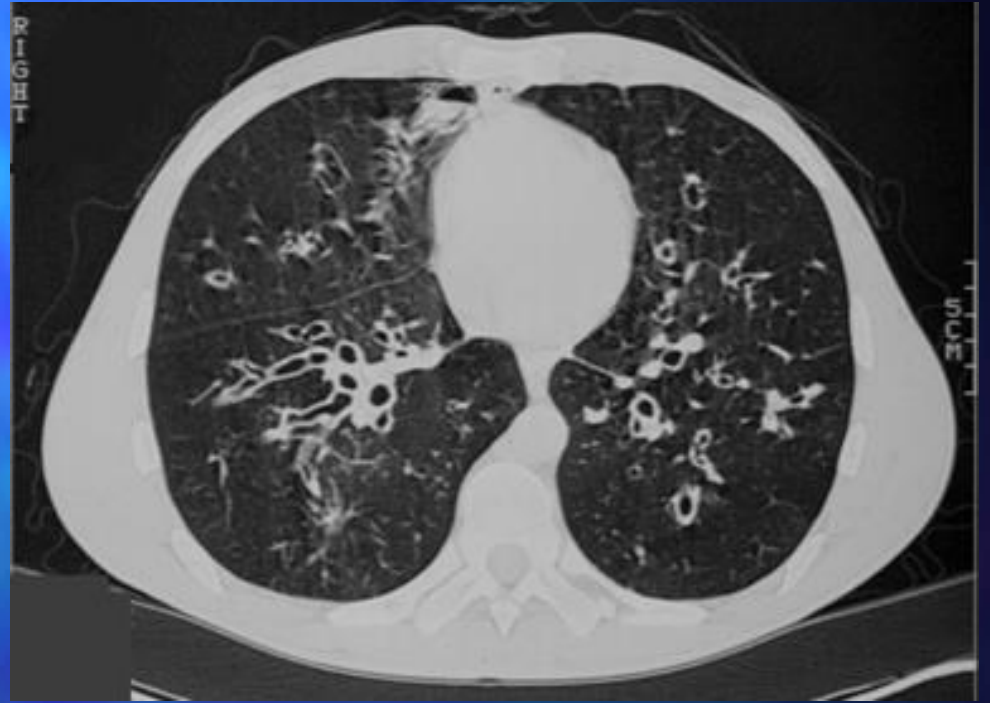
- İzointens
- Hipointens
- Hiperintens



Normal PA



PX



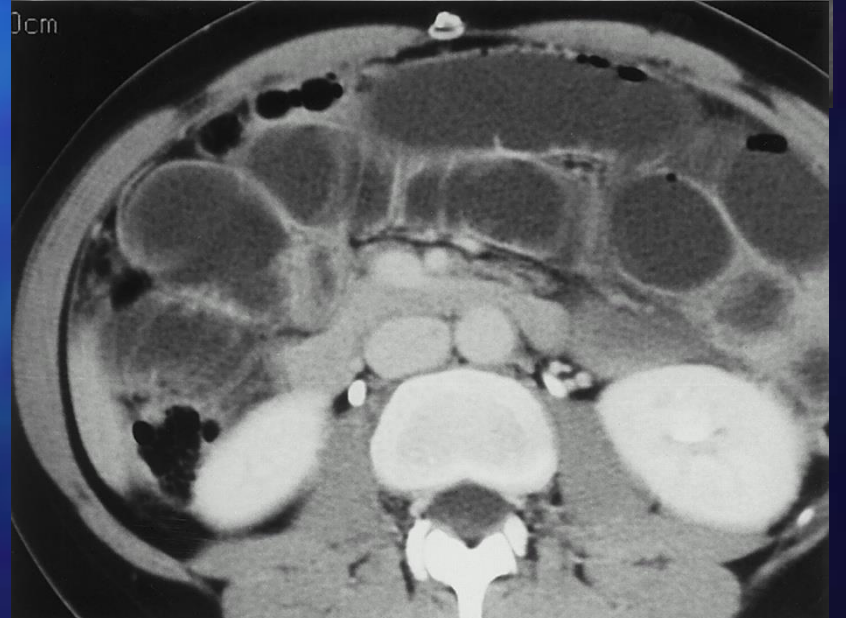
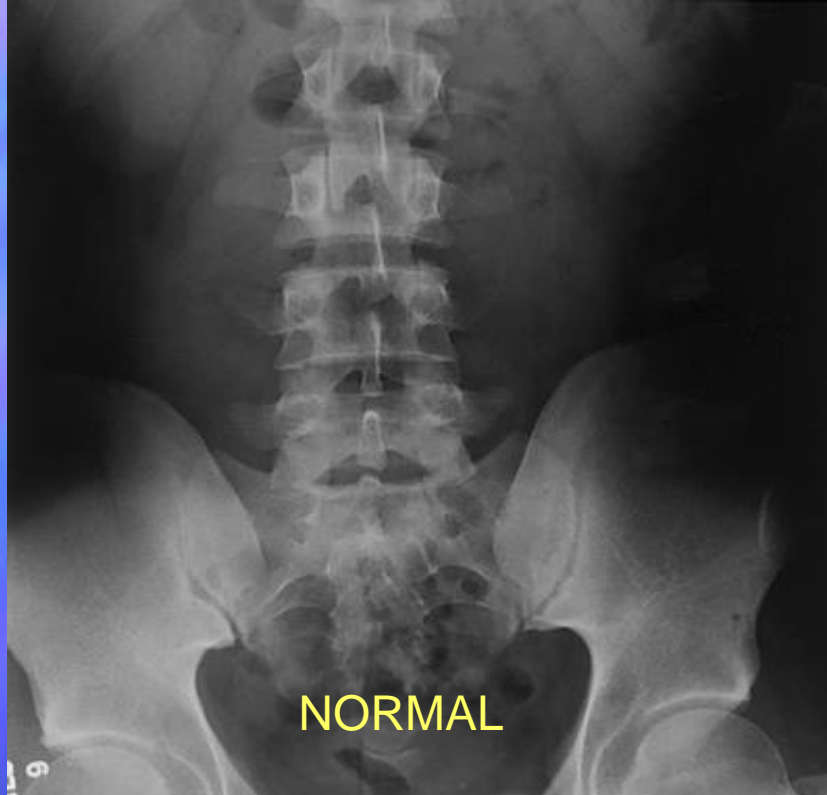
BRONXEKTAZIYA



