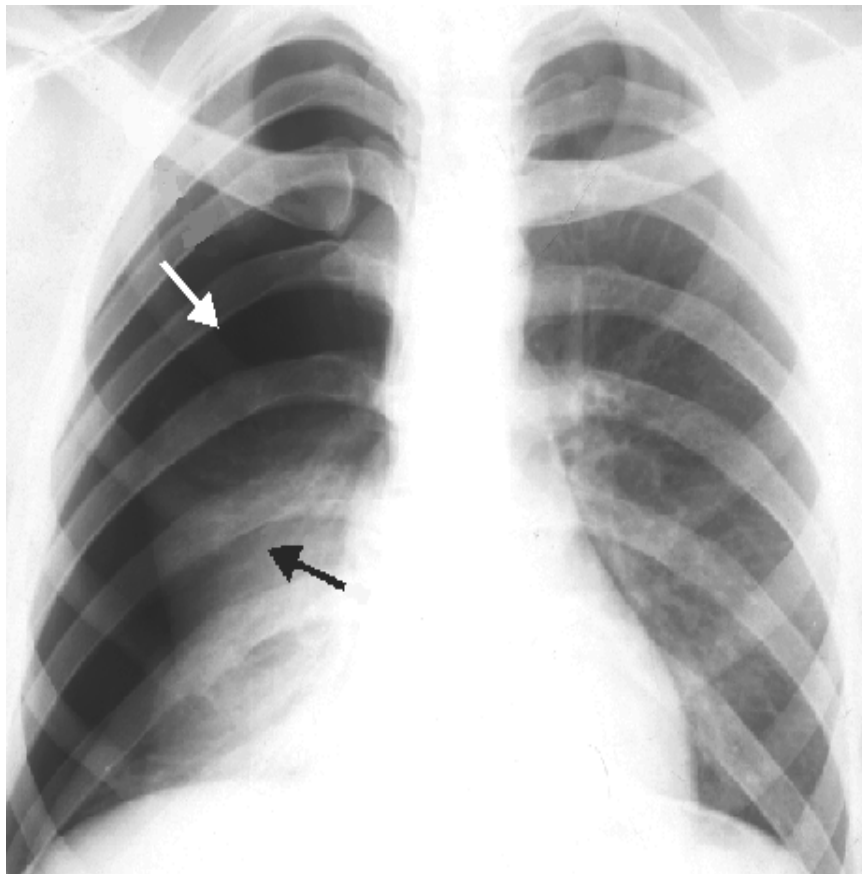


# Radiológia

# Jegyzet

# 2007



## Bevezető:

### Rtg sugárzás:

- egyenes irányban terjed, sugárforrástól gömbszerűen
- terjedéséhez nem kell semmilyen közeg
- terjedési sebessége vákuumban a fénysebesség
- elhajlik nagy gravitációs térben
- szóródik saját hullámhosszával összemérhető akadályokon áthaladva (kristályrács)

### **Hatásai:**

- fotoelektromos hatás → ezen alapul a diagnosztikus képalkotás, anyagba bejutva az eltalált atomból kiszakíthat egy elektront, maga a sugárzás csökkent E-val, nagyobb hullámhosszal, megváltozott irányban halad tovább, közben karakterisztikus sugárzás keletkezik
- fotoemóziókat exponál → egyes fényre érzékeny anyagok molekula kötéseit meglazítja → ezt használják ki felvétel készítésekor

**Rtg kazetta**, benne rtg film: rajta ezüst-bromid → rtg sugár ezt a kötést fellazítja, előhíváskor (sötétkamra) a meglazított kötés feloldódik, az ezüst kioldódik → fixálni, megszáritani

**2 erősítőfólia** → ne kelljen olyan nagy rtg sugár; Ca-wolframát van benne → szemcsészettsége rosszabb, mint a filmé → rosszabb a felbontás

**fóliák:** - rapid: legnagyobb szemcseméret

- universalis: közepes szemcseméret
- finom: legkisebb szemcseméret, legkisebb sugárdózis
- fénykibocsátásra készlet → fluoreszkálás (időben később engedi ki a fényt)  
→ szcintigráfia (rtg foton beesésével egyidőben jelentkező rövid idejű felvillanás)
- elektromos vezetőképességet megváltoztat
- ionizálja a gázokat → dosimetria, digitális képalkotás
- hőt termel
- kémiai, biológiai reakciókat vált ki a sejtfelszínen → sugárbiológia foglalkozik ezzel

# A csoport

## 1. tétel: A röntgensugárzás keletkezése. Fékezési és karakterisztikus sugárzás.

Röntgensugárzás (látható fény és gammasugárzás között) akkor keletkezik, ha elég nagy mozgási energiájú elektronok ( $v_{\min}$ :  $10^8$  m/s) beleütköznek valamilyen anyagba és abban lefékeződnek. A becsapódó elektronok 99%-ának energiája fénnyé és hővé alakul, a maradék 1% energiájából lesz csak röntgensugárzás. Ezen elektronok bejutnak a mag erőterébe (mag és K-héj közti térbe), és ott lefékeződnek. Ez történhet egy lépésben (egyszakaszos lefékeződés), de több lépésben is (többszakaszos lefékeződés). Az elektronok mozgási energiája elektromágneses hullám (röntgenfoton) formájában kisugárzódik. A keletkező fékezési sugárzás spektruma folytonos, mert az elektronok kezdeti sebessége, valamint a lefékeződés mértéke-helye véletlenszerű. A legrövidebb hullámhossz ( $\lambda_{\min}$ ) mégis adott: ez a legnagyobb energiájú elektron teljes lefékeződésekor keletkezik.

Létrejön karakterisztikus sugárzás is (ennek spektruma vonalas), melynek mechanizmusa: a becsapódó elektron kilövi a belső héjak valamely elektronját és ezt a lyukat külső pályáról beugró elektron pótolja, miközben röntgensugárzás jön létre. Ilyen sugárzást az összes beérkező elektron 0.01%-a hoz csak létre.

Az orvosi gyakorlatban használt röntgensugárzás hullámhossza:  $0.05 - 1.2 \times 10^{-10}$  m.

$\lambda_{\min}$ : akkor keletkezik ilyen hullámhosszú rtg sugárzás, ha a beérkező elektron mozgási energiája egyetlen lépésben teljes egészében röntgenkvantumra alakul

A karakterisztikus sugárzás alatt keletkező röntgensugárzás hullámhossza a héjak energiaszint-különbségei által szigorúan meghatározott, ezért vonalas az így keletkező rtg sugárzás színeképe. Ez a színekép arra az anyagra jellemző, amelyben a sugárzás keletkezett, ezért hívjuk karakterisztikus sugárzásnak.

A rtg sugárzás: nagy energiájú, igen kis hullámhosszú és igen nagy energiájú elektromágneses hullám (tehát kettős természetű: egyidőben hullám és kvantum). A terjedésben a hullám jelleg, a kibocsátásban és az elnyelésben a kvantum jelleg uralkodik.

A  $\gamma$  sugárzás: hullámhossz és energiatartalom tekintetében megegyezik a rtg sugárzással, de ez nem fékezési sugárzás, hanem magsugárzás, magátalakulás során, a mag fölös energiájából keletkezik.

Elektromágneses spektrum:

- rövid hullám: → kozmikus sugarak
- $\gamma$  sugarak
- rtg sugarak (mélyterápiában, diagnosztikában)
- határsugárzás
- látható
- infravörös
- mikrohullám
- elektromos hullámok
- váltóáramok

Torzító hatásai:

- nagyít: fókuszból minden irányba széttér (blende szűk); minél közelebb legyen a test a filmhez
- torzít: csak akkor, ha a fősugár nem merőleges a filmre → ferde vetület
- összegez (summatio): kép = a testben végbement valamennyi sugármódosulás olyan árnyékok is lesznek, amik valójában nincsenek
- felejt: az információ egy része a rtg sugárzás szóródása miatt elvész (ha távolabb → rosszabb felbontás)

## **2. tétel: Diagnosztikai röntgenkészülékek főbb egységei. Képerősítő-televízió rendszer. Rétegfelvételezés.**

### **Röntgenkészülék főbb egységei:**

#### **1. Röntgenső**

Zárt üvegcső, nagy vákuummal (elektromosan szigetel + ütközésmentes pályát biztosít az elektronoknak). Az elektronokat izzókatód termeli (általában egy csőben 2 db: egyik jobban, a másik kevésbé terhelhető). Az izzókatód által termelt elektronokat felgyorsítják elektromos térben. Az elektronok az anódba csapódnak be, mely wolframból készül, nagy felületű és működés közben több 1000 fordulatszámmal pörgetik. Mindez a túlmelegedés ellen van. Mammographiához molibdénből, megavolttherápiához aranyból készül az anód. Az anód széle 15-20°-kal lecsapott, ezen található a tényleges fókusz. Ez a forgatás miatt mindig máshol található. Az optikai fókusz a tényleges fókuszhoz a sugárkapu felől (ahol kilép a röntgensugárzás) látható vetülete. Főszög: a sugárkapun kilépő hasznos sugárzás tengelye. Lágyszög sugárzás használata esetén berilliumablakos csövet kell használni, különben a röntgenső üvegfalán elnyeli a lágyszög sugárakat.

#### **2. Nagyfeszültségű egység**

Lehetővé teszi a röntgensőben az elektronok meghatározott irányú, meghatározott sebességgel történő áramlását.

Transzformátorból és egyenirányítóból áll. Feladata a megfelelő feszültség biztosítása az elektronok gyorsításához. Régen az egyenirányítást maga a cső végezte. Később elektroncsövekkel, félvezetőkkel dolgoztak. Manapság nagyfrekvenciás generátort alkalmaznak.

- A, Egyenirányító: a, félhullámú készülékek: maga a röntgenső az egyenirányító  
 b, egyenirányító csövek  
 c, félvezetős egyenirányítás (szilíciumdiódás)

- B, Közép- és nagyfrekvenciás generátor: nagyfeszültségű transzformátor  
 Jobban „simított” árammal dolgoznak, tehát sugárterhelésük igen kedvező teljesítményük a hagyományos készülékek 2x-e.

#### **3. Vezérlőegység (kapcsolóasztal)**

Írja elő a nagyfeszültségű egységet és a röntgensövet. Segítségével változtatható a feszültség (kV- a sugárzás „keménységét” határozza meg), az áramerősség (mA- a keletkező sugárzás mennyisége függ tőle) és az exponálási idő (s).

#### **4. Vizsgálószerkezetek:**

A beteg elhelyezkedését, mozgását, mozdulatlanul tartását, cső beállítását, rögzítést, segédeszközök használatát teszi lehetővé. Megszabja, hogy a röntgenkészülékkel milyen vizsgálatokat lehet elvégezni.

Átvilágítás: mozgásában, térben ítélték meg a vele vizsgált szervek; de gyengébb felbontóképességgel, erősebb sugárterheléssel jár, mint a felvétélkészítés. A felvétél: elraktározható, összehasonlítható; de pillanatnyi állapotot tükröz. Jobb a felbontása, kisebb a sugárterhelése.

Leggyakrabban az úgynevezett Bucky-asztalt használják. Lényege: a keletkező szórt sugárzást (mely a képélességet rontaná) a minimumra csökkenteni. Ilyen szűrők: a sugárkapuban lévő filter (keményít és homogenizál); lyukblende (tubus); sugárrekesz; Bucky-rács (a betegben keletkező szórt sugárzásellen, felvétél idején gyorsan mozog – az érnék elkerülése érdekében). A röntgenfilm kazettában található, erősítőernyővel. Az erősítőernyő kalciumwolfrám, mely a beeső röntgenfotonok hatására fluoreszkál.

Lágyrésztechnika: 20-50kV feszültséggel dolgozik a cső, így megnő az abszorpciós különbség az eltérő sűrűségű szövetek között. Példa rá a mammographia.

Keményrésztechnika: 100-150 kV feszültséget alkalmazunk. Nagy áthatolóképességű, emiatt kisebb az expozíciós idő és a sugárterhelés. A keletkező nagy mennyiségű szórt sugarat ki kell szűrni. Csökken a kép kontrasztossága→mellkasfelvétel.

#### →Átvilágítószervezet

Célzott felvétel: az átvilágítás közbeni szemellenőrzéssel és alkalmas beállításban készített felvétel. Hátránya: gyenge felbontóképesség, nagyobb sugárterhelés.

#### →Rtg felvételi berendezés

Csőtartó állvány + felvételi asztal (a beteg elé film elhelyezésére)

Bucky asztal: leggyakrabban használt

Mellkasfelvételi állvány: függőleges változata

Katéterező asztal

Urológiai vizsgálószervezetek

#### →Segédeszközök

Filter (szűrő): a sugárkapuba helyezve elnyeli a lágy sugarakat (a beteg bőrének védelme). Filterként viselkedik a levegő is→50 cm-nél csak kivételesen kerülhet a rtg cső fókusza közelebb a beteghez. A filter általában Al vagy Cu.

Lyukblende (tubus): szórt sugárzást nyeli el

Sugárrekesz: segítségével tetszőleges nagyságúra állítható a sugárnyaláb (mindig a lehető legkisebb legyen)

Bucky rács: a betegben keletkező szórt sugárzást nyeli el. Élükre állított és síkjukkal a fókuszból irányuló ólomlemezek.

Kazetta: alumínium vagy műanyag; merev vagy hajlítható. Fénymentesen záródó filmtartó eszköz.

Fólia (erősítőernyő): papírlapra felhordott kalciumwolframát vagy ritka földfém-só-réteg, amit vékony védőréteg borít. Rtg sugár hatására kék fényel fluoreszkál. A fény exponáló hatása sokszorosára erősíti a rtg sugárzást. Alkalmazása jócskán rövidíti az expozíciós időt és csökkenti a sugárterhelést. A fólia nélküli felvétel adja a legfinomabb rajzolatú képet.

#### Felvételi eljárások: - lágyrésztechnika

- keményrész technika

- nagyított felvétel

- xeroradiographia (elektorradiographia): főleg emlő vizsgálatára.

Nem filmet használ, hanem félvezető anyagot. Ahol rtg kvantum ütközött bele: az eredetileg egyenletes töltésréteg átrendeződik. Így a rtg kép igen jó felbontású töltésképpé alakul. Festékpórt szórunk rá, majd lefújjuk.

#### Rétegfelvételezés (tomographia)

Célja: a kiválasztott rétegen kívüli területek zavaró vetülésének minimálisra csökkentése. A módszer: az expozíció alatt a röntgenső és a film elmozdul, mégpedig úgy, hogy a kiválasztott (ábrázolni kívánt) rétegen található képzeletbeli forgáspont, mely körül fordul a csövet a filmmel összekötő képzeletbeli tengely. Minél kisebb az elfordulási szög, annál nagyobb az ábrázolni kívánt réteg vastagsága. Az ábrázolandó réteget a forgáspont magasságával tudjuk megválasztani.