Öd yollarında hava



Sərbəst hava





Normal radioqrafiya

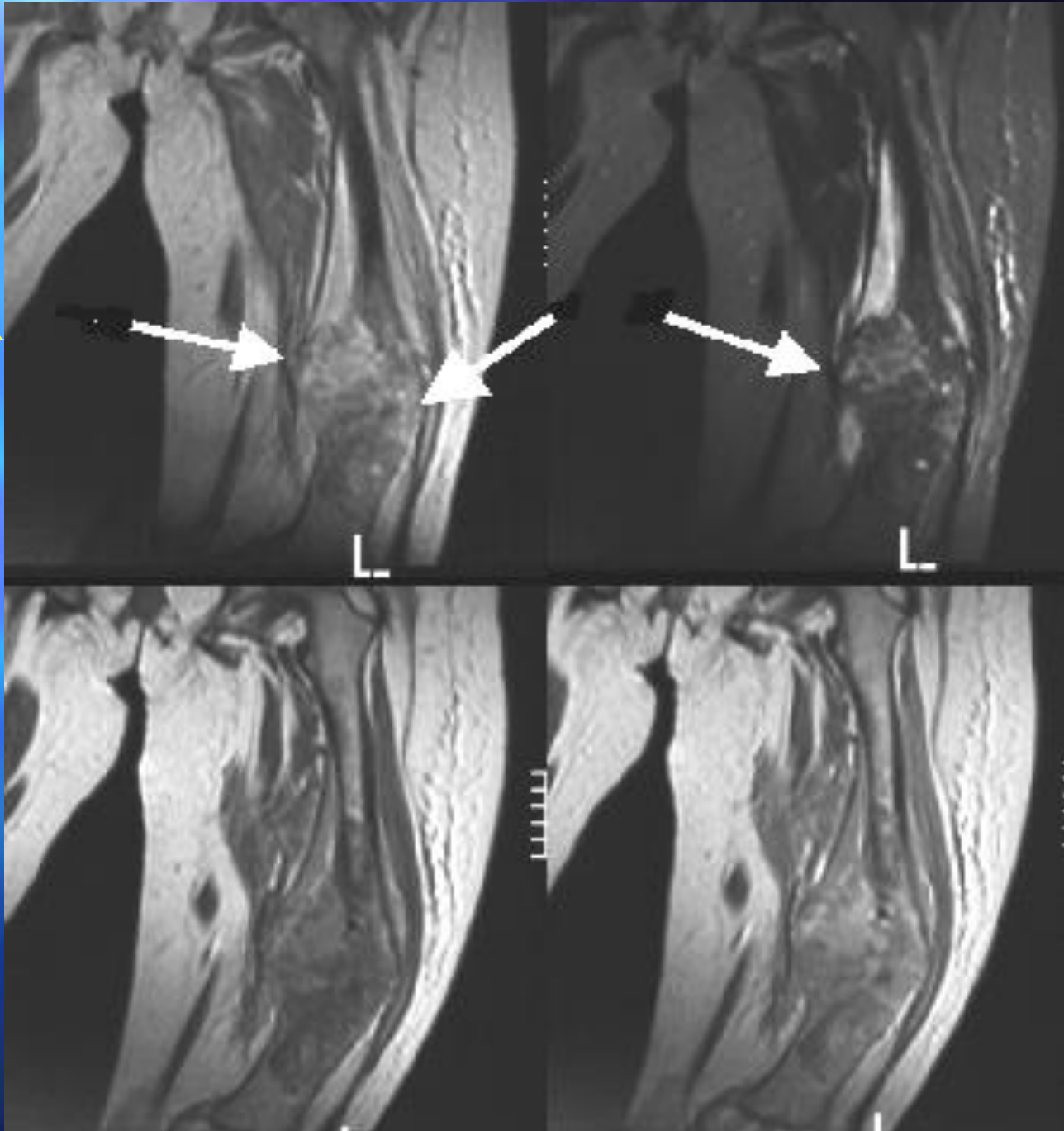


SERVİKAL QABIRĞA

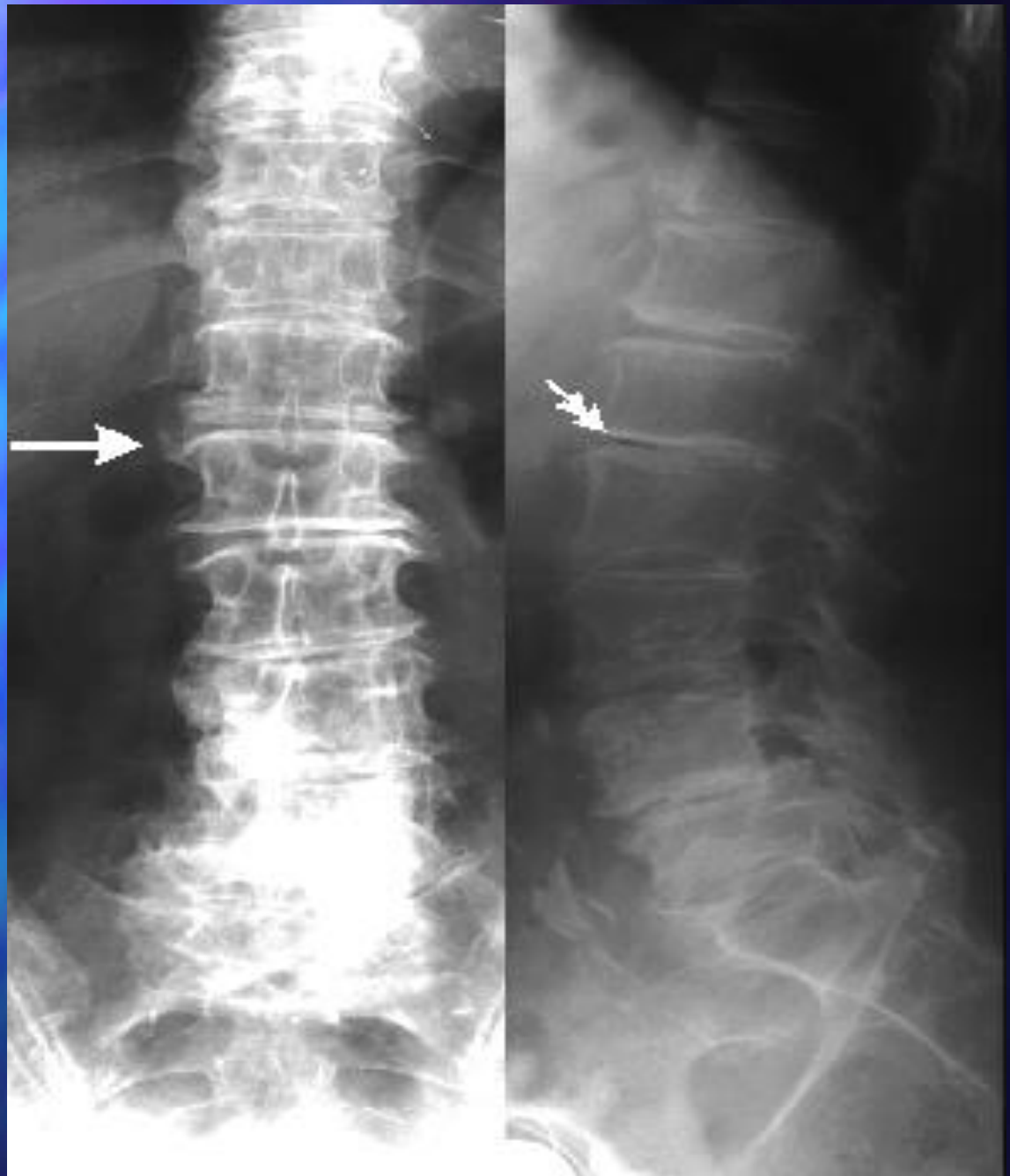


Humeral Osteosarkoma –Codman üçbucağı

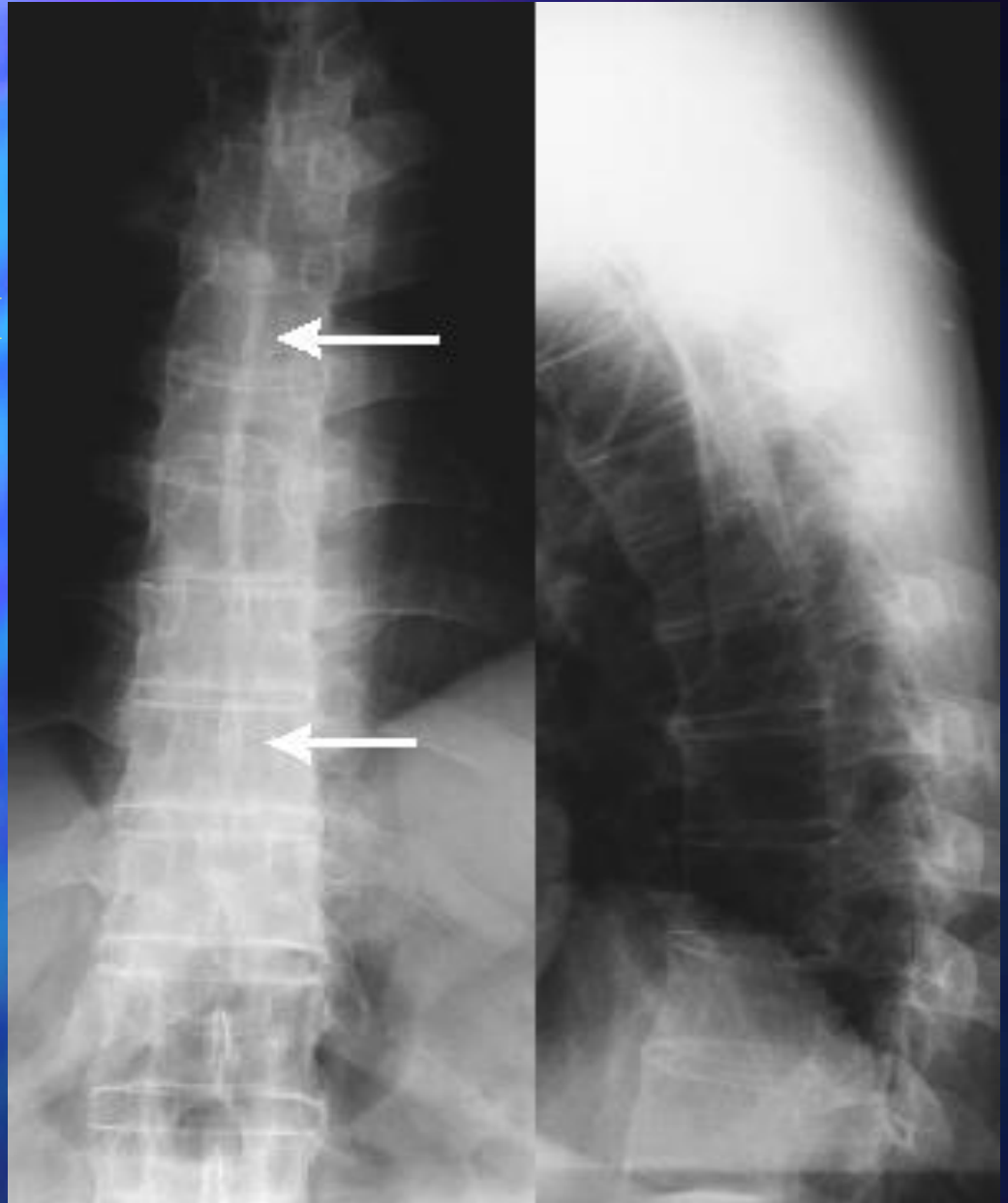
OSTEOSARKOMA
(MRT)