### **Képerősítő rendszer (képkonverter)**

Elve: a röntgenfotonok nem filmre érkeznek, hanem olyan ernyőre, amelyből a beeső röntgenfotonok látható fénykvantumokat szabadítanak fel. Ezen ernyő általában céziumjodidból van. A kilépő fényfotonok egy fotokatódra esnek (anyaga: cézium-antimon), melyből elektronok szabadulnak fel. A felszabaduló elektronok már tetszés szerint manipulálhatók (gyorsíthatók, eltéríthetők, sokszorozhatók..etc.). Ha egy kimeneti képernyőre vezetjük őket, a televízióhoz hasonló elven keltnek képet az ernyőn. (25 kV gyorsítófeszültség, palackszerű anód)

A kép fényerősségét fokozza a két ernyő méretkülönbsége.

Tetemes sugárterhelés csökkentést akkor értek el, amikor a képerősítőt a rtg televíziós és kinematográfia illetve indirekt radiográfia kapcsolódott hozzá.

→Képosztó: a képerősítő kimeneti ernyőjéhez egy tükrös képosztó kapcsolódik, ami küldhet jeleket

→Televíziós lánc: a képosztóhoz televíziós felvevő rendszer csatlakozik, amely a beérkező optikai jeleket videojelekké alakítja. Erősítés modulálás után a monitorra→minimális adaptációval, félhomály nélkül mérhető, mint a TV.

→Mágneses képrögzítés: a videózás megfelelője; a videojeleket mágnesszalagra viszik, de romlik a minőség

→Röntgenkinematográf

### **3. tétel: A sugárzás és az anyag kölcsönhatásai. A differenciális abszorpció.**

**A röntgensugárzás tulajdonságai:** láthatatlan, szerveinkkel nem érzékelhető, mindenén áthatolni képes. Hullám, illetve energiakvantumok formájában terjed. Elektromos-mágneses tér nem téríti el. Gravitációs térben elhajlik és a hullámhosszával összemérhető akadályokon szóródik. Terjedéséhez nincs szükség közegre. Terjedési sebessége (vákuumban) = a fénysebességgel. Terjedése a sugárforrásból gömbszerű, intenzitása a távolság négyzetével fordítottan arányos. Geometriai törvények miatt a centrális projekció érvényesül.

A fotoelektromos hatás miatt (lásd később) karakterisztikus röntgensugárzás keletkezhet, ionizációgerjesztés jöhet létre. Így a röntgensugarak a fotoemulziókat exponálják, egyes anyagokat fénykibocsátásra készítetnek. Ez lehet fluoreszkálás (elhúzódó fényfelvillanás) és szcintilláció is (pillanatszerű fényfelvillanás). A röntgensugarak képesek megváltoztatni az anyagok vezetőképességét is. A gázokat ionizálja a röntgensugárzás. Az anyagban történő elnyelődése folytán hőt termel. Kémiai-biokémiai elváltozásokat is létrehozhat a röntgensugárzás. Lényeges a másodlagos (szórt) sugárzás keletkezése is.

#### **A sugárfogyás fizikai meghatározói**

A sugárzás abszorpcióját (A) alapvetően meghatározzák az átsugárzott anyag fizikai jellemzői. Pontosítva: a rendszám (Z), a rétegvastagság (D), a sűrűség (d), illetve a hullámhossz ( $\lambda$ ). Képlettel kifejezve:  $A \sim \lambda^3 Z^4 dD$ , vagyis az abszorpció egyenesen arányos a hullámhossz harmadik hatványával, a besugárzott anyag rétegvastagságával, sűrűségével és rendszámának negyedik hatványával.

#### Differenciális abszorpció

- a kis rendszámú elemekből (H, C, N, O) álló lágyrészek kevés sugarat nyelnek el
- mész intenzitású: a csont (Ca, P) sok sugarat nyel el → jól látszódnak a röntgenfelvételen
- a még nagyobb rendszámú jód (I) és bárium (Ba) kitűnő kontrasztanyagok
- sugárvédelmi célokra az olcsó és jól kezelhető ólom (Pb) vált be leginkább

A különböző szövetek által elnyelt dózis a besugárzás energiájától is függ. Nagyobb kontrasztú felvételt kapunk lágy sugártechnikával (kisebb E), keménysugár technika kevésbé kontrasztos.

#### **A sugárfogyás geometriai törvénye (négyzetes sugárfogyás törvénye)**

A gömbszerű terjedés miatt az egységnyi felületre eső röntgensugárzás intenzitása a távolság négyzetével fordítottan arányos. Mivel geometriai okai vannak, nem függ a közegtől.

**Felezőréteg:** adott anyagnak az a rétegvastagsága, ami az áthaladó rtg sugár intenzitását a felére csökkenti.

Minél nagyobb atomok, minél szorosabban, minél hosszabb utat kell megtenni a sugárzásnak, annál valószínűbb, hogy kölcsönhatásba kerül valamely részecskével.

#### **A röntgensugárzás hatásai:**

- fotoelektromos hatás → karakterisztikus rtg sugár keletkezése
- egyes anyagokat fénykibocsátásra készítet (fluoreszkálás, szcintilláció)
- egyes anyagok vezetőképességét megváltoztatja (pl: félvezetők vezetőké válnak)
- ionizálja a gázokat; így azok vezetőképessé válnak → jól hasznosítható a sugárzás jelzésében és mérésében
- hőt termel

Ezen fizikai jelenségeken túl illetve azok következtében

- Kémiai reakciókat váltanak ki
- Biokémiai-biológiai elváltozásokat hoznak létre az élő szervezetben

Ezen jelenségek lényege, hogy a rtg sugárzás energiája miközben valamilyen közegben terjed más energiafajttá alakul át, miközben másodlagos (szórt) sugárzás is keletkezik.

### **Rezonancia elve:**

Egy bizonyos rendszer csak olyan frekvenciájú elektromágneses hullámra érzékeny, amelyre valamilyen módon reagálni tud. Az ennél alacsonyabb vagy magasabb frekvenciák alig hatnak rá.

### **Alapfogalmak:**

Primer sugárzás: azok a fotonok alkotják, amelyek közvetlenül a sugárforrásból származnak, és nem léptek még kölcsönhatásba semmilyen anyaggal. Energiájuk és irányuk változatlan.

Szekunder sugárzás: a sugárforrásból való kilépés után már átment valamilyen kölcsönhatáson, emiatt energiája és/vagy iránya megváltozott. Mennyiségük nem elhanyagolható, mindig számolni kell velük. A képélességet rontják, a biológiai hatást fokozzák. Mindig lágyabbak, mint a primer sugárzás és irányuk is eltér.

Sugárzás intenzitása: az egységnyi idő alatt egységnyi felületre eső sugárzási energia.

### **Ha rtg sugárzás valamilyen anyagba behatol, energia megmaradás szerint:**

1 része változatlanul halad tovább

1 része elnyelődik

1 része szóródik

Ezek összege a belső energia.

Hatása mind az emberre, mind a rtg filmre csak az elnyelt sugárzásnak van.

### **A sugárfogyás atomi szintű jelenségei**

#### **1. ABSZORPCIÓ**

a.) egyszerű abszorpció: a röntgenfoton ütközik egy külső héjon lévő elektronnal, amit gerjeszt. A röntgensugár megszűnik, az atom gerjesztett állapota fény- vagy hőszugárzással rendeződik.

b.) fotoelektromos abszorpció: a röntgenfoton ki is szakít egy elektront az atom egyik elektronhéjáról, mely aztán gerjeszt és ionizál. Ehhez a jelenséghez 5-100 keV energiájú röntgensugárzás kell. A lágy sugarak elnyelődésének legfontosabb módja. A fotoemulziókat exponálják. A kiszakított elektron csakúgy, mint a rtg csőben: újabb rtg sugárzást kelthet.

#### **2. SZÓRÓDÁS**

a.) Thomson-féle (módosulás nélküli): a beeső röntgenfoton irányt változtat egy elektronnal, de nem veszít energiát, és az elektron sem szakad ki a helyéről.

b.) Compton-féle (módosulással járó): 100 keV feletti energia esetén jön létre. Hasonló a fotoelektromos abszorpcióhoz, de a röntgenfoton nem szűnik meg, csak csökkenő energiával és irányt változtatva halad tovább. A kemény sugarak elnyelődésének legfontosabb módja.

#### **3. PÁRKÉPZŐDÉS**

Ezen alapul a PET. 1 MeV energia felett jön létre. A röntgenfotonból elektron-pozitron pár képződik, a többletenergia pedig mozgási energia formájában jelenik meg. Az igen nagy áthatolóképeségű sugarak energiája a mag közelében lefékeződve az Einstein-féle elmélet értelmében anyagi részecskékké alakul.



#### 4. MAGFOTOEFFEKTUS

Még sokkal nagyobb energiák esetén kell számolni megjelenésével. Lényege: a magba becsapódó röntgenfotonok hatására a mag protont vagy neutront bocsát ki környezetébe, így radioaktív elemek is létrejöhetnek.

**Differenciális abszorpció:** A rtg sugárzás elnyelődése energiafüggő, és a különböző mértékű abszorpció alapján jön létre árnyékkülönbség az egyes szövetek között. Azonos mértékű expozíció esetén a különböző szövetek által elnyelt dózis a sugárzás energiájától függ.

**Fő részei:** → gantry cső, detektor

- vizsgálóasztal
- operátorkonzol: vizsgálatot végzők
- másod konzol: vizsgálatot kiértékelő orvos
- multiformat kamera
- kiegészítő egységek

20-21 C-on működik. Átlag 130-140 kg-ig vizsgálható a beteg.

**Funkciói:** →mérés, adatgyűjtés, letapogatás

- képképzés (rekonstrukció)
- képmegjelenítés (display)
- képmanipuláció
- képarchiválás, képtárolás
- dokumentáció

**Jellemzők:** →keménysugár: 120-140 kV

- képen, ami a keménysugár abszorpciójában mérhető változást hoz
- azonos sugárgyengítési vonalak nem különíthetők el
- sugárterhelés 5-8-szor nagyobb, mint a hagyományos diagnosztikánál
- voxel: legkisebb V, amiről még információ nyerhető

Mérete függ: →képmátrix

- adatfelvételi mező
- szeletvastagság

→pixel: legkisebb képelem, ami a monitoron megjelenik

**Hátrányai:** →hajlított kontúrok képe életlen

- összefüggő képletek határai rosszul különíthetők el
- kicsiny elváltozások elfedődhetnek
- átlagos sugárgyengítési együtthatókból nem létező szövetek, struktúrák jelenlétére

következtethetünk

→ha az anatómiai képlet csak részben tölti ki a voxel→elmosódott kép

**Alapkritériumok:** →a beteg a vizsgálatba beleegyezik

- 5-10 percig nyugton fekszik
- 2-4 sec-ig légzést, nyelést vissza tudja tartani
- rögzítéssel, altatással, gyógyszereléssel→kívánt állapotba hozni

#### **4. tétel: Computer tomographia: működési elve, alkalmazása, indikációja**

**Kifejlesztői:** Hounsfield (brit), McCormack (dél-afrikai) – 1979: Nobel-díj

Ezen eljárás a testet nem hossz tengelyével párhuzamosan, hanem harántul (horizontálisan) mutatja be. A rétegfelvételekkel ellentétben a CT szummációtól mentes rétegfelvételek elkészítésére ad lehetőséget. Ennek megvalósításához szükséges egy igen keskeny sugárnyalábot kibocsájtó röntgenső és egy ehhez nagyon pontosan hozzárendelt detektor. A detektor képes arra, hogy kizárólag a primer sugárzás gyengülését mérje. Így a másodlagos sugárzás miatti háttérzaj gyakorlatilag megszűnik. A detektor általában NaI-kristály vagy Xe-kamra.

A detektor az általa észlelt sugárzás-gyengülésből abszorpciós profilt alakít ki, mialatt a sugárnyalábbal együtt végigpásztázza a test egy-egy „szeletét”. Mivel a test inhomogén, különböző irányokból átsugározva-pásztázva más-más abszorpciós profil alakul ki. Ezekből a profilokból számítógép segítségével lehet rekonstruálni a test valódi szerkezetét. (A computer tulajdonképpen a voxelek (volumenelemek) abszorpcióját határozza meg). A CT 256\*256 vagy 512\*512 értékből összetevődő mátrix formájában adja vissza a vizsgált átmetszet képét, amit többfokozatú szűrkeskálájú képernyőn tesznek láthatóvá. A kapott értékeket mágneses tárolóegységeken lehet elraktározni, illetve lefényképezésre is lehetőség nyílik.

**Előnyök:** csak a vizsgált réteg abszorpciós értékeit figyeli a gép, más rétegekkel nem törődik. Csekély abszorpciókülönbségek is jól megfigyelhetők (kitűnő lágyrészdiagnosztika). A kapott adatok azámszerűen is rendelkezésre állnak, ami különféle manipulációk végzésére ad lehetőséget. Többek között a számadatokból pontosan meghatározható, hogy a képen látott árnyék szövettanilag minek felelhet meg (pl.: csont, ín, izom. etc.). Az abszorpciót HE-ben (Hounsfield Egység) adjuk meg: pl.: csont=1000 HE, víz=0 HE, levegő=-1000 HE. Vizsgálat közben kontrasztanyag is bejuttatható, amivel a vizsgálat lehetőségei kibővülnek. Lehetőség nyílik más síkok, illetve tetszőleges alakban megadott területek rekonstruálására is a kapott számadatok alapján (pl.: saggitalis, ferde irányok. etc.). Létezik dinamikus CT is, mellyel bizonyos folyamatok időbelisége vizsgálható nagy határfokkal.

**Fő alkalmazási területek:** koponyaűri térfoglaló folyamatok meghatározása, hasi diagnosztika, mellkasi vizsgálatok. Csontok (akár a hallócsontocskák!) vizsgálatában is felbecsülhetetlen segítséget nyújt. Vetélytársa egyedül a nem ionizáló sugárzással dolgozó NMR lehet.

**Hounsfield Egység:** a vízhez viszonyított relatív sugárgyengítési érték

A CT kép a test egy meghatározott vastagságú szeletét képviseli. A digitális kép elemei, a pixelek, a testből egy, a szeletvastagsággal megegyező magasságú téglatestet, a voxel reprezentálnak, melynek értéke, a HE a voxelben lévő szövet vagy szövetek átlagdenzitásának felel meg.

Az elkészült képpel sok másodlagos műveletet lehet elvégezni:

- ablakolás
- nagyítás
- képkombinációk
- kvantitatív módszerek (távolság-szögmérés, denzitásmérés)
- 3D rekonstrukciók
- CT angiographia
- dinamikus CT
- fémartefactum eliminálás

## Új fejlesztések:

**Spirál (helikális) CT:** a rtg cső és a detektorok folyamatos körülforgása közben az asztal egyenletes sebességgel mozog. A felvétel így egy teljes térfogatról két lélegzétvétel között elkészül.