LUMBAR
SPONDILOZ



ANKİLOZLAŞDIRICI
SPONDİLİT





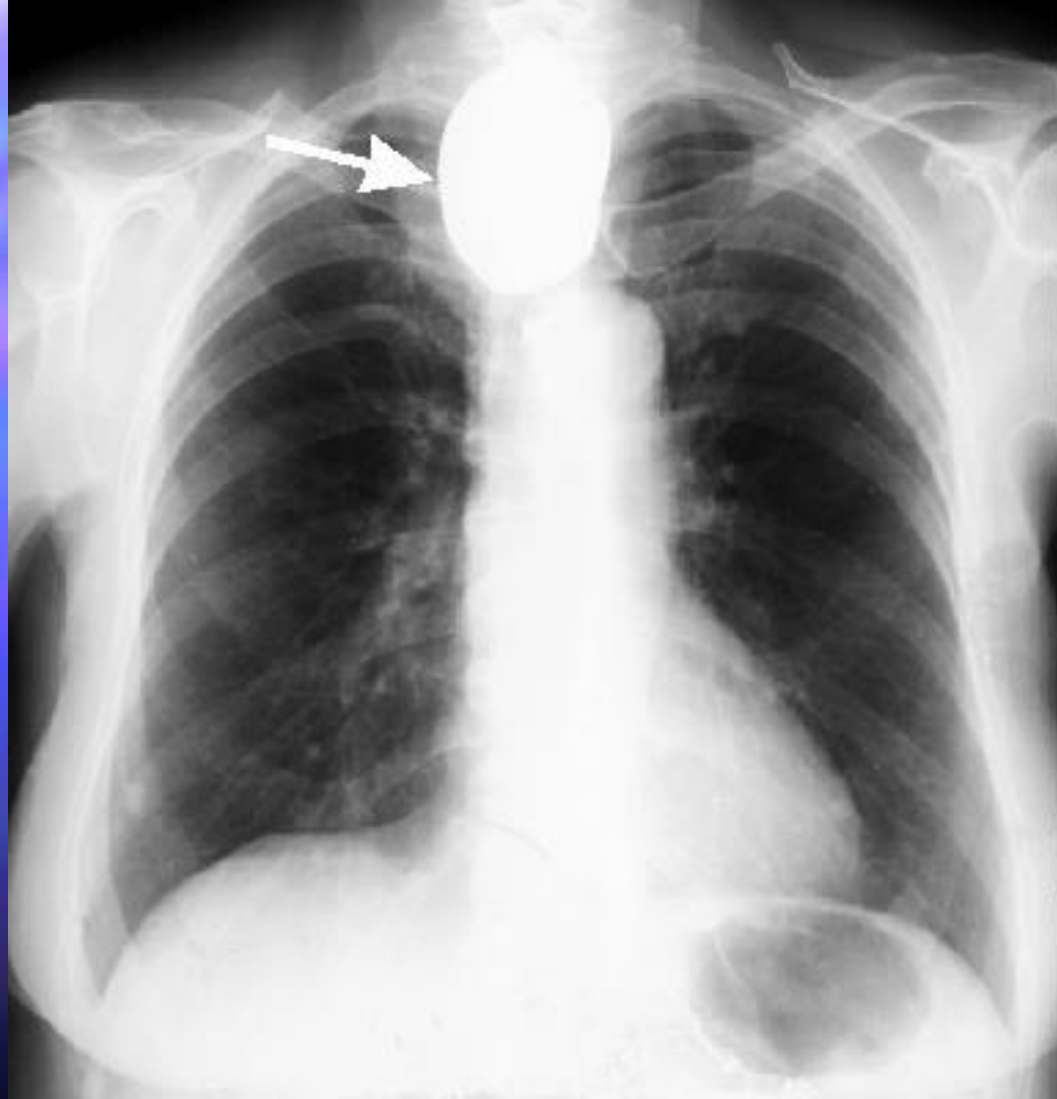
T1



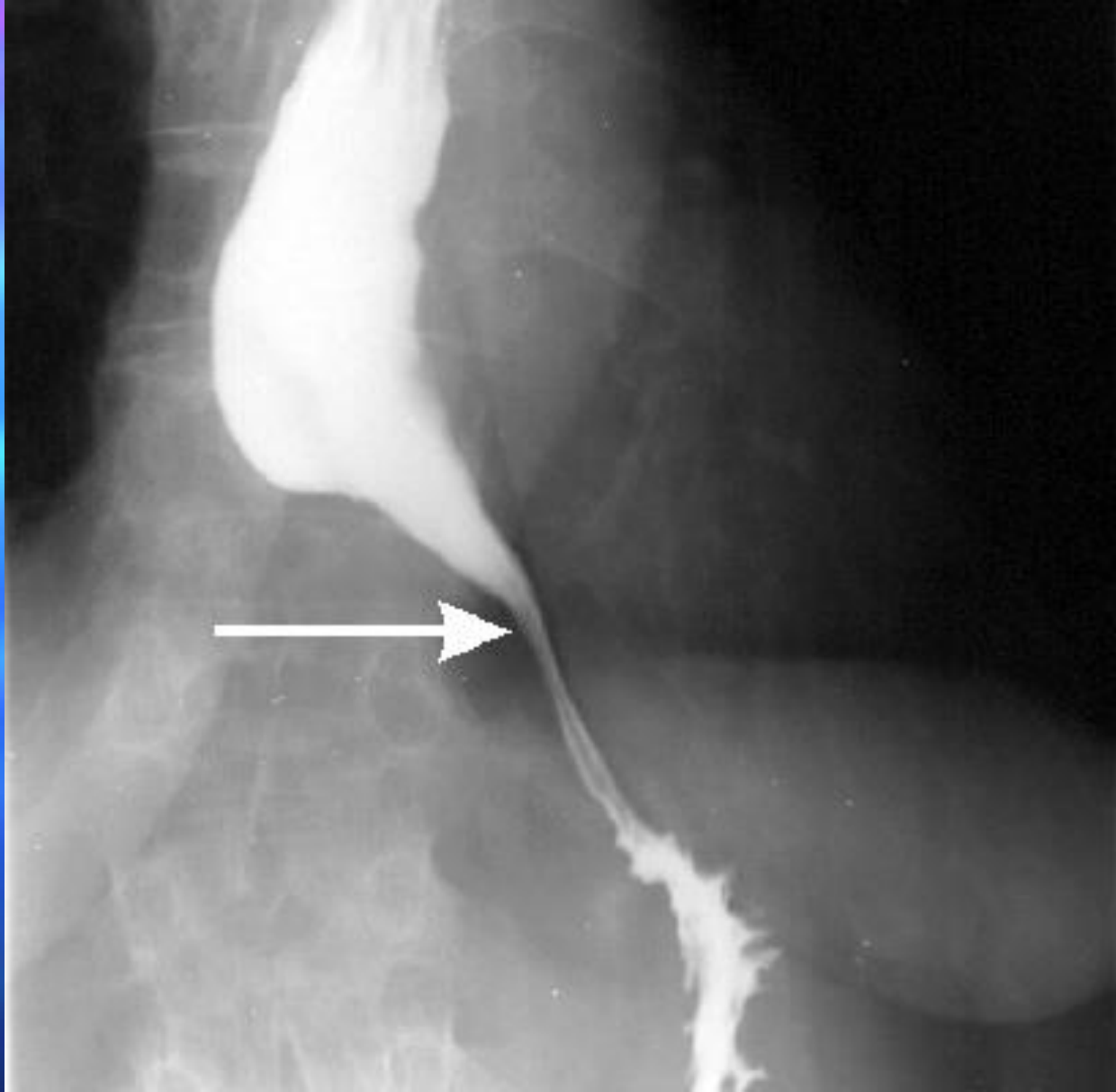
T2



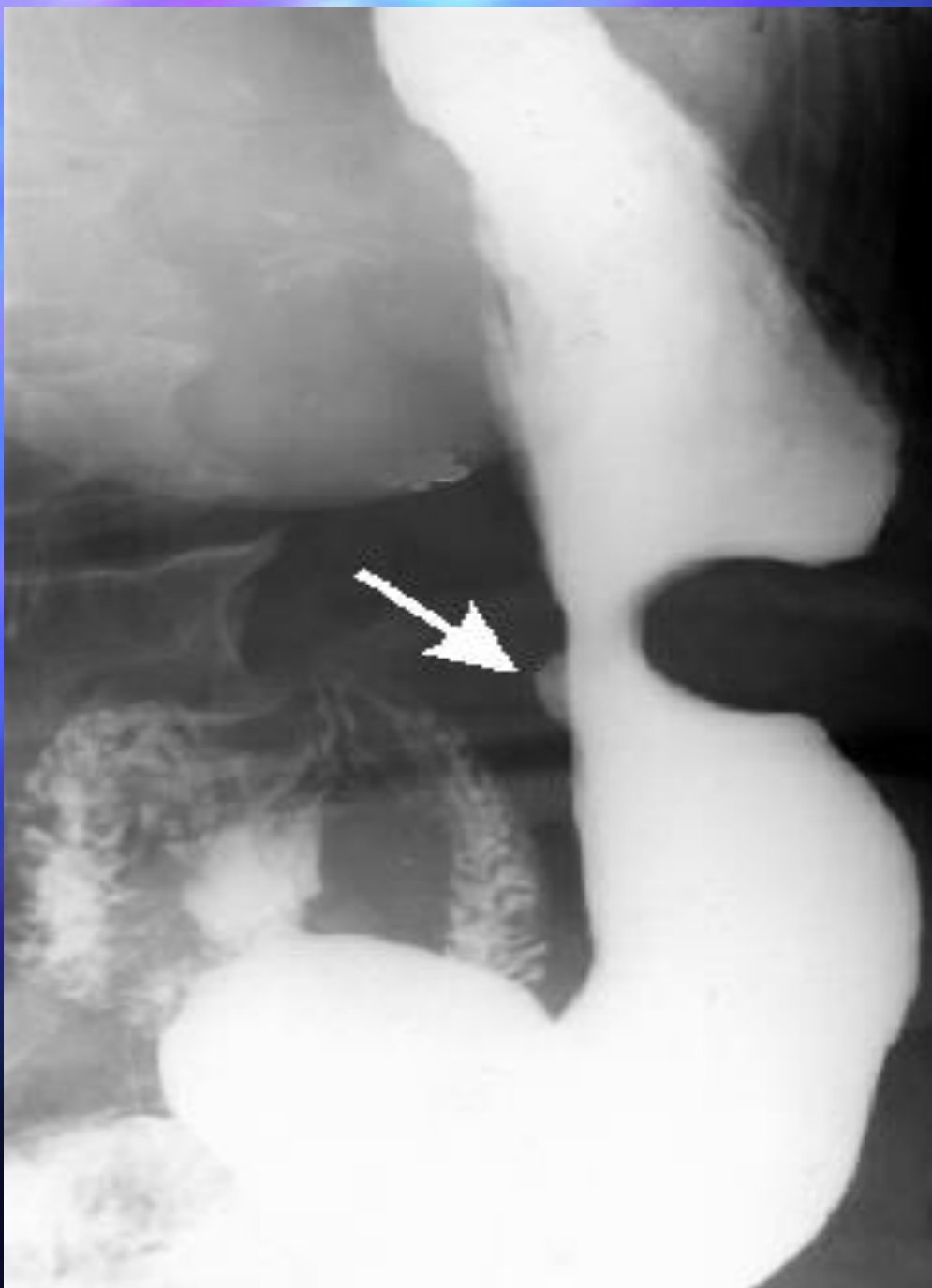
Disk protruziyası



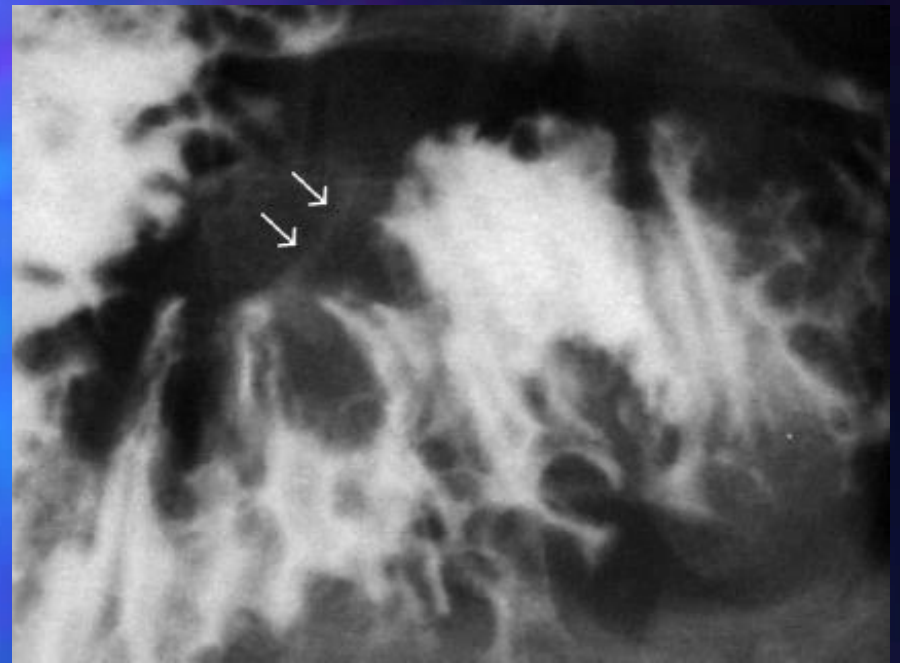
ZENKER DİVERTİKULU



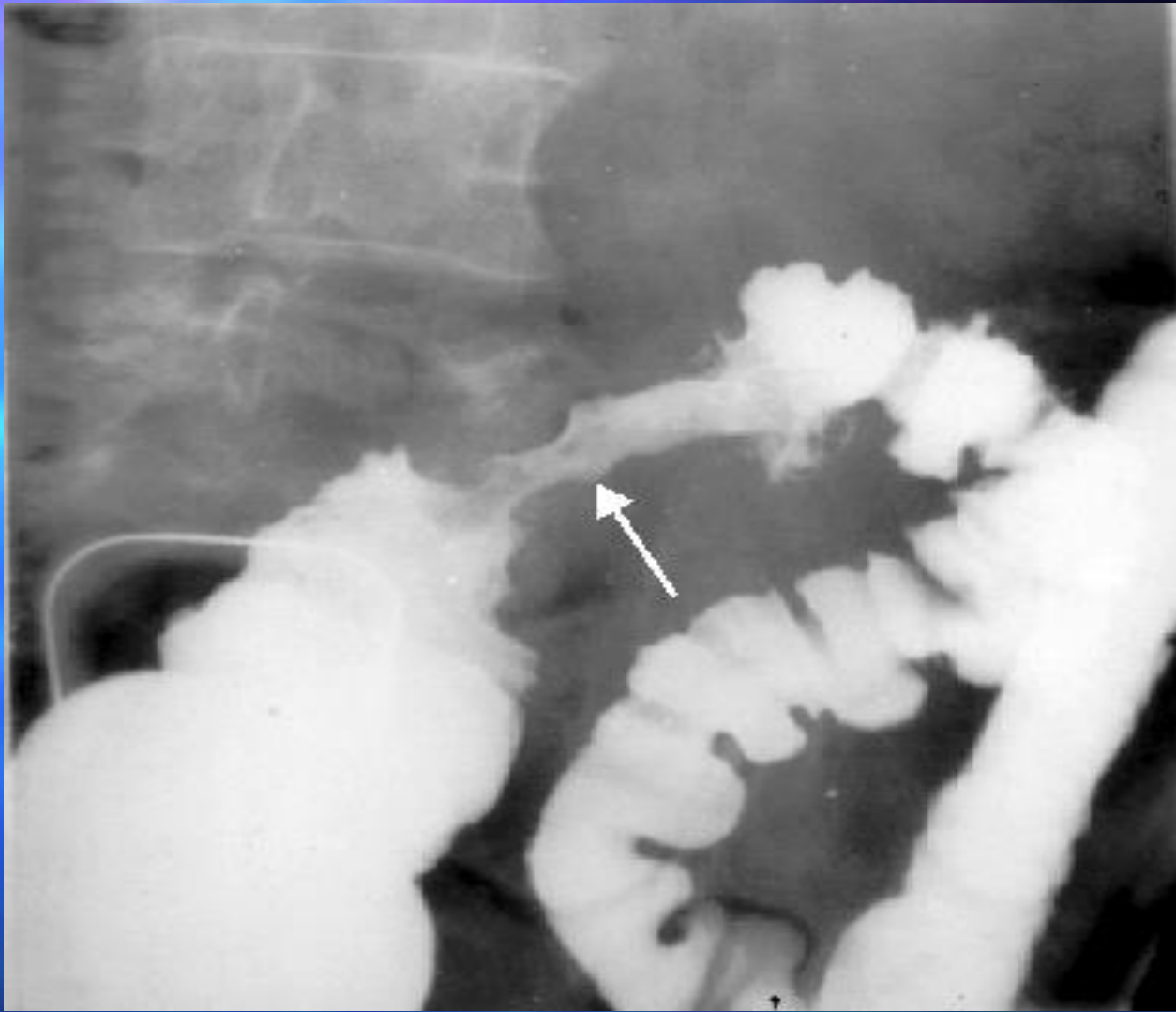
AKALAZYA



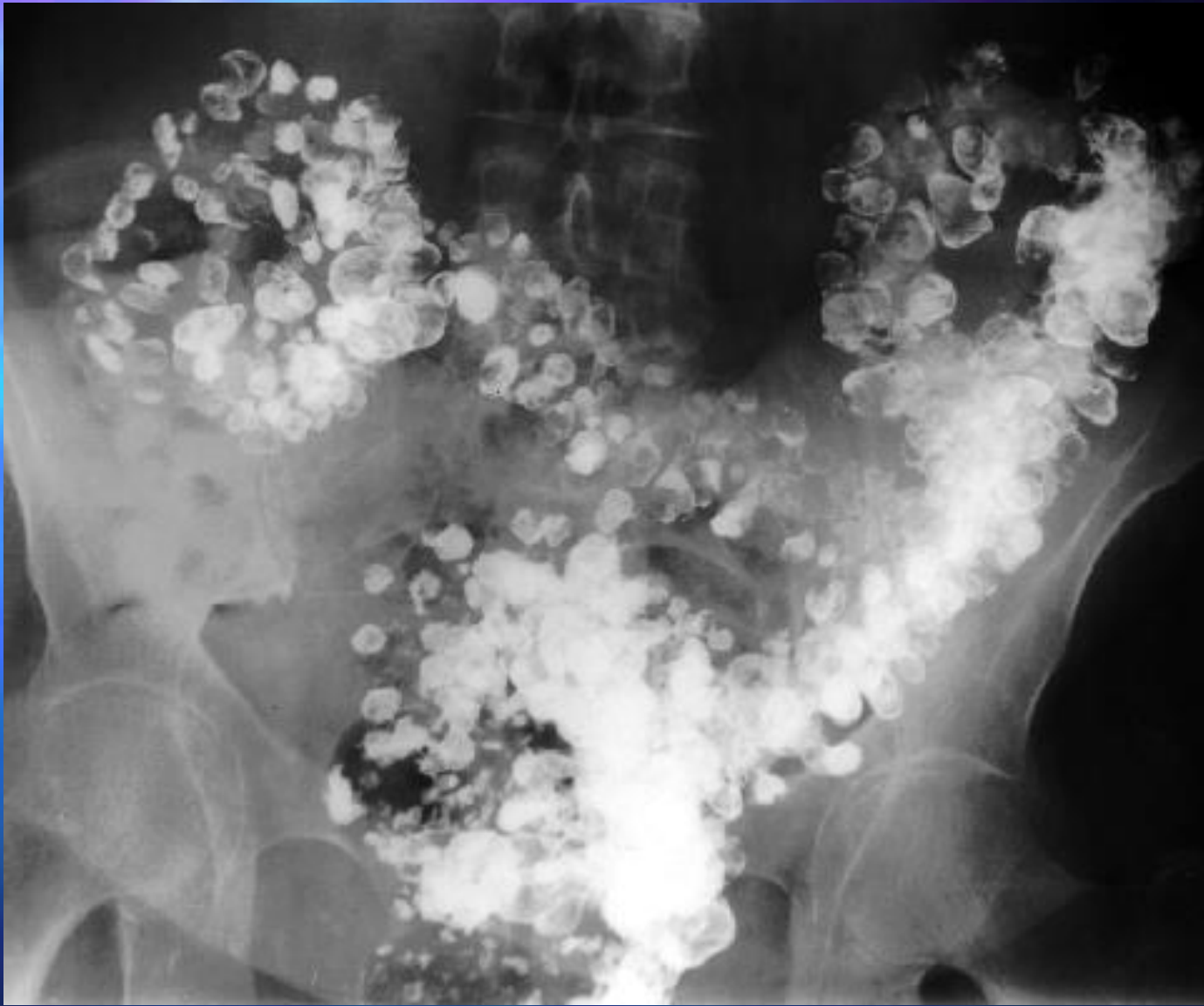
**Benign gastrik
xora**



Crohn xəstəliyi