**HRCT- (high resolution):** magas felbontás; tüdő: sec. Lobulusok, intersticium, interlobaris septumok; hosszabb scannelési idő, nagyobb sugárterhelés; felhasználás: tüdő, belső fül, finom képletek

**Multislice CT:** több detektorsor; 1 körbefordulással 4, 8, 16,...128 metszet készítése; 0,1 mm-es szeletvastagság; nagy mennyiségű adatgyűjtés, nincs információ veszteség

**Dinamikus CT:** pl.: tumorok- milyen fajtájú

**A CT vizsgálat elve, menete:** Rtg csőből kiinduló rtg sugár; vizsgált volumen (kiválasztott testrész 1-8 mm-es harántszeletei); a detektor(ok) a sugárabszorpciót mérik (abszorpciós profilok); A / D konverter; számítógépes feldolgozás; D/A konverter; képpontok megjelenítése a képernyőn illetve filmen.

- I. generáció: →rtg csővel szemben 1-2 NaI kristálydetektor  
→a cső a volumen szélességében translációs mozgást végez illetve 1-1 fokként rotációsat  
→rotáció mértéke: 180 fok  
→letapogatási, mérési idő 4,5 min/szelet  
→képmátrix 80x80, 160x160  
→csak a koponya vizsgálatára  
→ceruzasugár  
→gyenge képminőség
- II. generáció: →egy anód szemben több detektor (multidetektor rendszer, 3-30 detektor)  
→180 fokos rotáció, 3-10 fokként  
→transzlációs illetve rotációs mozgás  
→letapogatási, képkalkotási idő 20 s – 3,5 min  
→legyezősugár  
→gyenge képminőség
- III. generáció: →cső kényszerkapcsolatban detektorokkal (252 Si, Xe detektor)  
→legyezőszerű sugárkéve  
→mérés során 360 fokos rotáció  
→letapogatási, képkalkotási idő: 2-5 sec  
→képmátrix: 256x256, 320x320; többféle szeletvastagság  
→forgódetektor  
→magas sugárterhelés  
→jó képminőség
- IV. generáció: →forgó cső, 360 fokban elhelyezkedő detektorok (álló)  
→a cső 360 fokban elfordul a detektorokkal szemben  
→képkalkotási idő 1-2 sec; képmátrix idő 320x320 (sokféle szeletvastagság)  
→álló detektor  
→kisebb sugárterhelés  
→jó képminőség

Spirál CT: →képkalkotás során a rtg cső forog, illetve ezzel egyidejűleg az asztal is elmozdul  
→nem harántmetszetek készülnek, hanem testrészek alkotta volumen vizsgálható  
→teljes volumen mérési ideje 30-40 sec. lehet

**CT vizsgálat néhány tulajdonsága, jellegzetessége:**

- mérés: test haránttengelyére merőleges síkban
- non-invazív vizsgálat
- mozdulatlan fekvést igényel, de esetenként nyugtatást, altatást !
- legkisebb szerveket, kicsi gócot is képes kimutatni
- a denzitás mérés – különbségtétel szövetek között, illetve ép, kóros között (szolid, nekrosis, folyadékok /víz, vér/, zsír, mész)
- agy: első választandó módszer (daganat, trauma, vaszkul. lézió)
- tumor-staging: tumor méret, kiterjedés, nyacs., távoli met.
- kívánt síkokban rekonstrukció végezhető illetve 3D rekonstr.
- dinamikus vizsgálat – ép és kóros érviszonyai vizsgálható (kontrasztanyag halmozás)
- osteodensitometria „QCT”

- A digitalizálás előnyei: →kép utólagosan módosítható
- visszanézhető (nem kell újabb sugárexpozíció)
  - különböző módszerek képei összehasonlíthatók, együttesen értékelhetők
  - film-, vegyszerköltségek megtakaríthatók
  - visszakérés, továbbítás egyszerűbb

- hátrányai: →komoly számítógépes háttér
- drága a képalkotó rendszer, hamar elavul
  - adatbiztonság

A képek utólagos feldolgozása:

- posztprocesszállással →képek nagyítása, kontraszt, fényerő változtatása, a képek negatívba fordítása, választott pontok közötti mérések
- ablakolás: adatok 1-1 kiválasztott halmazának szétbontása a teljes szürkeskálán
- szubsztrakció
- térbeli rekonstrukció
- vizuális endoszkópia

- Teleradiológia: →videotelefonos konzultáció
- 2 vélemény kikérése

## **5. tétel: Mágneses rezonancia: főbb képalkotó módszerei és MR spektroszkópia.**

A kép keletkezése: A pozitív elektromos töltésű protonok perdületüknek (spin) köszönhetően mágneses teret hoznak létre maguk körül. Képalkotásra csak páratlan rendszámú elemek használhatók. A méréseket hidrogénmagok segítségével végzik. Az emberi testet erős, homogén mágneses térbe helyezve az eredetileg véletlenszerűen elhelyezkedő részecskék a külső mágneses tér erővonalainak irányába állnak be. A rendeződött protonok tengelye párhuzamos lesz a berendezés által előállított mágneses tér hossz tengelyével. Az elemi mágnesek tengelyei eközben körkörösén kerülgetik a külső mágneses tér erővonalait, precessziós mozgást végeznek. A precesszió rezgésszámát (Larmor-frekvencia) a protonokra ható, külső mágneses erőtér nagysága és az anyag belső szerkezetéből eredő hatások együttesen határozzák meg.

Ha most a vizsgálandó testtel rádiófrekvenciás impulzus formájában energiát közlünk, az excitáció során az elektromágneses hullám kibillentí a protonok perdületét. Az impulzus másik hatása, a szinkronizáció, melynek során az addig más és más fázisban köröző protonok mozgása összehangolódik, valamennyi pólus a körpálya ugyanazon pontjára mutat. Ebből közös mágneses vektor adódik össze. A rádiófrekvenciás impulzus megszűnte után, a relaxáció folyamán a szinkronizáció szétesik és a protonok tengelyei visszatérnek eredeti, alacsonyabb energiaszintű, rendezetlen állapotukba. Fokozatosan megszűnik a transzverzális és újra felépül a longitudinális mágnesesség. Eközben a forgó mágneses vektor a detektortekercsben jól detektálható elektromágneses jelet, szignált, egy csillapodó szinuszhullámot hoz létre.

A szeleteken belül az egyes voxelekre jellemző szignált két további erőtér alkalmazásával lehet azonosítani. A számítógép a jelek összegeként kapott görbékből állapítja meg egyes voxelek jelintenzitását, frekvenciáját és fázisát, majd ezekből építi fel a metszeti képet.

Egyes szövetek bizonyos tulajdonságaira is következtetni tudunk.

Az MR-kép a protonok eloszlását és kötöttségi állapotát megjelenítő, számított 3 dimenziós kép.

### **Vizsgálóeljárások:**

A diagnosztikában használt berendezések 0,2-1,5 tesla térerejűek. Minél részletesebb leképezést kívánunk elérni és minél rövidebb idő alatt, annál nagyobb térerőre van szükségünk. Különösen nagy térerőt igényelnek a finomabb funkciós vizsgálatok. Kontrasztanyagok segítségével a módszer teljesítőképessége javítható.

### **Szekvenciák:**

Attól függően, hogy mit és hogyan szeretnénk ábrázolni, különböző mérési sorozatokat, szekvenciákat választhatunk. Ezek eltérő, de egymást kiegészítő információkat szolgáltatnak. A gyors képváltású cine-MR segítségével mozgásjelenségeket is lehet követni.

### **MR-angiográfia:**

Áramlásérzékeny technikával az erek szabad lumenét tudjuk ábrázolni. Amikor a protonok már elhagyták a mért metszetet, a jeldús környezetben a keringő vér jelmentes lesz („fekete vér” technika). Ha viszont a gradiens teret a keringés irányára figyelemmel állítjuk át, jelszegény környezetben lesz nagy jelintenzitású („fehér vér”). A képen valamennyi ér egyszerre ábrázolódik. Mozgó szervekben vagy jobb felbontású kép érdekében az erek vizsgálata kontrasztanyag adásával történik.

### **Funkcionális MR-technikák:**

- kinematográfiai vizsgálatok: mozgásérzékenységen alapul; szív, ízületek, inak vizsgálata
- diffúziós MR-vizsgálat: azon szövetek, ahol a vízmolekulák szétterjedése gyorsabb, mint a környezetben; stroke korai szakasza
- perfúziós vizsgálatok: központi idegrendszer, szívízom vizsgálata
- endogén kontrasztanyagok: egy adott terület oxigenizációjának változását érzékeli
- neuron aktivitás vizsgálata

**MR-spektroszkópia:**

Nagy teljesítményű, legalább 1,5 tesla mágneses térerejű berendezésekkel a szövetek anyag összetétele és anyagcseréje az élő szervezet bármely részében mintavétel nélkül, kémiai elemezhető.

MR-kép jellemzői:

Elsősorban a hidrogénben gazdag víz és zsír, illetve az elmozdulások kimutatásában érzékeny. Az egyes voxelek értékeihez a szürke skála megfelelő színeit rendeli a gép. A protondenzitást megjelenítő képeken a leggyengébb jelet adó levegő mindig fekete. A fehér szín magas jelintenzitást jelent. A vízben szegény kötőszövet, ín, porc, szalag alig ad jelet. A légtartó területek és az ásványi anyagokban gazdag csontok vagy meszesedések, kövek jeladása nem mérhető.

**Az MR-vizsgálat helye a diagnosztikában:**

Az idegrendszer és a vázizomzat, ízületek területén, az oedémák, elhalások felismerésében, illetve a csontvelői vizsgálatok során várható pontos adat.

Mostanában már használják: érrendszeri betegségek non-invazív diagnosztikája, máj gócos elváltozásainak elkülönítése, vese- és mellékvese-daganatok, gyomor-bél huzamot érintő gyulladásos megbetegedések, daganatok terjeszkedési stádiumának meghatározása.

Nem használ ionizáló sugárzást, előkészítés nem szükséges. A test teljes keresztmetszetét ábrázolja, csont vagy levegő nem zavarja a leképezést. Bármilyen síkban végezhetünk adatgyűjtést. Ritkábban van szükség kontrasztanyagra. Hátránya: lineáris felbontás korlátozott, mérési idő 15-25 percet is igénybe vehet, gyakran keletkezik mozgási műtermék.

## **6. tétel: Digitális radiographia. DSA. Digitális képrögzítés és továbbítás.** **Képmanipulációs módszerek.**

### **Digitális radiographia**

#### **Lényege:**

A röntgenfotonok nem közvetlenül kerülnek az érzékelőkre, hanem előbb elektronnéppé konvertálódnak. Ennek lényege a következő: a röntgenfotonok olyan ernyőre érkeznek, amelyből a beeső röntgenfotonok látható fénykvantumokat szabadítanak fel. Ezen ernyő általában céziumjodidból van. A kilépő fényfotonok egy fotokatódra esnek (anyaga cézium-antimon), melyből elektronok szabadulnak fel. A felszabaduló elektronok már tetszés szerint manipulálhatók (gyorsíthatók, eltéríthetők, sokszorozhatók..etc.). Ha egy kimeneti képernyőre vezetjük őket, a televízióhoz hasonló elven keltenek képet az ernyőn. Azonban nemcsak képernyőre vezethetjük az így manipulált elektronokat, hanem különleges eszközökkel digitális jelekké is alakíthatjuk őket. Ezekkel a digitális jelekkel már tetszőleges további átalakítások végezhetők. Az sem megvetendő előny, hogy könnyen tárolhatók ezek a digitális jelek mágneses adattárolókon, és gyorsan továbbíthatók telefonvonalakon (vagy esetleg műholdakon) keresztül, ami távkonzultációkat is lehetővé tesz. A műveleti utasításokat billentyűzeten keresztül kapja a gép. A számított és tárolt adatok végül analóg képpé alakítva jelennek meg a képernyőn.

#### **Előnye**

- sugárterhelés mérséklése
- a kontrasztosság manipulálható („ablakolás”)

#### **Hátrány:**

- drága műszerek
- kisebb felbontóképesség

### **DSA (digitális substrakciós angiographia)**

Hasonló elven működik, mint a digitális radiographia. Két képet kell elkészíteni. Az egyiket natívan ábrázoljuk a vizsgálni kívánt területet (maszk). Majd az erekbe kontrasztanyagot fecskendezünk, és megpróbáljuk úgy elkészíteni a második felvételt, hogy lehetőleg ugyanolyan pozícióban legyenek a szervek ábrázolva, mint az első alkalommal. (A két képet digitalizálva kell készíteni!) A két kép elkészülte után „kivonjuk” a kontrasztanyagos képből a maszkot. Ez könnyen megtehető, mert a maszkos képen mindaz rajta van, ami a kontrasztanyagos képen; kivéve a kontrasztanyaggal kitöltött ereket. Tehát a kivonás után olyan képet kapunk, amin az erek láthatók csak. Így már könnyen vizsgálható egy adott szerv vérellátása, az erek állapota... etc. Ha a számítógép kapacitása megengedi, egymást rövid időn belül követő állóképek készülhetnek; az eseménysor folyamatosan substrahálható; az eredmény mozgókép formájában jelenik meg a képernyőn. Indikációi: tüdőembolizáció, aortaaneurysma igazolása, érdús tumorok és áttétek felderítése.

- Előnyök:**
- az általában többszörös szűkületek pontos kiterjedését adja meg
  - a gyanús érszakasz szelektív feltöltésével rávetülésmentesen ábrázol
  - a hagyományos angiográfiát sokszorosán meghaladó kontrasztosság
  - a vizsgálat során készült legfontosabb képek megfelelő feldolgozás után filmre rögzíthetők
  - kisebb kontrasztanyag szükséglet; vékonyabb katéter; kíméletesebb beavatkozás

## 7. tétel: UH diagnosztika fizikai alapja és módszerei.

### Parenchymás szervek és erek vizsgálata.

Az UH-vizsgálat során a szervek akusztikai sajátosságai (hangvisszaverő képességük) alapján jeleníthetők meg. A módszert az teszi lehetővé, hogy a visszavert hanghullám beérkezési ideje arányos a visszaverő felület és a bőr közti távolsággal; valamint az amplitúdó nagysága az akusztikus impedanciák különbségének függvénye (akusztikus impedancia = a szövet sűrűségének és a benne haladó ultrahang sebességének a szorzata).

Diagnosztikai célra 1-30 MHz közti hullámtartományt használunk fel. Minél nagyobb a frekvencia, annál nagyobb lesz a feloldóképesség, de annál felszínebb rétegek vizsgálhatók csak. A diagnosztikában használt ultrahang kis intenzitású piezoelektromos jelenség.

Az ultrahangkészülékek legfontosabb alkotóeleme a transzducer. Ez képes arra, hogy energiatípusát konvertálja át egymásba. Pontosítva: váltakozófeszültség hatására ultrahangot bocsájt ki (direkt piezoelektromos effektus), a visszaverődő ultrahang hatására pedig váltakozófeszültséget termel (reverz piezoelektromos effektus). A transzducerek anyaga lehet: kvarc, báriumtitanát, ólomcirkonát, cirkóniumtitanát. A vizsgálófej formája, típusa, frekvenciája megszabja, hogy milyen vizsgálatok végezhetők velük.