KOLON C-r



DİVERTİKULOZİS KOLİ



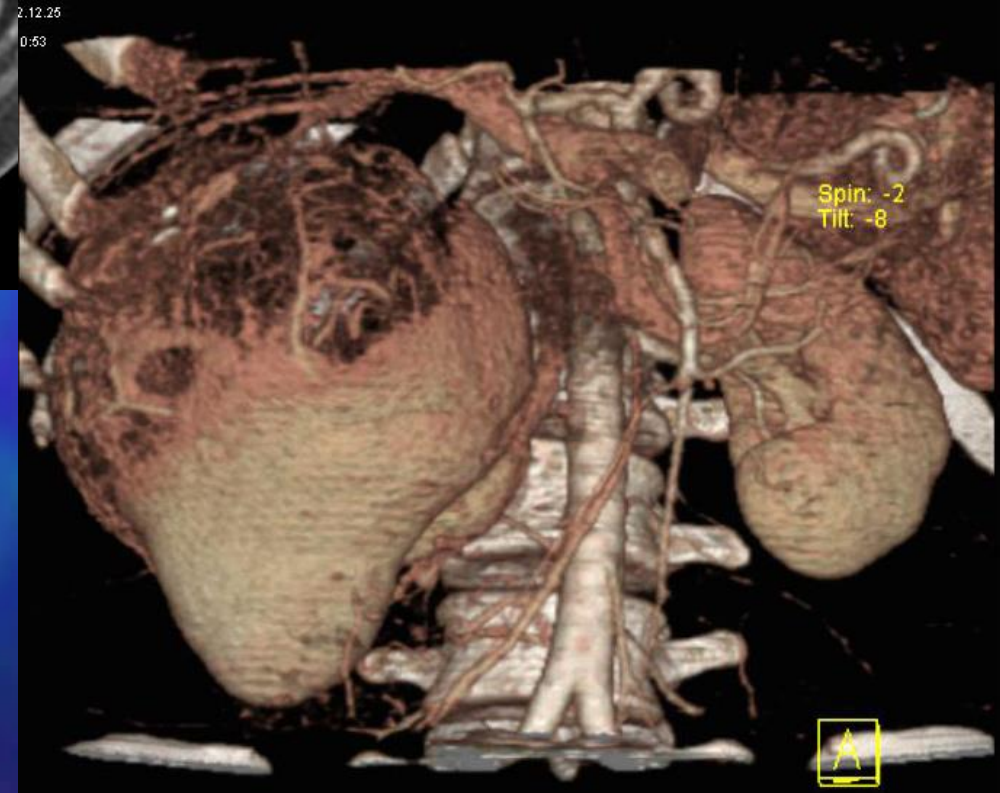
Hepatosellüler c-r



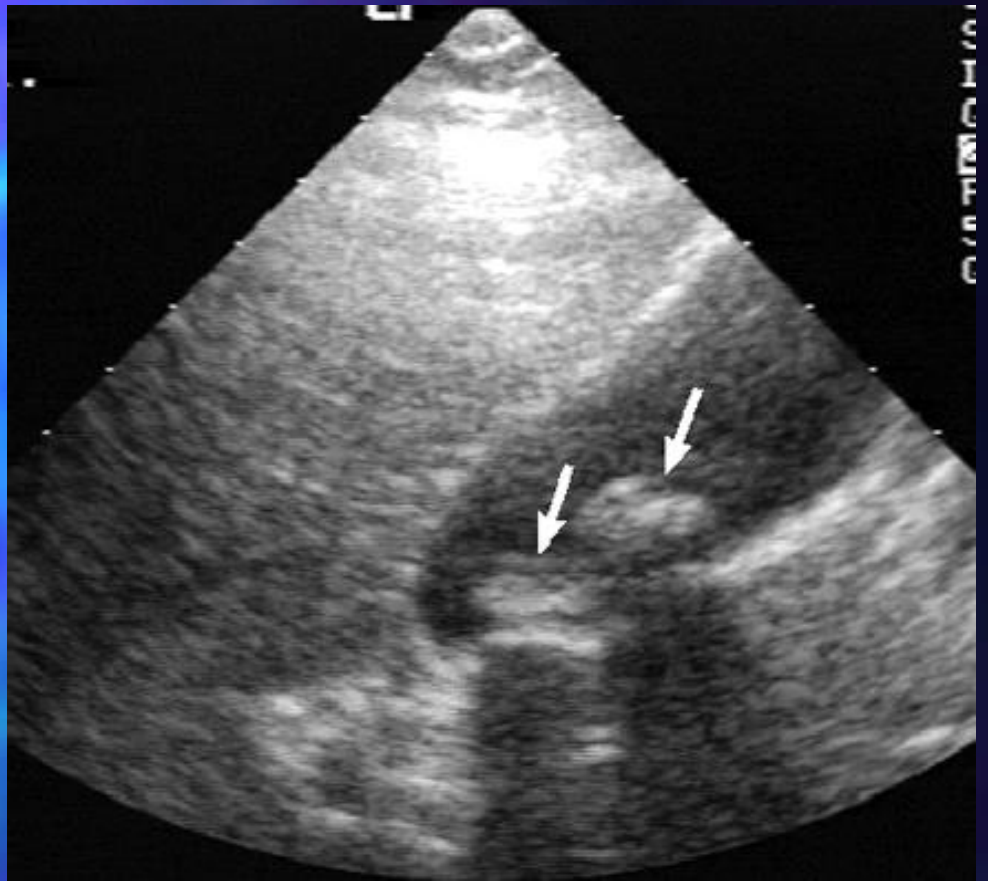
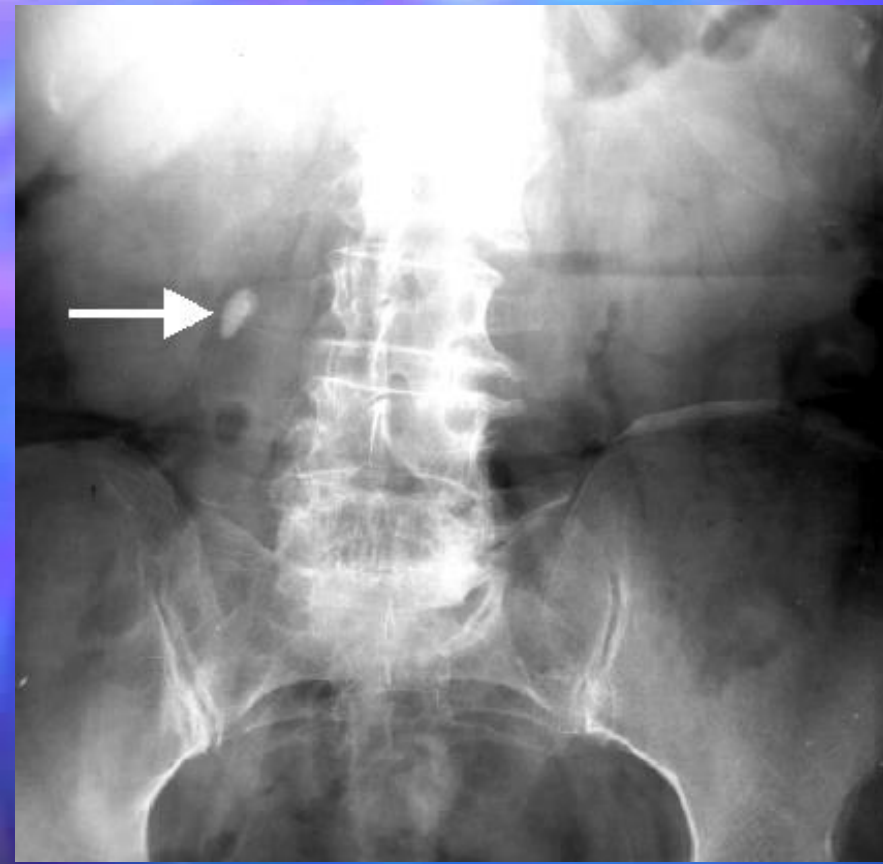
Dalaqda subkapsalar hematoma