Az UH-készülék működési elve: a transzducer vékony ultrahangnyalábot terel a szövetek közé, mely eltérő akusztikus impedanciával rendelkező szervek határretegeiről részben visszaverődik, részben továbbhalad. A visszaverődő hullámokat a transzducer visszaalakítja elektromos impulzusokká. A transzducer tehát felváltva működik UH-keltőként és UH-detektorként.

Akusztikus impedancia: az ultrahang terjedési sebessége, illetve a szöveti sűrűség szorzata az adott szövetekben. Az eltérő impedanciájú határfelületekről származó echók amplitúdója a határfelület két oldalán lévő két szövet akusztikus impedanciájának különbségétől függ. Minél nagyobb, annál nagyobb jel.

**A kijelzés módja többféle lehet:**

1. **A-mód (amplitúdómoduláció):** a legegyszerűbb mód. Katódsugárcsőön figyelhető meg a „kép”: a vízszintes tengelyen a visszhangok keletkezésének mélysége, a függőleges tengelyen az amplitúdó olvasható le. Alkalmazási terület: cardiologia, ophthalmologia, echoencephalographia.
2. **B-mód (brightness = fényességmoduláció):** minden egyes visszhangot fénypontként tárol el a gép, és a letapogatás végeztével kétdimenziós képként rekonstruálja a tényleges anatómiai viszonyokat.
3. **M-mód (motion = mozgás szerinti leképezés):** időbeli összefüggésként tárolja a visszhangpontokat a gép, így folyamatában vizsgálhatók egyes jelenségek. Főleg a cardiológiában használatos módszer.
4. **Doppler-elven működő UH-vizsgálat:** egy adó és egy vevőrész található a transzducerben. A kibocsájtott ultrahang a Doppler-elv szerint módosulva verődik vissza, ha olyan közeggel találkozik, amely maga is mozog (pl. áramló vér). A módosult visszaverődést észleli a vevőrész, és a computer képes rekonstruálni a mozgás irányát, sebességét. Színes megjelenítéssel kombinálva sokatmondó képek nyerhetők egyes területek vérkeringésének vizsgálatakor.

Az UH-vizsgálat sokrétűen alkalmazható: használjuk máj, epehólyag, vese, húgyhólyag, lép, pancreas, nőgyógyászati-kismedencei, szülészeti, szív, pajzsmirigy, kutacsok záródása előtt az agykamrák vizsgálatára.



**Előny**, hogy nem invazív vizsgálat, nem ionizáló sugárzással dolgozik. Komplex megközelítésre ad lehetőséget. A parenchimas szerveket a funkciótól függetlenül jeleníti meg (pl. nem működő vese vizsgálatára is alkalmazható). Olcsóbb, mint egyéb vizsgálóeljárások. Előkészítést alig igényel. Műtét közben is alkalmazható. A nyert adatokkal matematikai számítások végezhetőek. Jól elkülöníthetőek a cystosus és a solid képletek. Egyszerű, gyors, tájékoztatásra kiváló.

**Hátrányok:** a levegő a vizsgálatot lehetetlenné teszi. Zavaró „hangárnyékok” jöhetnek létre. A dehidráció fokozza az ultrahang szóródását. Erős elhajlást és fokozott gyengülést okoz a zsír. Csontok által fedett szervek nem vizsgálhatók („hangárnyékok” keltene). Pontossága erősen vizsgálófüggő, nagy gyakorlatot igényel. Nehezebben dokumentálható, mint más radiológiai vizsgálatok. A negatív lelet nem zárja ki az elváltozás meglétét.

#### **Az ultrahangvizsgálat (sonographia, echographia):**

Az UH segítségével részben morfológiai-anatómiai, részben funkcionális ismereteket nyerhetünk az emberi szervezetből. Csaknem minden szerv vizsgálható vele, kivéve a légtartó tüdőszövet. A metszeti képalkotás ultrahangreflexión alapul. A keringés vizsgálatok a Doppler elven alapulnak. A diagnosztikában használt UH teljesítmény kimutatható káros biológiai hatással nem jár.

#### **Ultrahang diagnosztika:**

Egy kis alapok: hullámok, ezeket jellemző tulajdonságok (fr.), UH kialakulás, jelenségek UH nyalábbal közeghatáron; piezoelektromos effektus, NB: 2-10 MHz.

UH: diagnosztika – terápiás alkalmazás (közúzás; ESWL)

**UH készülék felépítése:** kp. számítógép / transzducer / monitor / billentyűzet / termoprinter, film készítés / háttértárolás

**UH vizsgálat típusai, módjai:** - „A” mód (amplitúdó – szemészet)

- „B” mód (brightness) – 2D kép

- mai készülékek: real time, szürke skála

- „M” mód (motion) – echocardiographia

- „D” mód – Doppler-effektus; color illetve duplex vizsgálat

#### **Indikáció, módszerek**

(1) hasi, medence vizsgálat / transzabdominális vizsgálat

(2) echocardiográfia, spec.: transoesophagealis

(3) keringés vizsgálat

(4) „small parts” – emlő, endokrin szervek

(5) mozgásszervek

(6) spec. Gyermekgyógyászat: koponya / transcranialis; intraop.; intravascularis UH

**néhány tulajdonság:** - gyors

- nem invazív

- ismételhető

- beteget nem terhelő

- nem jár ionizáló sugárzás használatával

**Hátrányok, korlátok:** gáz!!!

**Előkészítés:** éhgyomri vizsgálat, medence: telt hólyag

**UH lelet:** különbségtétel echoszerkezet szerint (echoszegény, echodús képlet, hangárnyék; szolid – cystosus elváltozás)

**2D (kétdimenziós) real-time ultrahangvizsgálat:**

Kétdimenziós metszeti ábrázolás. Nagyszámú képet látunk, melyek sorozatából a mozgások követhetők. 16 kép/sec felett folyamatos mozgás. A szerveket tetszőleges síkban ábrázolhatjuk. Ez a módszer az alapja minden hasi – légyszív – terhességi – szív ultrahangvizsgálatnak.

**Duplex Doppler vizsgálat:**

Ha a 2d és a Doppler vizsgálatot kombináljuk. A 2d felvételen kiválasztjuk a régiót, amelynek keringését elemezni kívánjuk. Doppler görbe (spektrum): a vvt-k mozgásából adódó, mérhető ultrahang-frekvenciaváltozás megjelenítése az idő függvényében. Belőle kiszámolható a vér áramlási sebessége.

**Color Doppler technika (CDI color Doppler imaging):**

Lehetővé teszi egy nagyobb érterület (pl. májerek) áttekintését, illetve a kóros áramlást mutató érszakaszok kiválasztását. A színek az áramlás jelenlétét, illetve a transzducerhez viszonyított áramlási irányt jelzik. Piros: a transzducer felé, kék: a transzducertől el.

**CAI (color amplitudo imaging = Power Doppler):**

A visszatérő UH intenzitását jeleníti meg. Jobban látni a kiserek keringését.

**CVI (color velocity imaging):**

A vér áramlási sebességét egyszerű időméréssel határozza meg. Lehetőséget teremt a vértérfogat pontos meghatározásához (pl. carotisrendszerben).

**Endosonographia:**

- Endovaginalis USG: uterus, ovariumok, magzat
- Transrectalis USG: rectumba vezetett transzducer; prostata, rectum
- Transoesophagealis USG: nyelőcsőbe vezetett transzducer; szív, aorta, mediastinum
- Laparoscopos USG: laparoscopos műtét előtt; epekövek, máj, pancreas
- Endovascularis USG: nagy frekvenciájú, vékony transzducer; artériák fala

**Intervencionális UH módszerek:**

Ezek az eljárások gyógyításra, sokszor műtét helyettesítésére alkalmasak.

- UH vezérelt, célzott biopszia: ha folyadékgyülemet célzottan szúrunk meg. UH vezérelt punctatio. Citológiai/szöveti mintavétel vagy folyadékaspiráció (májgócok, emlőcysta).
- UH vezérelt, célzott drainage: folyadékgyülemek lecsatása (hasi, kismedencei tályog)
- UH vezérelt tumorkezelés: a tumorgóc célzott gyógyszeres kezelése (máj tumor)
- Intraoperatív USG: műtéti tervezéshez (agy-, pancreas-, májtumor)

## 8. tétel: Röntgen és UH kontrasztanyagok: mellékhatások és szövődmények és ezek kezelése

A natív felvételeken sokszor csak nehezen (vagy sehogy sem) különíthetők el az egyes képletek. Ezen úgy segíthetünk, hogy kontrasztanyagot juttatunk a szervezetbe, amely sugárelnyelése a környezetétől lényegesen eltér. Feltétel: az anyag nem lehet toxikus, hamar ki kell ürülnie, nem befolyásolhatja a vizsgálni kívánt szerv működését. A kontrasztanyag lehet negatív (ilyenkor sugárelnyelése kisebb, mint a környezeté), illetve pozitív (ilyenkor sugárelnyelése nagyobb, mint a környezeté).

### **Negatív kontrasztanyagok:**

Gázok (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, levegő). A szövetek közül hamar felszívódnak. Beadásukkor vigyázni kell: légembólia veszélye. Kontrasztfokozó hatásuk gyenge, ezért leginkább kettős kontrasztos vizsgálatokban használjuk őket.

### **Pozitív kontrasztanyagok:**

- **barium sulphuricum purissimum pro röntgen:** a BaSO<sub>4</sub> (súlypát) nagyon tiszta, finom őrlménye. Fel nem szívódó (a vízdékony Ba-vegyületek erősen mérgezőek!). Szinte kizárólag a gastrointestinalis traktus vizsgálatára szolgál. Gyári kiserelése: Prontobario-HD, Micropaque, Intestibar. Per os adásra a szobahőmérsékletnél hidegebb, beöntésre a testhőmérsékletű oldat alkalmas. Gyakran használunk kettős kontrasztos eljárást: ilyenkor a BaSO<sub>4</sub> beadása után levegőbefúvást vézzünk. Így finomabb elváltozások is jól felismerhetők. Ha perforációgyanus a beteg, a BaSO<sub>4</sub> nem használható, mert fokozza a peritonitist. Ilyenkor Gastrografint kell alkalmazni (szerves jódvegyület). A Gastrografinnal teljes biztonsággal kimutatható a perforáció, mégpedig a következőképpen: ha perforáció van jelen, a Gastrografin kijut a peritoneumra, ahonnan felstívódik. A vizelettel választódik ki. A vizelethez tömény HCl-t adva kimutatható. Az eljárás neve: diatrizoát-próba. A BaSO<sub>4</sub> mellékhatásai: székrekedés, embolizáció.
- **Intravasalisán adható kontrasztanyagok:** vízdékonyak, kis ozmolaritásúak. Zömük a vesén át választódik ki (nephrotop). A nephrotop lehet ionos (NaI tartalmú szerves komponense bomlik, olcsó, de sok a mellékhatása) és lehet nem ionos (drága, kevés mellékhatás, alacsony ozmolaritás). Lehetnek hepatotropok is (májon át választódnak ki). A kiválasztódás módja attól függ, mennyire kötődnek a kontrasztanyag-molekulák a véréhez. Minél jobban, annál fontosabb a máj szerepe a kiválasztásban. Rossz veseműködés esetén nephrotop kontrasztanyagok a májon és a bélrendszeren keresztül ürülnek; rossz májműködés során a hepatotrop kontrasztanyagokat a vese választja ki.
- **Angiographiához illetve urographiához használatos kontrasztanyagok:** Iodamide, Uromiro. Szerves jódvegyületek, nephrotopok.
- **Epeutak iv. feltöltésére használt kontrasztanyagok:** Endobil, Biliscopin.
- **Ha különösen kis ozmolaritású kontrasztanyagra van szükség:** Hexabrix, Jopamiro, Omnipaque jöhetnek szóba (perifériás angiographia, phlebographia, coronarographia).
- Laryngographiához, tracheographiához, bronchographiához használhatjuk a Propylidont és a Dionosil Aqueust.
- Per os is feltölthetők az epeutak, Cistobil vagy Falignost alkalmazásával.
- **Olajos kontrasztanyagok:** Myodil, Lipiodol-UF (ultraflurid). Felhasználási területük: nyirokutak feltöltésére. A tüdőben mikroembolizációt okoz, ezért óvatosan kell beadni, és nyomon kell követni az útját a szervezetben.

**A kontrasztanyagok ellenjavallatai:** súlyos máj- és vesekárosodás, paraproteinaemia (pl. MM), thyreotoxicosis, tetania, diabetes-azotaemia együttes előfordulása, sokk. Allergisveszély esetén fokozott óvatossággal kell végezni a vizsgálatot.

**A kontrasztanyagok vizsgálatok mellékhatásai lehetnek:** artériás oldalon beadva melegségérzet, érgörcs alakulhat ki. Vénás oldalon thrombophlebitis, thrombosis alakulhat ki; valamint létrejöhet émelygés, szédülés, forróságérzés, hányás, urticaria, oedemák, köhögés, tüsszentés, tachypnoe, tachycardia, collapsus (a betegnek mindig fekvé kell megkapnia a kontrasztanyagot!). Allergiás túlérzékenységi reakció is kialakulhat (anafilaxiás sokk). A mellékhatások létrejötte előre nem jósolható meg, ezért mindig kis mennyiségű anyag beadásával kezdjük a vizsgálatot, és ha nem történik semmi, folytathatjuk.

**A szövődmények elhárításának lehetőségei:** allergiás reakció esetén antihisztaminok (Sandosten-Calcium, Pipolphen); sokk ellen kortikoszteroidok (Di-Adrecon, Depersolon) és infúzió; görcsroham esetén Seduxen. Szívmegállás esetén szívmasszázs-lélegeztetés.

**Mellékhatások:** az esetek 5%-ában, ennek 5%-a súlyos. Fokozottan veszélyeztetett: 1 évnél fiatalabb, 60 évnél idősebb, allergiás anamnézis, asztma, szívbetegség, diabetes, rossz vesefunkció.

- hypovolaemia, sokk (vizet von el a bélfalból)
- bélmozgást fokozza (vizsgálat gyorsítása, hasmenés)
- félrenyelés (köhögés, tüdőoedema, kémiai pneumonitis)
- liquor térbe (fejfájás, görcs, légzésbénulás)
- erős ionhatás (iontoxicitás; sinuscsomó, nyúltagy területén ingerületképzés és ingerületvezetés zavara; aritmia, görcs; ITO)
- kemotoxikus (tubuláris vesekárosodás)

**UH kontrasztanyagok:** reflexiófokozó hatásúak (hanghullámok jobban visszaverődnek). Javul a jel-zaj arány és a felbontás. Jobban vizsgálható a véráramlás és a mélyebben fekvő erek. Fehérjéhez kötve szervspecifikus. Mellékhatás: ozmotikus aktivitás miatt RR, pulzus ingadozás, szédülés, hányinger.

## **9. tétel: Biológiai sugárhatás, sztochasztikus és determinisztikus sugárhatás.**

Az ionizáló sugárzásuk biológiai hatásukat gerjesztés, ionizáció és szabad gyökök létrehozása révén fejtik ki. Ezek a hatások leginkább a vízmolekulákat érintik, amelyek továbbadják a biológiailag fontos makromolekuláknak a párosítatlan elektronjukat, esetleg kiszakítanak egy-egy elektront, hogy megszűnjön a hiány az elektronburkukban. Azon sugárzások, melyek közvetlenül a makromolekulák szerkezetét károsítják, nagy LET-ű sugárzások. A kis LET-ű sugárzások a vízmolekulákon keresztül fejtik ki hatásukat.

**LET:** Lineáris Energia Transzfer. Azt fejezi ki, hogy az ionizáló sugárzás az egységnyi sűrűségű anyagnak egységnyi úthosszon mennyi energiát ad át. A LET egyenesen arányos a részecske töltésének négyzetével és fordítottan arányos sebességének négyzetével. Tehát az alfarészecskék LET-je nagy, az elektronoké kisebb. A LET a részecske pályájának végén hirtelen megnő (Bragg-csúcs).

**RBE:** Relatív Biológiai Effektivitás: A különféle sugárzásokat 250 keV-os röntgensugárzással hasonlítjuk össze. Az RBE megmutatja, hogy a vizsgált sugárzás mekkora dózisa vált ki azonos mértékű biológiai hatást, mint a 250 keV-os röntgensugárzás. Az RBE értéke függ a LET-től, a vizsgált biológiai rendszertől. Az egyes sugárforrásokat összehasonlítva a következőt figyelhetjük meg: a röntgensugárzás, a gammasugárzás és a gyors elektron sugárzás biológiai hatása 1. A megavoltos röntgenfotonoké 0.8-0.9. A gyorsneutronoké 3-4.

### **A dózis-hatás görbék**

Ha olyan kísérleteket végzünk, melyben sejtenyészeteket egyre növekvő dózissal sugárzásnak tesszük ki, és a dózis függvényében ábrázoljuk a sejtpusztulás mértékét, a következőket figyelhetjük meg.

Nagy LET-értékű sugárzás alkalmazása esetén a sejtek pusztulásának aránya exponenciális: a dózis egységnyi növekedésére a sejtek pusztulásának aránya ugyanannyi lesz. Ilyenkor a sűrű ionizáció miatt nagyobb az esélye a letális károsodásnak.

Kis és közepes LET-értékű sugárzást használva a sejtek pusztulásának aránya csak a magasabb dózisok esetén válik exponenciálissá. Alacsonyabb dózisok esetén a görbe szigmoid. Ezt a szigmoid szakaszt három változóval lehet jól leírni. Az első változó a  $D_0$ . Ez azon dózis értéke, mely a sejtek túlélését 37%-ra ( $1/e$ ) csökkenti. Ezen érték a sejtek sugárérzékenységére utal. A második változó az  $n$ . Ezt úgy olvashatjuk le, ha a görbe egyenes szakaszát fölfelé meghosszabbítjuk, és megvizsgáljuk, hogy az  $y$  tengelyből mekkora szakaszt vág le. A változó neve: extrapolációs szám. Megmutatja, hogy hány egymás utáni „találat” szükséges a sejt elpusztításához. Végül a harmadik változó a  $D_q$ . Meghatározása: a szigmoid szakasz szélességét kell mérni. Neve: látszólagos küszöbdózis. Azért látszólagos, mert ezen dózis alatt is van sejtpusztulás, csak a vártnál kisebb mértékű. Ettől a ponttól magasabb dózisok irányába haladva a görbe exponenciálissá válik, vagyis ugyanannyi sejt pusztul el, mint amennyit várnánk. A szigmoid görbe létrejöttének magyarázata: a sejtek bizonyos repair-mechanizmussal rendelkeznek, amelyek az elszenvedett szubletális károsodásokat kiküszöbölni igyekeznek.

### **Gerjesztés:**

Az ionizáló sugárzás energiájának nagy részét így veszíti el. Az elektron nem hagyja el az atom kötelékét, csupán magasabb energiaszintű pályára kerül. (Kiválthat kémiai változásokat is.)

### **Ionizáció:**

Egy vagy több héjelektron kiszakítása az atom kötelékéből. Az ionok élettartama rendkívül rövid:  $10^{-10}$  sec.

**Szabad gyökök (radikálisak, FR):**

Olyan atomok vagy molekulák, melyeknek külső pályáján egyetlen, páratlan spinű elektron van: a hidrogénatom a legegyszerűbb FR. Instabilak, nagyon reakcióképesek. Élettartama  $10^{-5}$  sec: a FR hatótávolsága hosszabb, mint az ionoké.

Stabillá válnak: - a rendszerből máshonnan ragadnak magukhoz elektront; instabillá teszik a rendszert

- más atomnak adja át az elektronját; így ő lesz FR; láncreakciószerűen sok-sok molekulákat érinthet

A szerves molekulák károsodását csaknem mindig a FR okozza.

Mai felfogás szerint a DNS-károsodás felelős a biológiai sugárhatásért.

- közvetlen (direkt) sugárhatás: ha az ionizáció közvetlenül a kritikus céltáblában jön létre
- közvetett (indirekt) sugárhatás: ha a károsodást FR-k (főként a vízből eredők) váltják ki

**RBE (relatív biológiai hatásosság):**

RBE = a röntgensugárzás dózisa / a vizsgált sugárzás dózisa

Értéke függ: - LET

- a vizsgált biológiai rendszertől
- az egyes dózisok nagyságától
- a frakcionálás módjától

**Morfológiai elváltozások a sejtek besugárzása után**

Néha a sejtek besugárzása után még képesek osztódni, de a mitózis késedelmet szenved (az S és a G<sub>2</sub>-fázisok nyúlnak meg leginkább). A sejt az osztódás után elpusztul. Az éppen nem osztódó sejtek a hatást „konzerválják”: csak akkor pusztulnak el, ha valamilyen oknál fogva bekerülnek az osztódási ciklusba.

A letálisan károsodott sejtek egy része még a mitózis előtt lizálódik. Szövettanilag mag-fragmentáció, piknózis, citoplazma. vakuolizáció, sejtlízis figyelhető meg.

Előfordulhat, hogy a sejt óriássejtté alakul át a lízis előtt.

A fentiekből következik, hogy a kezelés után közvetlenül végzett szövettani vizsgálat eredményéből nem lehet egyértelműen következtetni a kezelés eredményességére. Szélsőséges példa a prostataadenocarcinoma: a besugárzás után 6-9 hónap múlva következik be a daganatsejtek lízise. Mivel a letálisan károsodott sejtek nem mutatnak azonos morfológiai elváltozásokat.

**A dózis-hatás viszonyát befolyásoló tényezők:**

- dózisakkumuláció sebessége (frakcionálás)
- oxigén jelenléte: a hypoxia-anoxia tetemesen csökkenti a sugárérzékenységet, elsősorban a kis LET-ű sugaraknál, az oxigén mintegy rögzíti az FR károsító hatását
- a sugárzás LET-je

**Nem véletlenszerű sugárkárosodás:**

A súlyosság arányos az elnyelt dózis nagyságával. Tünetek: bőrpír, hajhullás, vékonybélhám-elhalás, kifelégyesedés, hereszövet sérülés, csontvelőkárosodás.

**Véletlenszerű sugárkárosodás:**

Ha nő a sugárdózis, nő a genetikai károsodás (nem a besugárzott szervezetben, hanem utódján) és daganatképződés valószínűsége.

## Ionizáló sugárzás hatása az emberi tesre. Sugárvédelem

A beteg ki van téve a sugárzásnak.  
De az orvos is, csak ő nem egyszer-egyszer.

### **Ionizáló sugárzás 2 formája:**

- corpusculáris
- fotonsugárzás

Hatáskülönbség nincsen köztük, sőt a cytostatikumok is hasonló hatásúak.

### **Determinisztikus sugárhatás:**

- Jellemzői: - hatása szövetszinten zajlik le  
- bizonyos elnyelt dózisérték alatt nincs hatása
- erythema
  - haj és szőr kihullása
  - lencsehomály
  - legsúlyosabb hatása: halál

### **Dózis-válasz görbe**

a sugárhatás összefügg az elnyelt dózissal

### **Küszöbdózis:**

Pillanatnyilag: 150 mGray  
Ennek mutatható még ki hatása a mai műszerekkel

### **A sugárhatás függ:**

- az elnyelt dózistól
- a sugárzás idejétől
- hányszor ismétlik

### **Röntgenátvilágítás során:**

0,1% Grayt kap a beteg bőre percenként  
mivel a sugár hátulról jön: a beteg nem veszi észre a hátán a bőrpírt

Átvilágítás + felvétel – a dózisok összeadódnak

### **Bizonyítékok forrása:**

- uránbányászok
- óralapfestők
  
- terhes nők rtg vizsgálata
- ismételt átvilágítás
- cervix rák sugárkezelése
- emlőrák sugárkezelése
- Ra kezelések
- Bechterew-kór sugárkezelése

**Megjegyzés:**

Majority of molecular changes as not manifest in disease

A rák sokszor károsító tényezők sorozatának az eredménye és ebben a foton csak egy a sok közül.

**Sztochasztikus sugárhatás:**

- a statisztika törvényeit követi
- régen találat-elméletnek hívták.
- sejtszinten zajlanak az események
- nincs küszöbdózis => a háttérsugárzás is hatásos lehet

Diagnosztikus célú sugárhatásnál 1 mm<sup>3</sup> testszövetben több millió találat lesz, de nem mind

A találat hatásai

- genetikus károsodás – hatása az utódokban jelentkezik
- somatikus sugárhatás – carcinogenezis
  - az érintett egyedben keletkezik

**Carcinogenezis**

Uránbányászok- tüdőrák

Óraszámfestők – osteogén sarcoma

Amerikai röntgenesek leukaemiája 9\*-es előfordulású

Európai röntgenesek leukaemiája 8\*-os előfordulású

(1929 és 1942 között)

Bechterew-kór sugárkezelése (1939 és 1954) között

Leukaemia és colontumor

Nem minden testrész egyformán veszélyeztetett

Hosszú latencia a következményekig lekaemia: 5-14 év

A relatív kockázat (1 Gy-re számítva)

- az idő múlásával csökken a leukaemiák száma
- nő a rectumtumor száma

Japánban a relatív kockázat a 10 év alattiaknál volt a legnagyobb. (atombomba)

A sugárforrás és a sugárzás milyensége nem befolyásolta a sugárzást.



## **10. Genetikai és somatikus sugárkárosodás. Sugárvédelem**

A szervezetet állandóan éri radioaktív sugárzás a környezetből (radioaktív háttérsugárzás). Ez a földben található ill. a szervezetbe bejutó sugárzó izotópok együttes hatása miatt van. A háttérsugárzás mértéke eléggé eltérő a Föld különböző pontjain. A legnagyobb Indiában (Kerala): 13mSv. Átlagértékként 1 mSv-tel számolhatunk.

Az ionizáló sugárzás a következő genetikai változásokat okozhatja:

### 1. pontmutáció

Pontmutációk spontán is létrejöhetnek. Gyakorisága kb:  $10^{-5}$  gén/ fogamzóképes időszak. (az ember egy génje 30 év alatt 1: 100000 valószínűséggel szenved mutációt. Ezt a spontán gyakoriságot a radioaktív háttérsugárzás kb.  $10^{-7}$ -nel megnöveli.

A gonádok minden olyan módszer alkalmazásánál, ahol sugárzás éri a szervezetet, sugárterhelést kapnak. Ezt a lehető legkisebbre kell csökkenteni. A szórt sugárzás mennyisége is fontos! A gonádok többségében a legfontosabb a medicinális eredetű besugárzás. Az utódok szempontjából a genetikailag szignifikáns dózis játszik fontos szerepet.

Kétszeres dózis: a spontán mutációk számát kétszeresére növeli. Ez megállapodás szerint 1 Gy.

A mutációs dózis-hatás görbe kis LET-ű sugárzás esetén a kis dózisoknál lineáris, a nagyobbaknál négyzetes összefüggést mutat.

Küszöbdózis nincs: már a legkisebb dózis is kiválthat pontmutációt.

Vizsgálatok alapján a gonádokat ért esetleges besugárzás után célszerű legalább 3 hónapot várni a megtermékenyítéssel.

### 2. kromoszómaaberrációk (ritkák); kromoszómatörések

Ha intrauterin éri sugárzás a magzatot, vagy súlyos károsodások, vagy elhalás jön létre.

Az ionizáló sugárzás szomatikus hatása:

A sugárzásnak cancerogén és leukaemogén hatása van. Ez a hatás sztochasztikus jellegű: nem a hatás súlyossága, hanem előfordulási gyakorisága arányos a dózissal. A dózis-hatás görbe lineárisnak fogható fel.

A sugárhatás és az általa kiváltott rosszindulatú folyamat között az ún. latenciaidő telik el. Leukaemiáknál ez csak 2-4 év, ellenben szolid tumoroknál akár 30-40 év is lehet.

A radiogén karcinogenezis szempontjából legérzékenyebb szövetek: pajzsmirigy, emlő, tüdő, vérképző szervek.

A sugárzás által kiváltott szöveti és szervi reakciók leírását lásd a 10. tételben.

## **Sugárvédelem**

A radiodiagnosztika haszna messze meghaladja azt a kockázatot, amit alkalmazása jelent. Különösen akkor igaz ez, ha ésszerűen alkalmazzuk csak a megfelelő vizsgálati eljárásokat. Itt nagy az orvos felelőssége abban, hogy nélkülözhető vizsgálatokkal ne terhelje feleslegesen a beteget. Fontos a megfelelő védelem a szórt sugárzástól és a nem vizsgált testrészek védelme is.

Erre szolgál: -ólomkötény, pajzsmirigyvédő, gonádvédő

-Barit vakolat (Ba) –ólomüveg, ajtó ólomlemez

Ratkóczy állvány: orvos

-ALARA-elv

Felezőréteg: az a rétegvastagság, amin csak a fele jut át a beérkező sugárnak.

Műszaki sugárvédelem: kellő vastagság csaknem teljesen elnyeli a sugárzást

ólom, ólomvegyületek

valamennyi ionizáló sugárzás ezen is átjut – soha nem küszöbölhető ki teljesen

Orvosi sugárvédelem:

Célja: a beteget terhelő sugárdózist lehető legalacsonyabb szintre állítani, amely a beteg érdekében szükséges infó megszerzését még nem akadályozza

A vizsgálatot kérőn nagy a felelősség: sugárterheléssel járó vizsgálatot csak akkor kérünk, ha a vele járó kockázat kisebb az elmaradásából származó veszélyeztetésnél és ha más módszerrel nem szerezhető meg az eredmény.