Qaraciyər hemangiomu -KT



RENAL CELL C-R



Öd kisəsi daşı



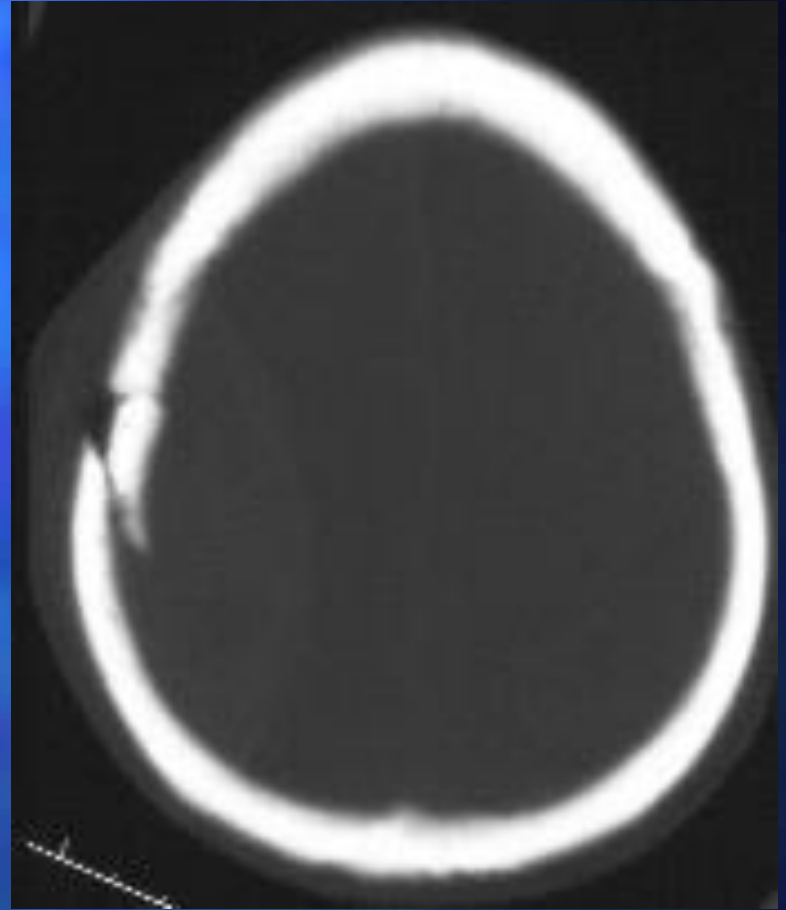
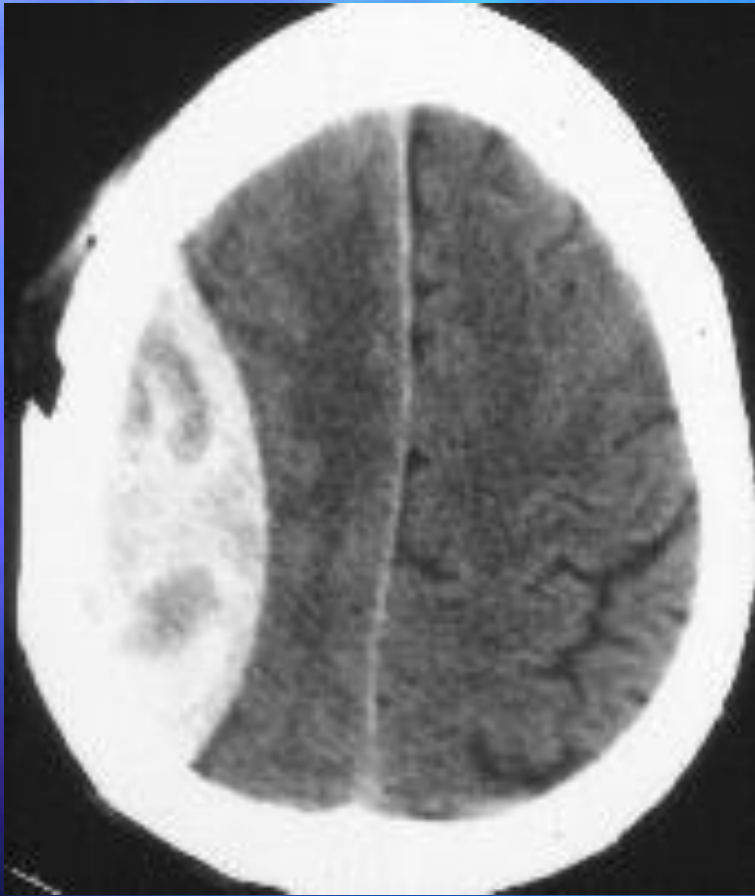
İVP