Fizikai behatás – ionizáció, FR

$10^{-12} - 10^{-16}$  sec az életük

Sugárvédelem: gyorsan elfogjuk és pótoljuk az  $e^-$ -t.

fokozni kívánjuk a sugárhatást: radikálisok élettartamát növeljük, az  $e^-$  pótlást gátoljuk. Pl.: oxigenizáció – az  $O_2$  elekt ? anyag

gyorsan zajló történetek

FŐ TÁMADÁSPONT: a DNS kettős spirálja (elszakadhat)

- ha egy szálaban van törés: teljes restitúció – a jó szál a minta
- ha távol esik a két szakadás: olyan, mintha csak az egyik szál szakadt volna el
- ha mindkét szál szakadt, egymással szemben: vad dolgok, 1-2 mitózis még lejátszódik, de apoptózis

CHECK POINT GÉNEK:

A  $G_1$  végén a p53 ellenőrzi, hogy ép-e a DNS – ha igen, akkor az S-fázis jön

A  $G_2$  szakaszban (a mitózis előtt) is ellenőriz

- ha kijavítja a hibát – osztódás következik
- ha nem tudja – apoptózis

Vízmolekulákból ion lesz, radiolízis – rekombinációk

$OH^\cdot$ ,  $OH^*$  ( a vízből kilökődik egy H)

DIREKT SUGÁRHATÁS

Ha a DNS láncon közvetlenül hat az ionizáló sugárzás

INDIREKT SUGÁRHATÁS

A sugár csak másodlagosan, radikálisokon keresztül károsítja a DNS-t. Ez a hatás a döntő.

1 ionpár létrehozása 34 eV energiát igényel

Befolyásolja-e a biológiai hatást az energia eloszlása a térben

LET – lineáris energia transzfer

milyen sűrűn v. milyen ritkán ionizál a sugárzás  
 $a^2 / r^2$

A neutron nem hoz létre közvetlen ionizációt. Az elnyelt sugárzás a döntő.

Egysége: Gy = 1J / kg

100 Rad = 1 Gy

A biológiai hatás mérése: Sv = Sievert

Tumor besugárzása:

Ha csak egy őssejt is marad, amit nem tud az immunrendszer leküzdeni – recidíva

Dózis-hatás görbe

Dózis (X tengelyen)

Hatás (Y tengelyen, %)

Diagram: lásd 36.o.

Szövettenyészet besugárzása különböző minőségű sugarakkal (ált. 24 óránként, azonos dózisok)

$D_0$ : aminek hatására 37%-ra esik le a túlélők száma

Az egyenes meredekségéből következik

Meredek –  $D_0$  alacsony

Lapos –  $D_0$  magas

Különböző daganatok  $D_0$  értéke és az ép szövetek  $D_0$  értéke között NINCS szignifikáns különbség

# B csoport

## 2. tétel Kóros hilusárnyék okai *Differenciál diagnosztika*

(A tüdőhilust radiologiailag az a. pulmonalis jobb és bal törzse képi)

**A hilus vizsgálata:** kétirányú mellkasfelvétel (keménysugár-technikával), hagyományos rétegvizsgálat, CT, pulmonális angiographia.

**A hilus kiszélesedését okozhatja:** centrális tüdőértágulat, hilaris nyirokcsomók megnagyobbodása, interstitium gyulladással vagy pangásos oedemája, tomoros infiltráció, centrális bronchusok expanzív folyamata.

### 1. Éreredetű hilaris eltérések:

**Pangásos (hyperaemiás) hilus:** centrális és perifériás tüdőerek tágulata látható. A kontúrok elmosódtak. Később kétoldali parahilaris homály is kialakul. (oka a keletkező interstitialis oedema).

**Congenitalis vitiumok** (pitvari és/vagy kamrai septumdefektus, ductus Botalli persistens): a hilaris tüdőerek kifejezetten tágak. Éles kontúruak és erősen pulzálnak (hilustánc).

**Valvularis pulmonalis stenosis:** a bal oldali arteria pulmonalis izolált tágulata figyelhető meg, ami a bal hilust kiszélesíti.

**Időskori arteriosclerosis:** az a. pulmonalis fő ágai mérsékelten tágak.

**Cor pulmonale chronicum**(→**praecapillaris hypertonia**): centropерipheralis dyscrepantia (a centralis, hilaris erek tágabbak)

**A. pulmonalis hypoplasia (aplasia):** aszimmetrikus hilusmorphologia.

**Alsó lebenyi atelectasia:** zsugorodást hoz létre, emiatt „hilusamputatio” alakul ki bizonyos idő elteltével.

### 2. Bronchopulmonális és tracheobronchopulmonális nyirokcsomók okozta hilaris eltérések:

A hilusok kiszélesednek, a lateralis kontúr ívelté, esetleg többszörösen ívelté válik.

Egyoldalon megfigyelhető nyirokcsomó-megnagyobbodás okai lehetnek: tumoros nyirokcsomó (metastasis), tuberculosis. Bilaterálisan létrejövő nyirokcsomó-megnagyobbodást sarcoidosis, Hodgkin-kór, NHML (non-hodgkin malignus Lymphoma), illetve coniosis okozhat.

### 3. Hilaris ill. parahilaris interstitium okozta hilaris eltérések:

Pangás, gyulladás, lymphangitis carcinomatosa kétoldali homályt, fokozott kötegezettséget, hilaris kiszélesedést okozhat.

### 4. Centralis bronchusok primer carcinomája okozta hilaris eltérés:

Szabálytalan alakú, perifériásan kötegesen elágazó árnyékot okoz. A tumort gyulladás kíséri, mely az árnyékot növeli, intenzitását fokozza.

### 5. Zsugorodó tüdőfolyamatok okozta hilaris eltérések:

A hilusok vngálódnak. Silicosisnál vagy tuberculosisban cranialisan, alsólebeny-atelectasia esetén a rekesz felé.

### 6. Nyirokcsomó-meszesedés okozta hilaris eltérések:

A meszesedés lehet marginális (ritkább), illetve az egész nyirokcsomóra kiterjedő.

Okozhatja: silicosis, sarcoidosis, toxoplasmosis.

### 7. Mediastinalis eredetű hilaris eltérések

Részletes leírásukat lásd a 15. tételben: A mediastinalis tumor fogalma és elkülönítésének lehetőségei. Nyílrányú mellkasfelvételeken a hilusok látszólagos kiszélesedését okozhatják az előtte, v. mögötte levő pathologias folyamatok (teratoma, infiltratio...)

**3. tétel****Tüdőfibrosisok. Silicosis. Tüdőemphysema.**  
**A hörgők betegségei és felismerésük módszerei.****I. Tüdőfibrosisok.**

Def: ált. ismert, többnyire nem csak a tüdőre lokalizálódó kórképek, melyek az intraalveolaris teret (interstitium) károsítja. Bármilyen eredetű is a retikuláris kötőszövet felszaporodását, átalakulását jelenti.

Az interstitium betegségei. Az interstitium tulajdonképpen a tüdő váza. Kötőszövetből épül fel. Normális esetben röntgenfelvételen nem látható. Fibrosis esetén a fibrinoid degeneratio miatt a tüdő kötőszövege minőségi és mennyiségi változáson megy át. A tüdő emiatt rugalmatlan lesz. A légzési felület mennyisége csökken. Ezek miatt hypoxaemia alakul ki. Ez a stádium a röntgenfelvételen jól látható: köteges-gócos árnyékoltság vehető észre. Az árnyékoltság hálózatos és szabálytalan. A folyamat progressziójával a tüdő funkcionáló állománya leépül, helyette lépsejtes-polycystás szerkezet alakul ki. Ha a fibrosis basalisan jött létre, a szív kontúrja elmosódik a felvételen (sziluett-tünet).

**Tüdőfibrosishoz vezető folyamatok:****1. autoimmun betegségek, collagenosisok**

A szervezet immuntoleranciájának csökkenése miatt jön létre. Rossz prognózisúak.

A bőr, ízületek, vese a legveszélyeztetettebbek, de tüdőfibrosis is kialakulhat.

**2. histiocytosis X (eosinophyl granulomák)**

A RES histiocytái kórosan elszaporodnak. Másodlagosan koleszterin-lerakódás is létrejön. A betegségnek több formája is van: eosinophyl granuloma, Letterer-Sive-kór, Hand-Schüller-Christian-betegség. Ezek közül az eosinophyl granuloma okozhat fibrosist.

**3. Exogen allergiás alveolitis:**

Okozói: állati fehérjék, gombaspórák, organikus porok. Galamb- és díszmadártenyésztők, baromfifeldolgozók, növénytermesztők között fordul elő a leggyakrabban (farmertüdő).

**4. pneumoconiosisok**

Alapvetően fontos a munkahellyel összefüggő anamnesztikus adatok pontos felvétele. A porok belégzése önmagában nem okoz tüdőelváltozást, csak akkor, ha szilíciumdioxidot (silicosis) vagy azbesztport (asbestosis) tartalmaznak.

**Silicosis:** akkor jön létre, ha a belélegzett por kvarcot tartalmazott. A korai stádiumban 0,5- 10 mm átmérőjű góccok láthatók bilaterálisan, főleg a tüdőköpenyben és a hilus magasságában. Később silicomák jelennek meg, fibrosis és zsugorodás jellemző.

**Asbestosis:** hosszú azbesztexpozíció után alakul ki. Fibrosist, pleurális plakkokat okoz. Az azbeszt karcinogén hatással is bír.

**5. Boeck-sarcoidosis**

Epitheloid sejteket tartalmazó nem elsajtosodó granulomák jellemzik. Lokalizálódhat hilarisan, ilyenkor a nyirokcsomók nagyobbodnak meg (lateral felé többszörös ívelttség figyelhető meg). Fibrosis kialakulásakor durván hálózatos árnyékoltság jön létre. Nagyfokú zsugorodás is van.

**6. Gyógyszerek által okozott tüdőfibrosis**

A következő gyógyszerek okozhatnak fibrosist: inhalált olajos készítmények, im. adott hypophysis-hátsólebenshormon, busulfan, cyclophosphamid, endoxan, bleomycin.

**Rtg.-tünet a fiziológiás, vonalas árnyékhálózat mellett:**

- szabálytalan, eleinte finom, majd durvább vonalárnyékhálózat megjelenése
- finom pettyezetség (Súlyos fibrózisban nagy a hajlam a képsejtes tüdő kialakulására)

**Fajtái:**

**1. Postinfectios fibrosis**

- akut/ chr. tbc részjelensége
- de kialakulhat gyakori pneumonia, v. chr. Bronchitis miatt is

**2. Postirradiations fibrosis**

- therapiás rtg. Besugárzások utókövetkezménye
- a besugárzási mezőben jelentkezik
- általában a sugárzás után 6-8 héttel pneumonitis megy át fibrosisba

←Csak rtg.-kép alapján nem lehet őket elkülöníteni, ehhez kell:

- klinikum
- labor leletek
- citologiai és szövettani vizsgálat

**3. Primer progressiv diffúz interstitialis tüdőfibrosis**

- ismeretlen etiológiájú (autoimmun?)
- lassan progredialo interstitialis fibrosis
- a rtg.-kép: fínom, hálózatos rajzolat, miliaris- submiliaris pettyezetség
- a tüdőbázis felé az elváltozások látszólag sűrűsödnek
- cor pulmonale chr-hoz, halálhoz vezethet
- dg. Kizárásos alapon (klinika, labor, histologia)
- ki kell zárni az egyéb interstitialis fibrosist okozó kórképeket

**4. Autoimmun betegségek**

Az autoimmun betegségek tüdőmanifestatioi rtg. vizsgálattal alig különíthetők el egymástól

Lehetséges, hogy a tüdőelváltozások nincsenek szoros etiologiai kapcsolatban az alapbetegséggel, és csak másodlagos mellkasi szövődmények

Két ettől eltérő fontos forma, melyeknél fontos a rtg- vizsgálat:

**1. Scleroderma:**

- 10%-ban fordul elő tüdőfibrosis, ami általában
  - a. Kifejezett
  - b. Bilateralis
  - c. Basalis elhelyezkedésű

Jellegzetes rtg-tünet még:

- a. Nyelőcső atóniája és tágulása
- b. Kiterjedt calcinosis
- c. Csontatrophia és -necrosis (ujjpercek)

Ezek alapján az egyetlen, rtg-nel biztonsággal diagnosztizálható autoimmun folyamat

**2. Wegener granulomatosis**

- orrban és melléküregeiben fellépő ulcerosus, necrotisalo laesiók és Szövetszaporulat
- + tüdőben jól körülhatárolt kerek árnyékok
- DD metasztázis →ezek gyorsan változnak
- gyakoriak a veseelváltozások
- Dg.: nasalis tünetek + tüdőelváltozások

**5. AIDS**

**6. iatrogen**

i.m. ADH

nasalis olajos készítmények; Bleomycin; Cyclophosphamid; Amiodaron

## II. Tüdőemphysema

### 1. Valódi emphysema

Diffúzan transzparenciafokozódással járó kórkép. Lényege, hogy a terminális bronchusoktól a periféria felé eső szakaszon a légutak kitágulnak. Az obstrukció miatt ezen szakasz légtartalma megnő. Az alveolaris szerkezet irreverzibilisen és progresszíven elpusztul. A tüdő térfogata megnő, de a légzőfelület mennyisége lecsökken. Az emphysema a légzésfunkciós vizsgálattal és a röntgenkép alapján felismerhető.

A röntgentünetek: legkorábban a perifériás pulmonális artériák számbeli csökkenése figyelhető meg. Hordó alakú mellkas, tág bordaközök, kiszélesedett retrosternális és retrocardialis tér figyelhető meg. Mélyen áll a rekesz, enyhén mozog, íve lapos. A tüdő transzparenciája be- és kilégzés során nem, vagy alig változik. A kialakuló pulmonalis hypertonia miatt az arteria pulmonalis törzsei tágabbak a normálisnál. A szív rotációja miatt cseppsívhez hasonló konfiguráció alakul ki.

Okai:

chr. Bronchitis (dohányzók, poros munkahelyen dolgozók)  
 $\alpha$ 1 antitripszin hiány

### 2. Szenilis emphysema

diffúz transzparenciafokozódás  
 van alveolaris tágulat, de nincs alveolaris destructio és bronchialis obstructio  
 fiziologiás involutio következménye

### 3. Volumen pulmonum acutum

akut asthmás rohamban  
 v. akut bronchitisban  
 -mélyen álló rekesz  
 -diffúz transzparenciafokozódás  
 -tág bordaközök

### 4. Sulcosus emphysema

A diffúz emphysemás elváltozások mellett egyes kisebb- nagyobb tüdőterületek körülírt dystrophiája  
 Hajszálvékony falú, kerek v. ovalis, cystaszerű, levegő tartalmú képletek  
 Csoportosan helyezkednek el, ált. a széli részeken  
 DD. A részleges pneumothoraxtól:  
 PTX: fal felé homorú fal  
 Bullosus emphysema: fal felé domború fal

### 5. Szelepes obstruktív emphysema

jól körülírt területeken, 1 vagy több lebenyben, esetleg fél tüdőben láthatjuk az emphysema jelét  
 ok: 1 nagyobb hörgő ventilszerű elzáródása (Westermarc- stenosis)

### 6. Kompenzatorikus emphysema

Körülírt elváltozás  
 Tüdőlebeny eltávolítása után a helyét hyperextendált tüdőszövet tölti ki

## Képalkotó eljárások

1. Rtg.- mellkasrtg.
2. MRCT

szenzitívebb módszer: korai stádiumban is pozitív  
 indicatio: recidivaló PTX esetén a rejtett emphysemás bullák kimutatása

## Silicosis

### Pneumoconiosisok

- a porbelégzések legveszélyesebb formáiban a por tartósan a tüdőben marad és körülötte ktsz. Szaporodik fel
- reticularis rajzolat és foltok alakulnak ki
- a folyamat általában a porexpositio megszűnte után is progredial és végül progressiv tüdőfibrosishoz vezet
- ez a forma a legjellemzőbb a SiO<sub>2</sub> (kvarc) belégzésében (szilikózis)
- hasonló folyamatot idéz elő a talcum, azbeszt, berilium- és alumínium- por belégzése
- a szilikózis gyakori szövődménye: TBC, CAPLAN sy. (primer chr. polyarthrit + szilikózis)
- azbesztózis rtg. képe eltér a szilikózistól:

Gyakoribb a pleuritis és a pleurán keletkező meszes plaq; Gyakran szövődik endotheliomával és hörgőrákkal (carcinogén)

### III. A bronchusok betegségei

1./

A bronchusok betegségei közül a legnagyobb figyelmet a **malignus tumorok** érdemlik. Szövettanilag a következőképpen osztályozhatók:

- **laphámrák:** a leggyakoribb, zömmel operálható
- **anaplasztikus rák:** az ún. paraneopláziás tünetekért felelős. Mivel hamar ad metastasist, zömmel inoperabilis.
- **adenocarcinoma:** A perifériás bronchusokból indul ki. Átmenetet képez a benignus és a malignus csoport között.
- **Bronchoalveolaris carcinoma:** multiplex megjelenésű

Klinikai tünetek: köhögés, vércöpés, mellkasi fájdalom, légszomj, bőséges köpet.