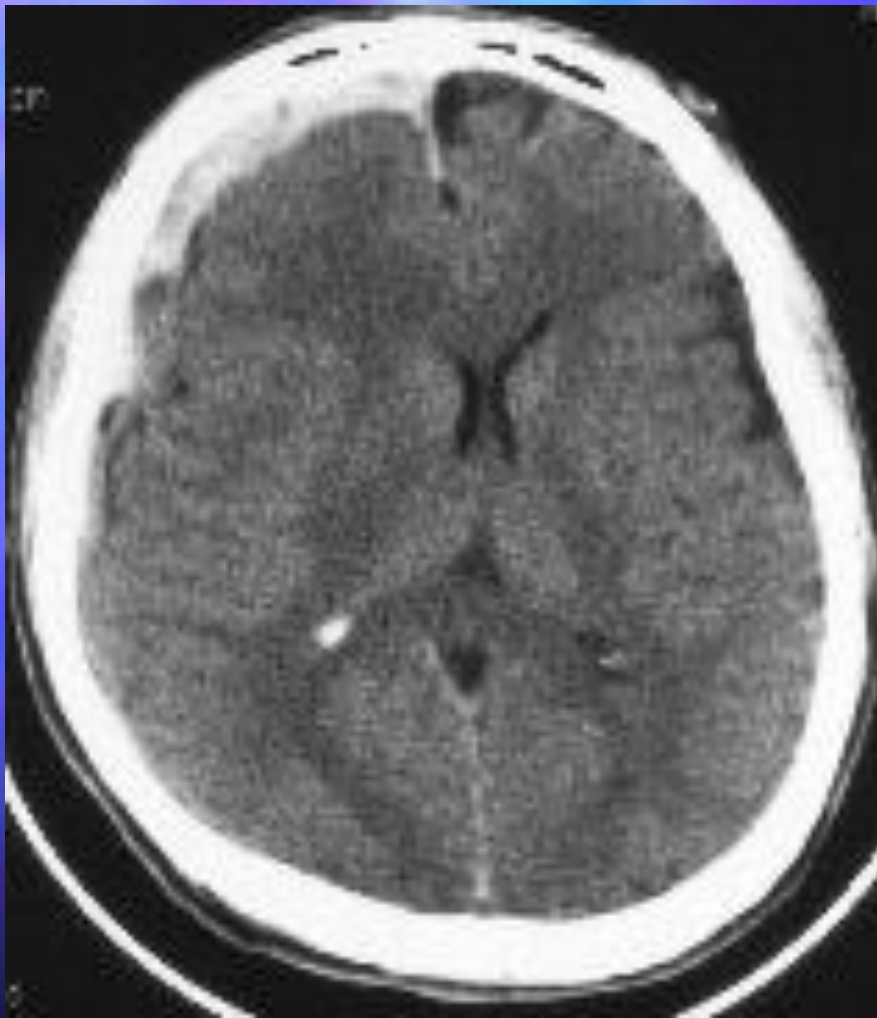
Renal angiografiya



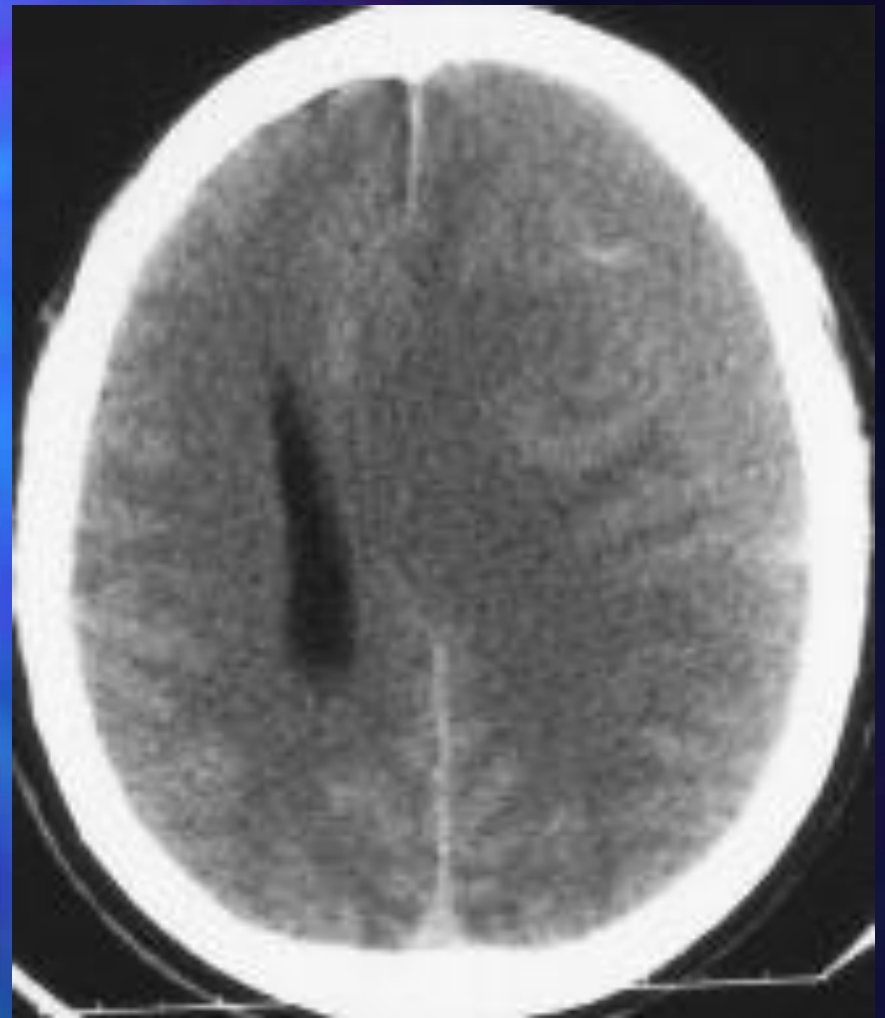
ABDOMINAL DSA



EPIDURAL HEMATOMA



Kəskin subdural



Xr.subdural

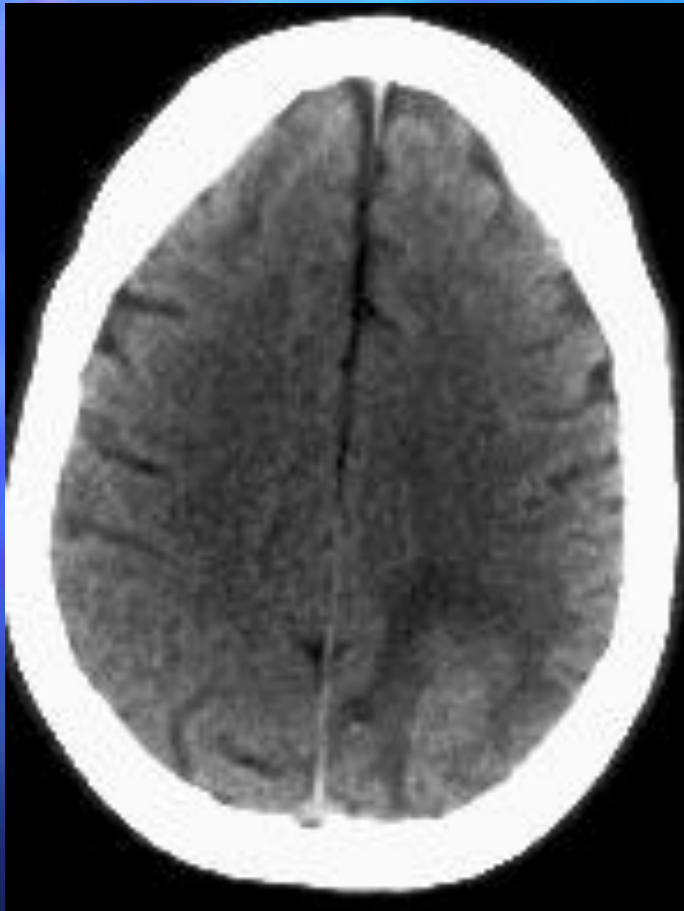


Subaraxnoid qanama



Parenximal qanama

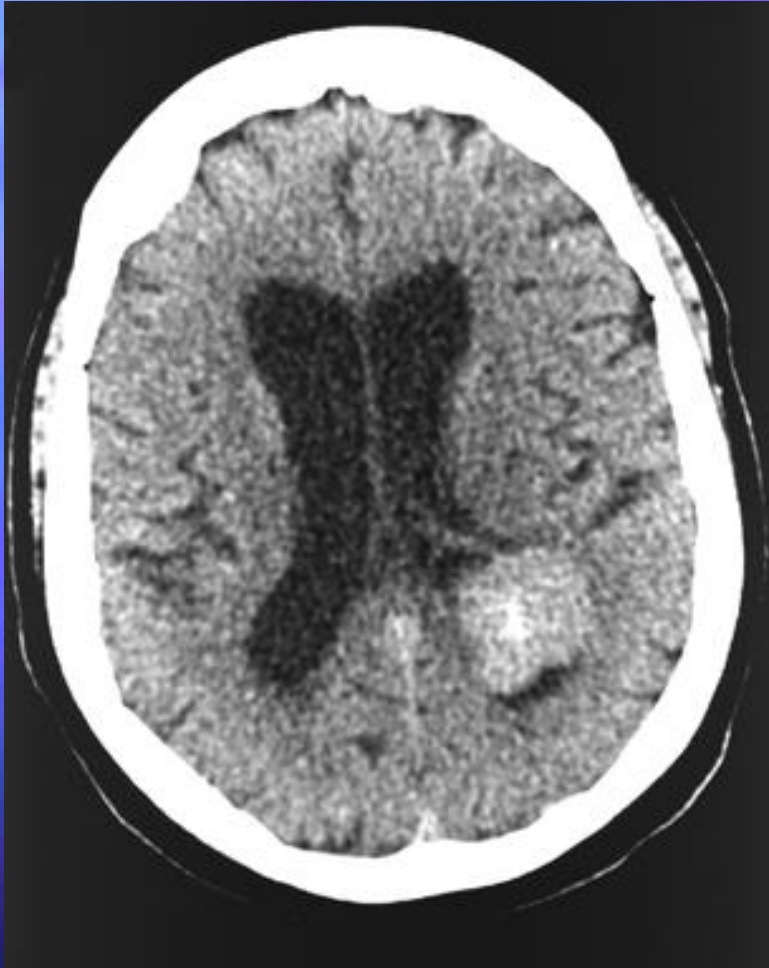
METASTAZ



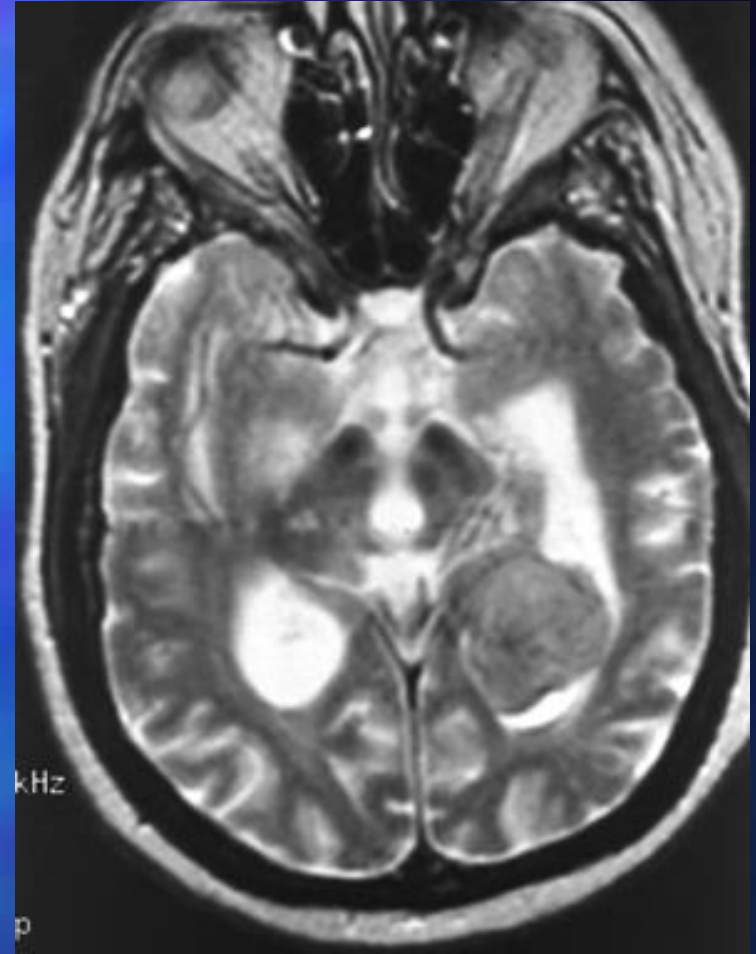
KONTRASTSIZ



KONTRASTLI



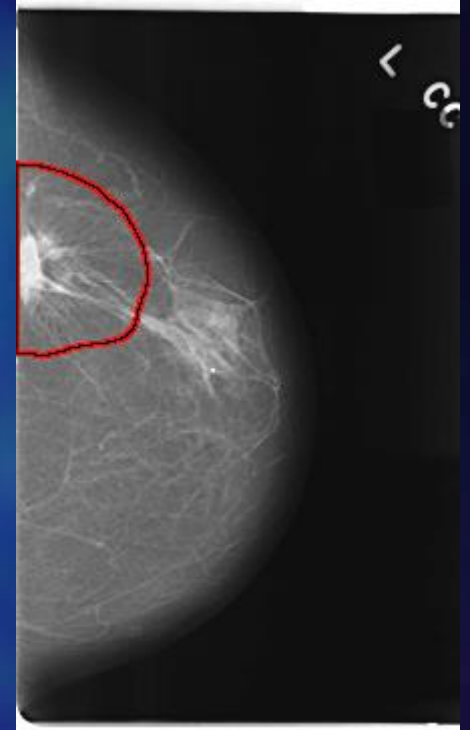