Ha a tumor komprimálja a mediastinumot: rekedtség, vena cava superior syndroma.

**Paraneoplasiás tünetek:** pseudorheumatoid arthritis, myositis, hyperparathyreosis, dobverőujjak, periostitis.

Lokalizáció szempontjából a **tumor lehet:**

#### **Centrális:**

Gyakran segmentum- illetve lebenyhörgőből indul ki. Diagnosztizálásnál fontos szerepe van a bronchoscopiának és a bronchographiának. Rétegvizsgálat a hilusok állapotát mutatja. Az esetleg megfigyelhető hilusmagnagyobbodás zömmel metastatikus nyirokcsomó jelenlétére utal.

A centrális daganatra általában jellemző, hogy kesztyűujjszerűen infiltrálja a parenchymát. A carcinoma gyakran atelectasiát okoz. Ennek leírása a 8. tételben található.

A tumor szétesésekor caverna képződik, nívóárnyék is megfigyelhető.

#### **Perifériás:**

A tüdőköpenyben általában kerekárnyékot hoz létre. Gyorsan nő. Kontúrja nem éles, megfigyelhető továbbá spiculumképződés, karélyosodás. Mivel a tbc-hez sokszor hasonló képet mutat, megfigyelendő, hogy satelitaárnyékok és kalcifikáció jelen van-e. Ezek jelenléte ugyanis legtöbbször tbc-re enged következtetni (természetesen nem 100 %-os biztonsággal).

#### **Pancoast-csúcstumor:**

Olyan perifériás tumor, amely a környezetében elpusztítja a csontos elemeket is, és neurológiai elváltozásokat is okoz (Horner-triász).

2./

#### **Bronchusadenoma:**

Főleg a legnagyobb bronchusokban fordul elő. Intraluminalisan növekszik, röntgentüneteket csak a lumen elzárásakor okoz (atelectasia + ami még vele jár).

A tumor potenciálisan malignus (carcinoid).

Léteznek még jóindulatú tüdőtumorkok is, de ezek nagyon ritkák. Röntgenképen sima kontúrú kerekárnyékokként tűnnek fel.

3./

**Bronchiectasia:**

Veleszületett tényezők (bronchusfal gyengesége)

Szerzett károsodások (gyulladás, tbc, bronchostenosis...)

Klin.: köhögés, véres köpet, hypoxaemia, hypertonia

→Formái lehetnek:

-cilindrikus hegesedés

-fusiformis (zsákszerű) hegesedés

-sacciformis (gyöngyfűzészzerű) és cysticus

-kevert

→Szövődmény: Secunder pneumoniák predilectios helye

Agytályog

felülfertőződés

→HRCT

→CT: tágult hörgők a periferiáig követhetők

Harántmetszet: pecsétgyűrű

**Heveny bronchitis**

klin. Tünet alapján nem kell képalkotó

alsó légúti tünet → gyakran csapdába ejti alveolusokba jutó levegőt → adott tüdőrésszel felfúvódik

**Bronchitis chr.** –idült hörghurut

emphysemával társul általában

klin. Tünet: nincs produktív köhögés

fibrosis, bullák (ismétlődő gyulladások nyomai)

**Bronchitis obliterans**

Ok: alsó légutakat károsító tényezők (dohányzás, ingerlő gázok, kollagén érbetegség, vírusfertőzés, aspiratio, gyógyszer...)

-Kis légutakban granulatio szövet

-Bronchiolusok eldugulnak → levegő csapdába → alveolust szétfeszíti

-HRCT: mozaik rajzolat

**Bronchostenosis** (intra- extrabronchialis)

idegentest megtörteés

váladék összenyomás

hegesedés mellkasi folyadék

tu. tu.

TBC, silicosis

ny.cs. hegesedés

→Dg.: keménysugaras rtg., CT, virtualis bronchogramm

**Hörgő elzáródás**

Ok: idegentest aspiratio (nyák)

köhögő beteg pl. narcosisban

főleg gyerekkorban

→Tünet: Belégzéskor kp.rnyék kóros oldal felé (Holzknecht)

Szelepes elzáródás (pl. polypoid daganat)

→ Dg.: Belégzésben végzett Rtg. felvétel

CT



## 4. tétel: A tüdőtuberkulózis röntgenmorfológia jellemzői. A mellhártya megbetegedéseinek röntgenjelei

### I. Tüdőtuberkulózis

A tüdő specifikus, fertőzőes gyulladása; kórokozó: Mycobacter tuberculosis

Radiológiailag specifikus tüdőgyulladásnak felel meg. Különösen gyakran fordul elő az 1., 2., 6., szegmentumokban. Az alábbi formák különíthetők el:

**1. primer tuberculosis:** főleg felnőttkorban fordul elő. A primer góc (Ghon-góc) perifériásan helyezkedik el, 5-20 mm. A nyirokutak segítségével összeköttetésben van a hiláris nyirokcsomókkal (ezek megnagyobbodtak). Gyógyulhat tünetmentesen, elmeszesedhet, elsajtosodhat-széteshet, szóródhat (hörgőkön vagy a véráramon keresztül. Ha betör a bronchusokba, bronchustbc alakulhat ki)

**2. postprimer tuberculosis:** kétféleképpen alakulhat ki:

-endogén exacerbatio: a primer tuberculosis haematogen szóródás révén alakul ki

-exogén reinfekció: kívülről újra bejutó Mycobacterium okozza

#### **Formái:**

-miliáris tbc: ma már ritka. Nagyon apró gócok vannak jelen. A tüdőcsúcsban lévő gócok általában nagyobbak és intenzívebbek, mint a basalisán lévők.(diff. diag.: silicosis, sarcoidosis)

-korai infiltrátum: reinfekció esetén fordul elő. Főleg az 1., 2., 6., szegmentumokban. Jellemzői: puha homogén, esetleg foltos, konfluáló árnyék. Beolvadhat, cavernaképződéshez vezethet, illetve bronchogén úton is szóródhat.

-tuberculoma: a korai infiltrátum, a primer góc vagy az izolált szórt góc a továbbiakban izolált marad. Ez gyakran meszet tartalmaz, széteshet és bronchogén úton szóródhat. Mellette satellitaárnyékok figyelhetők meg.

3. chronicus, fibrochirhoticus fibrocavernosus tuberculosis:

Időskorban alakul ki. Kötőszövet szaporodik fel, és emiatt a tüdő zsugorodik. A hilus magasra és lateralra húzott. Kifejezett kötegezetség intenzív gócok, többszörös üregképződés alakulhat ki. Distalisan nagyfokú emphysema, egyenetlen kontúrú rekesz figyelhető meg. Az érrendszer a kisvérköri hipertóniának megfelelő képet mutat.

### II. Pleura :

A pleuraelváltozások legtöbbször a tüdő a tüdő vagy más szerv primer megbetegedéseinek secundermegjelenési formái.

#### **1. pleurális folyadék:**

eloszlása a tüdő retrakciós erejétől és a folyadék mennyiségétől függ. Szabad folyadék az Ellis-Damoiseau-vonalban helyezkedik el, lateralisan folyamatosan emelkedő, éles kontúrú homogén árnyékként. Kompressziós atelectasiát okozhat. Nagy mennyiségű folyadék esetén a szív dyslocalódhat. A folyadék eredete csak az alaptergység ismeretében tisztázható. Lehet transudatum, exsudatum, vér, nyirok, genny. Betegségek, amelyek okozzák: tbc, tumor, pneumonia, collagenosis, pangás, trauma... Ha a folyadék letokolt, el kell különíteni pleuratumortól, perifériás tüdőtumortól, bordadaganttól. Fontos jel, hogy a letokolt folyadék a mozgás hatására képes alakját változtatni.

Izolált interlobaris folyadék ritka, tüdőcarcinománál és gyermekkori tbc-nél alakulhat ki.

#### **2. pleuraális callus:**

Összenövések, különböző pleurabetegségek késői szövödménye. Lehet: a, kiterjedt, meszesedéssel járó fibrothorx b, rekeszi csipkeképződés c, sinusok letapadása

#### **3. pleuritis:**

-pleuritis sicca: a radiológiai vizsgálat negatív, de átvilágítással észlelni lehet, az egyoldali rekeszmozgás elmarad; hallgatósági lelet jellegzetes. Oka: pneumoconiosis

-pleuritis exudativa: könnyű a radiológiai kimutatása: pleurális folyadékgyülem, ami óráról órára szaporodik, és nagy mennyiséget érhet el. Eredete rtg-nel nem tisztázható.

**Pleurális folyadék okai:**

- mikroba kerül a pleuraűrbe
- tumor (bronchus, metastatikus tumor a tüdőben v. a pleura felszínén)
- tüdőinfarctus
- víruspleuritis
- SLE, RA
- uraemia
- tbc
- mellkassebészeti beavatkozás után

**4. pleuratumorok:**

Eredhetnek a mesothelből vagy kötőszövetből. Ritkábban fordulnak elő a mesotheliomák, és a fibromák. Asbestexpozíció esetén előfordulhat a primer malignus mesothelioma.

**5. metastatikus eredetű pleuritis:**

Főleg az ovarium malignus tumorai, valamint a bronchus és mamma-carcinom okozza. Meigs-szindróma: ovarialis tumor okozta ascites és pleuralis folyadék

**6. ptx (pneumothorax):**

Intrapleuralis levegő. Oka: punkció, túlnyomásos lélegeztetés, bulla-ruptúra, bordatörés. Röntgenen a tüdőrajzolat csak bizonyos pontig követhető. A tüdő kollabál. Ha a folyadék is jelen van, hydropneumothorax jön létre: álló helyzetben a folyadék vízszintes nívóval látható. Bármilyen pleuraközi tüdőelváltozás rupturája secunder ptx-t okozhat (emphysema, tályog, tbc) Ptx. szövődménye: félrenyomja a mediastinumot, tüdőkeringés károsodik, hegesedés.

**Fajtái:**

- spontán ptx: általában fiatal egyéneknél, hajlamos a kiújítására, háttérben lappangó tbc lehet
- komplett ptx: összeesett tüdő a hilus körül helyezkedik el
- parciális ptx: a pleura lemezei között lap szerinti letapadások vannak.
- zárt ptx: a bejutó levegő útja azonnal elzáródik
- nyílt ptx: ha befelé v. kifelé a levegő útja szabad
- ventil ptx: ha az egyik irányba szelepesen záródik a nyílás-felfúvódás
- mediastinális ptx: kialakulhat subcutan emphysema, legtöbbször traumás eredetű

**7. emphysema thoracis:**

-emphysema:

A pleura űr közvetlen fertőzése által okozott exsudatív pleurális folyadék gyülem. Rtg.: pleurális folyadék gyülem. USG is jó a folyadék mennyiségének és elhelyezkedésének diagnosztikájára.

- punkció helyének kijelölése
- belehelyezett öblítőesőnek helyzetéről információ

## **7. tétel: A tüdő röntgenvizsgálatának javallatai, módszerek és információk.**

### **8. tétel. A cardiopulmonalis szemlélet jelentősége.**

#### **A tüdő röntgenvizsgálatát elvégezzük, ha:**

- acut lázas betegség ( ismeretlen eredetű )
- légzőszervi panaszok
- tbc gyanúja
- primer vagy metasztatikus tüdőtumor (neoplazma gyanúja)
- autoimmun betegségek
- mellkasi deformitások
- aspiratio (mindig!!)
- nyelési panaszok
- mellkasi trauma ( csontok, haemothorax, PTX )
- szív ( nagyerek ) betegségei
- mediastinalis betegségek
- hiatus hernia
- acut has
- postop. mellkasi szövődmények állnak fenn
- haemoptoe
- hirtelen mellkas fájdalom
- abnorm. fiz. lelet
- coma
- magas sülyedés

#### **Methodika és taktika:**

**1, ernyőképfelvétel:** napi betegellátásban és a lakossági tüdőszűrésben fontos. Ha a felvételen elváltozás látszik, tovább kell lépni a vizsgálattal.

**2, nyílrányú:** ( PA ), nagyfeszültséggel ( *kemény sugár technika* ) készített mellkasfelvétel: az elváltozások többségét megmutatja.

**3, oldalirányú felvétel:** Segítségével lehetőség nyílik az elváltozások helyének pontosabb lokalizációjára. Ha a trachea a vizsgálat ideje alatt feltöltjük kontrasztanyaggal, a hátsó mediastinum képleteinek vizsgálatára nyílik nagyobb lehetőség.

#### **A keménysugár technika:**

100 kV feletti feszültséggel készítjük a felvételt. Buky- rács segítségével a zavaró árnyékképződés ( a lágy sugarak miatt ) megszűnik, illetve lecsökken. Ilyen feltételek mellett a felvétel részlet gazdag, a fekete- fehér közti kontrasztkülönbség lecsökken. A bordák zavaró árnyéka is a minimumra csökken. Emiatt a tüdő széli részei is jól láthatóvá válnak.

**4, átvilágítás:** főleg a mozgó szervek vizsgálatára alkalmas módszer, illetve alkalmazásával lehetőség nyílik a szuperpozíció ( az egyes képletek egymásra vetülése ) megszüntetésére. Rekeszmozgás, pulzáció, paradox mozgás.

**5, dorsalflectalt helyzetben készült felvétel:** akkor alkalmazzuk, ha tüdőcsúcs elváltozásairól akarunk pontosabb képet kapni.

**6, Frimann- Dahl beállítás:** a kóros oldalon fekszik a beteg, a sugárirány horizontális. Segítségével jól kimutatható a subpulm. folyadék.