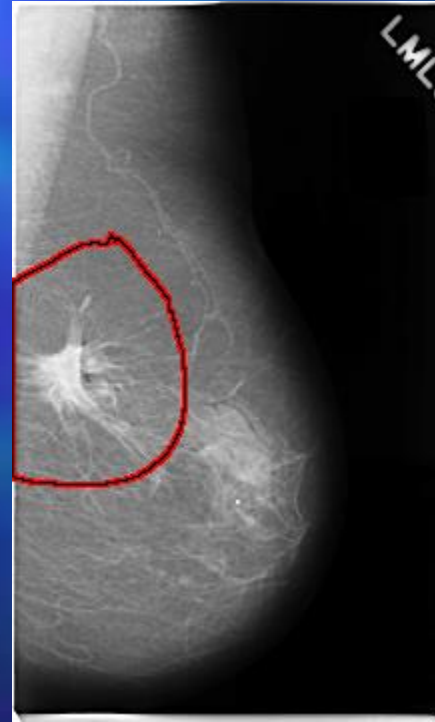
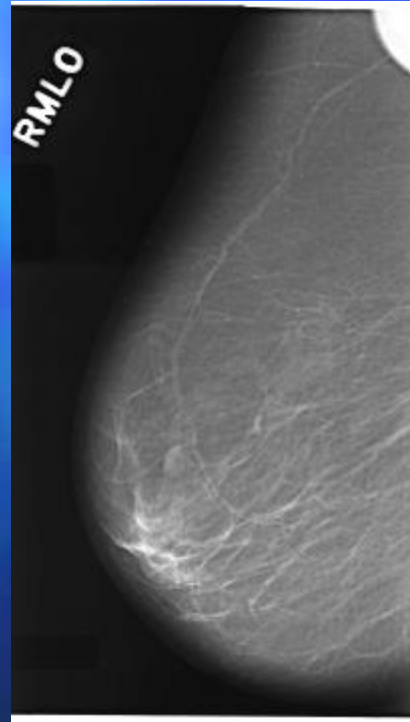
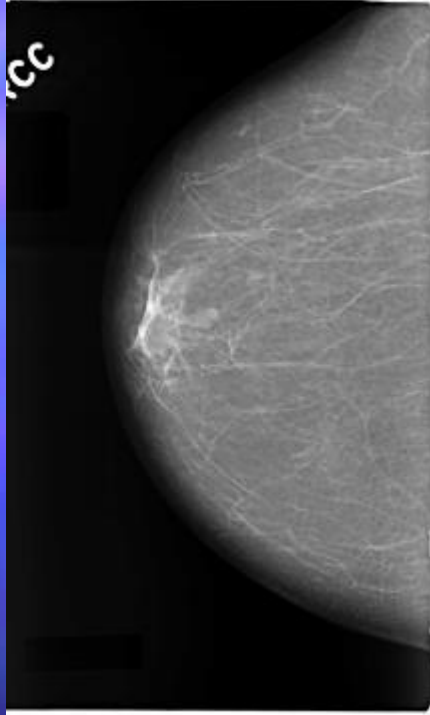
CT



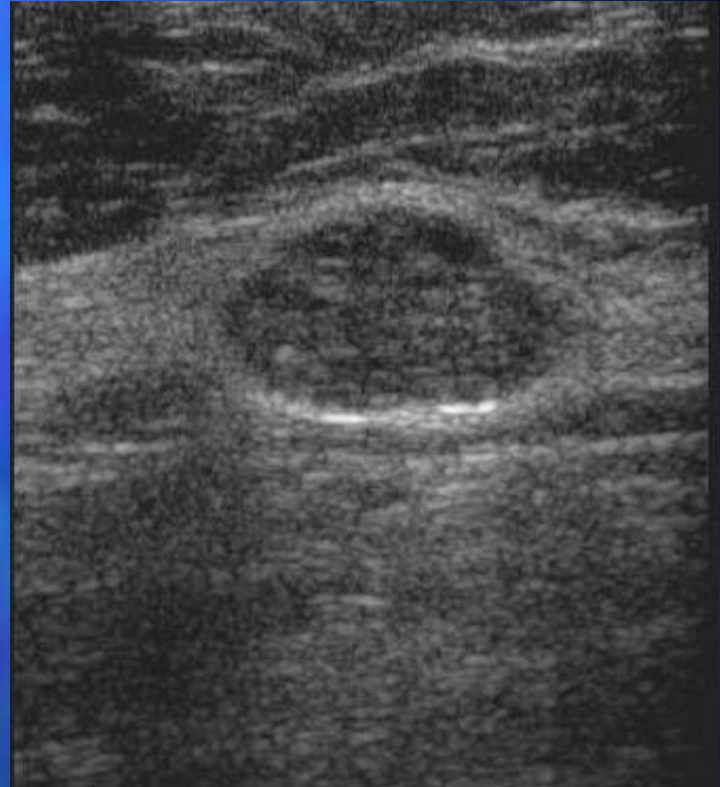
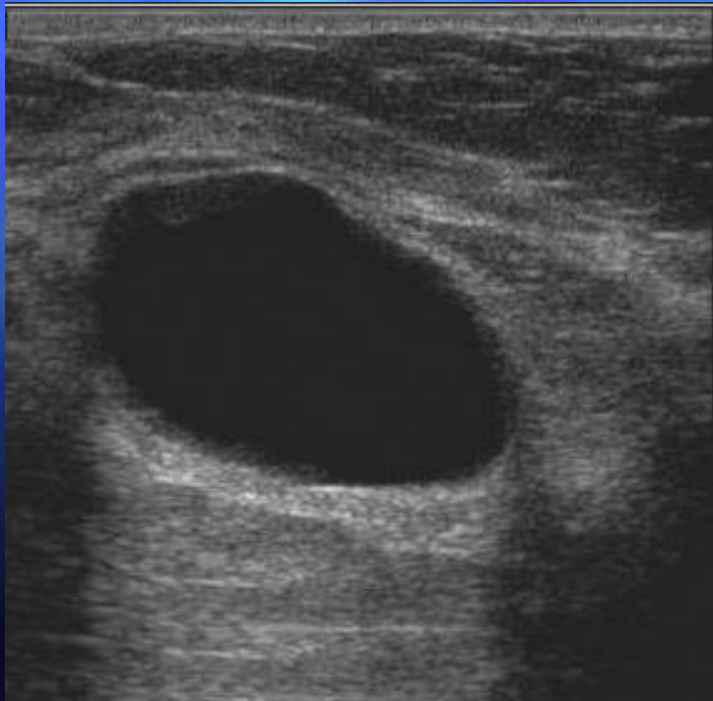
MR-T2

İNTRAVENTRİKULAR MENENGIOMA

MAMMOGRAFIYA

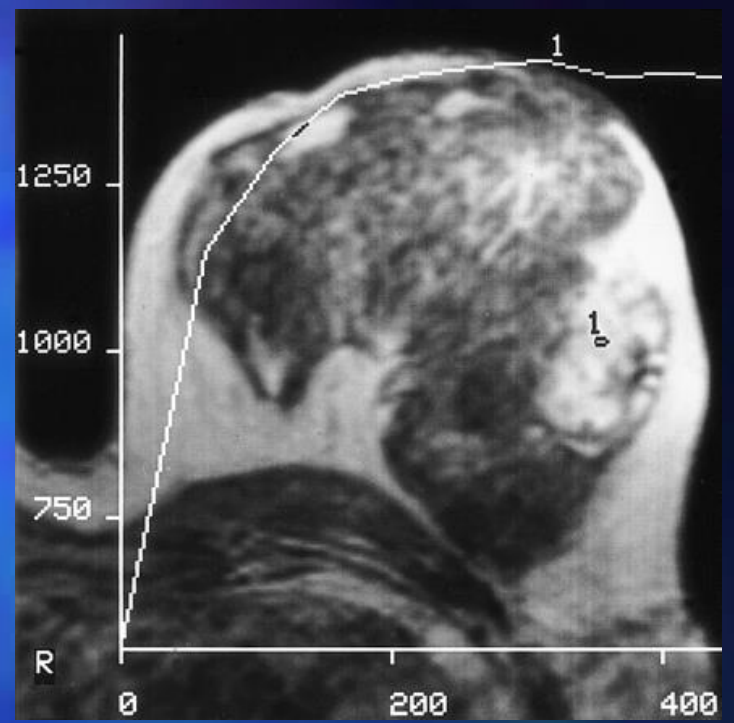
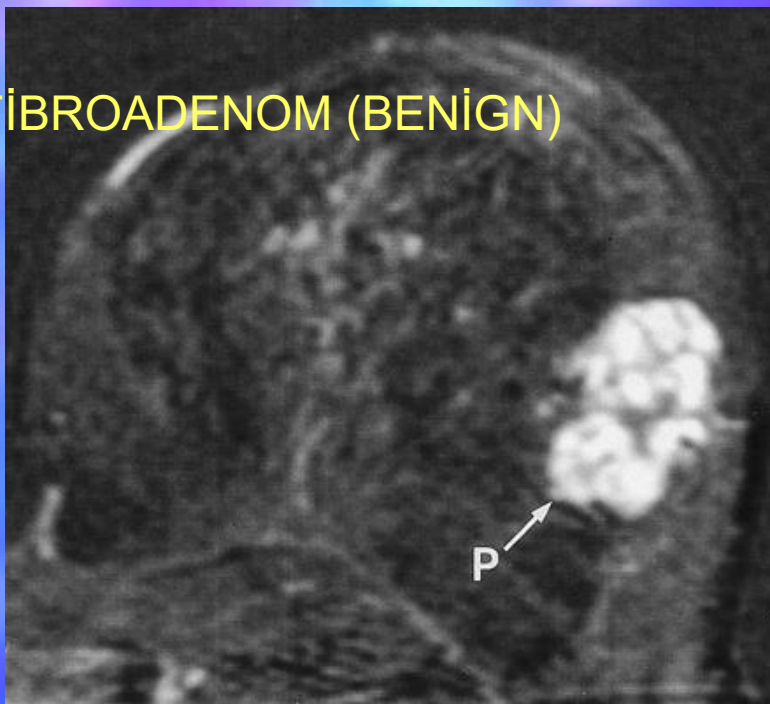


İNVAZİV
DUKTAL C-R



US xüsusiyyətləri

FIBROADENOM (BENİGN)



MALİGN DÜYÜN