**7, be- ill. kilégzésben készült felvétel:** az obstrukciós eredetű légzési zavarok vizsgálhatók segítségével. A ptx a kilégzéskor készült felvételen látszik leginkább. Oka: ilyenkor kisebb a thoraxvolumen, és emiatt a változatlan mennyiségű interpleurális levegő jobban látszik.

**8, rétegvizsgálat:** az elváltozások térbeli viszonyai jobban észrevehetőek vele, valamint a szuperpozíció zavaró léte is kiküszöbölhető.

**9, CT:** a mediastinalis folyamatok diagnosztikájában nélkülözhetetlen, a tüdő vizsgálatában is hasznos segítséget nyújt az elváltozások térbeli helyzetének megítélésakor, illetve a környezethez való viszony feltérképezésénél pl.: tumor.

CT spirál mód, kontrasztanyaggal kieg.: hilusi nyirokcsomó, operabilitás eldöntése

CT angio: AV malformatio, VCS syndroma, neoplasma érbe való betörése

**10, invazív eljárások:** pulmonális angographia – a tüdő érszerkezetének pontosabb felzérképezését teszi lehetővé.

**11, bronchiographia:** tumorok, bronchiectasia diagnosztikáját segítik elő.

**12, izotópos vizsgálatok:** perfúziós szcintigráfia ( pulmonális keringésről tájékoztat), a ventilációs szcintigráfia ( légzésdinamikáról tájékoztat)

**13, MRI:** drága, lassú, elsősorban a lágyrészterimék differenciálására

**14, szövettani mintavétel:** bronchoscoppal, célzott tübiopsziával (ha peripheriás)

### **Technikai szabályok:**

- egzaktan lokalizálni a laesiókat
- ismételni, kontroll rtg: kb 10-14 nap, tbc: 6hónap múlva
- standard PA felvétel

### **Cardiopulmonális szemlélet:**

A tüdőt és a szívet egyszerre kell vizsgálni, mert betegségük kihat a másik szervere

**10. Tétel**  
**Gócárnyék a tüdőben,**  
**solitaer és multiplex kerekárnyékok**

Akkor jön létre árnyék a tüdőben, ha valamilyen ok miatt a természetes légtartalom csökken.  
A tüdődiagnosztika természetes kontroll anyaga.

Ezt okozhatja:

- exudatum (pneumonia)
- transsudatum (oedema)
- haemorrhagia
- infiltratio vagy szövetszaporulat
- atelectasia
- intraalveolaris septumok kiszélesedése.

**A tüdőárnyékok lényegesebb formái a következők:**

1. **lapszerinti árnyék:** lebenyre vagy szegmentumra lokalizált árnyék.

Oka lehet: gyulladás, atelectasia, pleuramegbetegedés, oedema, haemorrhagia... stb.

2. **gócós árnyék:** a leggyakoribb tüdőelváltozás. Lehet solitaer vagy multiplex, elhelyezkedhet szimmetrikusan vagy aszimmetrikusan. Méretük különféle lehet: 0,5 mm-től több cm-ig is terjedhet. Elnevezésük ezek szerint: punctiformis miliaris (a legkisebb), micronodosus (a nagyobb), nodosus (a legnagyobb).

Oka lehet:

- tuberculosis: lázzal jár, elesett beteg, inkább a csúcsi középső mezőkben (1,2,6-os szegment) ---) miliaris 1-3 mm ----) mikonodulusok  
---) submiliaris 3-5 mm ---) nodulus  
---) gócós ---) gócárnyék
- pneumoconiosis ---) silicosis ---) jó általános állapotú beteg
- haemosiderosis
- bronchopneumonia
- autoimmun betegségek (Wegener gran.)
- Metastatis (pajzsmirity cc. ---) nagyon ritka.

Inhomogén árnyék:

- pneumonia
- tüdőcontusio

Homogén árnyék:

- atelectasia
- hydrothorax
- pleuracallus

3. **Kerek árnyék:** lehet solitaer és multiplex.

A solitaer kerekárnyék okai:

- perifériás tüdőtumor: lehet jóindulatú adenoma, hematoma ---) gyerekkor: Wilms tumor, csont eredetű sarcoma, Ewing-sarcoma. ---) felnőttkor: emlő, gyomor-bél, vese, here.
- Tuberculoma
- Metastasis
- Echynococcus-cysta
- Zárt tüdő- és bornchogen cysta
- Arteriovenosus shunt
- Abscessus.
- Benignus tu.

Ha meszesedés is megfigyelhető az árnyékban, tuberculosis valószínűsíthető, bár a malignitás teljes bizonyossággal nem zárható ki. A kísérő ún. satellita árnyékok tuberculosis mellett szólnak.

A multiplex kerekárnyékok elsősorban metastasisra gyanúsak.

Lehet abscessus, a-v. fistula is.

4. **gyűrűs árnyék:** okozhatja cysta, tályog, caverna.

5. **köteges-vonalas parenchymalis árnyék:** fibrosis, lymphangitis carcinomatosa, chronicus bronchitis, Fleischner-atelectasia, pangás (Kerley-vonalak) miatt alakulhat ki.

Perifériás kerekárnyék addig malignus, míg ellenkezője nem bizonyítódik.

DD, CT, esetenként biopsia.

Egy árnyékról a következőket kell elmondani:

- lokalisatio: (felső, középső, alsó tüdőmező)
- méret: (a mellkasfelvétel nagyított kép, de nem tudni, mennyi)
- alak: (valami hasonlót kell mondani, pl. diónyi, borsónyi...)
- szám: (egy-kettő-sok, nagyon sok)
- intenzitás: 1. levegő (gáz) intenzitású
  - 2. zsír intenzitású
  - 3. közepes intenzitású
  - 4. csont vagy mész intenzitású
  - 5. kontrasztanyag intenzitású / fém intenzitású.
- homogenitás: (homogén, inhomogén)
- határ, környezet felé való viszony.

## 11. tétel

### A tüdőatelectasia,

### Tüdőgyulladások

#### 1. Atelectasia:

**Def.:** a tüdők acut v. chr. részleges v. teljes összeesett, légtelen állapota.

Akkor alakul ki, ha valami elzárja az egyik bronchust, és a bronchus ellátási területén lévő levegő felszívódik. A bronchust leggyakrabban tumor zárja el, de előfordulhat, hogy egy mellette lévő nyirokcsomó tör be a bronchusba, így jön létre az elzáródás. Emellett aspiratioval bejutó légúti idegentest is létrehozhat atelectasiát.

A tüdőcarcinoma **obstrukciós atelectasiát** okoz. A levegő az érintett tüdőterületekből felszívódik, és emiatt intenzív árnyék keletkezik. **Középső lebeny szindrómának** nevezzük azt a jelenséget, amikor a középső lebenyt ellátó bronchus záródik el, és így jön létre a légtelenség.

Szövetzsugorodást okozó folyamatok hatására **kontrakciós atelectasia** alakul ki.

Ilyen pl. silicosisban jöhet létre.

**Kompressziós atelectasiáról** akkor beszélünk, ha a külső nyomás emelkedése váltja ki a bronchus összenyomódását és következményesen az atelectasiát. Ezt pl. a felszaporodó pleurális folyadék okozhatja. + PTX

**Fleischner-féle vonalas atelectasia** a rekesz közelében látható, leggyakrabban vízszintes vonalként figyelhető meg. Okaként reflektorikus eredet tételezhető fel.

Az atelectasia zsugorodó tendenciát mutat, emiatt az érintett szegmentum volumene egyre kisebb lesz, az azonos oldali rekesz magasabbra kerül, a csontos thoraxfél beszűkül, a bordák közti távolság csökken. Átvilágításkor megfigyelhető a **Holzknicht-Jacobson tünet**: belégzéskor a mediastinum a középvonalból a kóros oldal felé kitér.

A kiesett tüdőterületet az ép tüdőrészek kompenzatorikus tágulata pótolja.

#### Fajtái:

1. **Obstuctios:** - endobronchialis nyákdugó (műtét, dohányzás, chr. Tüdőbetegség)
  - tumor (intrabronchialis)
  - granuloma
  - idegentest
  - bronchusok külső kompressziója (nyirokcsomó, tumor)
  - véralvadék aspiratioja (szájsebészeti beavatkozás).
2. **Passzív atelectasia (kompressziós):** A tüdőparenchima külső kompressziója miatt
  - pleurális folyadék (magas rekeszállás)
  - PTX, HTX
3. **Surfactanthiány miatt:** - újszülöttkori RDS, ARDS
  - tüdőembolia
  - narkózis
  - sugártherápia.
4. **Resorptív atelectasia:** - infekciók egy része.
5. **Kontrakciós atelectasia:** szövetzsugorodást okozó folyamatok egy része. (pl. fibrosis, silicosis)
6. **Reflektorikus (reflexes) :** - Fleischner féle vonalas atelectasia.

### 1. **Mellkasfelvétel:**

Az elváltozás kiterjedése az érintett bronchustól vagy parenchima résztől függ.

Érintett lehet: - egy szegmentum

- egy lebeny
- egyik tüdő.

**Kis kiterjedésű atelectasia:**

- intrapulmonalis köteg
- v. lapszerű árnyék.

**Nagyobb atelectasiák:**

Jellegzetes a rekeszfél

Az interlobaris részek

Mediastinum

Ezek elpusztulása a volumenvesztés (atelectasia) irányába mutat.

Ez DD jel a nagy mellkasi folyadékkal vagy kiterjedt infiltrátumokkal szemben.

### 2. **CT:**

Az atelectasia kórereditének kiderítésére.

Pl.: kis endo- v. extrabronchialis térfoglaló folyamat

+ Bronchosocopia

Standard eszköz

- okának diagnosisa
- szövettani mintavétel
- therapia --) nyákdugó / idegentest eltávolítása.

Szövődmény:

Gyakran felülfertőződik

Ismétlődve --) hegesedés, összezsugorodik, kirekesztődik a keringésből.

KP- LEBENY- SY.

## **II. Pneumonia:**

(Minden életkorban, egészségesben is.)

1. **Pneumococcus** (*Streptococcus pneumoniae*) okozta pneumonia

**Lobáris jellegű**, főleg a felső és a középső lebenyben fordul elő. Homogén, egynemű árnyék konvex kontúrokkal és levegőbroncho-grammal. Gyakran jelen van a pleuritis exsudativa is. A klinikai kép és a röntgenkép között fáziseltolódás van: a klinikai tünetek lezajlása után 2-3 hét is kellhet a radiológiai kép normalizálódásához. Ha az infiltrátum felszívódása elhúzódik, gondolni kell egyéb tüdőbetegségekre is. (tbc, tu.)

2. **Friedländer (Klebsiella)-pneumonia**

Egy vagy több lebeny igen intenzív, homogén árnyékoltságát okozza. Társulhat pleuraempyema vagy tüdőbűny is hozzá (füleskorás-tünet).

3. **Bronchopneumonia**

Főleg a szervezet ellenállóképességének csökkenése válthatja ki. Sok elmosódó szélű, egymással összefolyó árnyékoltság jelenik meg. Egyszerre több lebenyben kialakul, esetleg migratiót mutat.



#### 4. Víruspneumonia

Főleg interstitialisan jelenik meg, egyszerre több szegmentumban (esetleg migrálva). Főleg a hilusi régióban látszik, transzparens, felhőszerű árnyékként. A hiláris nyirokcsomók általában megnagyobbodottak.

#### 5. Staphylococcus okozta pneumonia

A morfológiai kép gyorsan változik. Az árnyékok összeolvadnak és szétesnek, pleuritis és ptx képződésre hajlamos a szervezet.

#### 6. Legionella pneumophila okozta pneumonia

Lobáris vagy gócos pneumoniát okoz. Gyakori a tályogképződés.

#### 7. Löffler-pneumonia

Az infiltráció nagyon gyorsan felszívódik. Eosinophylia jellemző.

#### 8. Aspiartiós pneumonia

Testhelyzettől függően alsó vagy oldalsó lebenyben, képe: mint 3.)

#### 9. Intersticiális pneumonia (ornithosis, psittacosis)

Tejüvegszerű árnyék, vagy köteges-hálózatos aprógócos árnyékoltság.

#### 10. Radiogen pneumonitis (40-60 Gy összdózis után 6-8 héttel)

Puha gócos árnyékoltság, összefolyásra hajlamos. Fibrotizálhat hónapok múlva.

A besugárzás határait respektálja.

+ A típusos akut pneumonia túl gyakori radiológiai kontrollja felesleges, szükség van rá azonban: - atípusos klinikai lefolyás/ immundeficiencia/ szövődménygyanú esetén.

Felosztás:

#### 1. Etiológia szerint

Ld. Előző oldal

- bakterialis
- viralis
- gombák
- különböző protozoonok
- fiz./ kémiai behatás

(biz. Jellegzetességek vannak, de a rtg. Kép alapján nem mondható meg a kórok.)

#### 3. Primer pneumonia: (addig egészséges tüdőben keletkezik)

Secunder pneumonia: megelőzően már károsodott tüdő felülfertőződik

- bronchitis
- bronchiectasia
- pangás
- elzáródás
- tüdőinfarctus
- tumor

Hajlamosító tényezők:

-vírusinfeció, COPD, eszméletlen állapot, posttraumás, és postoperatív állapot, immunsupr., alkoholizmus, dohányzás, aspiratio...

#### 4. Localisatio, kiterjedés alapján

a régebbi megkülönböztetés: lobaris-/ broncho- pneumonia

ma a legtöbb pneumonia kisebb kiterjedésű, ritkán foglalja el az egész lebenyt.

**Klasszikus tünetei:**

Köhögés  
köpetürítés  
mellkasi fájdalom  
láz  
hidegrázás  
leukocytosis  
balra tolt vérkép  
(az atypusos pneumoniáknál inkább az általános tünetek és a köhögés uralják a képet.)  
(kopogtatás → tompulat  
hallgatózás → crepitatio)

**Rtg.-kép:** A kezdődő és a resorptioban levő pneumonia rtg.-képe igen hasonló

-a rtg.-kép kialakítása: megváltozik a tüdő transzparenciája (sugárelnyelése), mivel az alveolusokat, légtereket exudatum tölti ki.  
-infiltratio (német iskola)  
-konszolidáció (angol irodalom)

**Infiltratio jellegzetességei:**

1. Localisatio: Bárhol előfordulhat, de csúcsban ritka  
    ált. solitaer, ritkán multiplex, még ritkábban súlyosan disseminált.  
2. Intenzitás: A sugárirányba eső vastagságtól függ  
3. Struktúra: Lehet homogén/ inhomogén (inhomogén: a konszolidációs folyamat kezdetén nem teljes)

(!Dinamikus RTG.-észlelés!)

A pneumoniára jellemző rtg.-árnyék eltűnik 1-3 hét alatt, a subacut folyamat 3-6 hétig is elhúzódhat.

**CT indikáció:**

-daganatos betegségek, bronchiectasia igazolása, mint kiváltó ok. (ugyanott ismétlődő, vagy nem konszolidálódó pneumonia)  
-szövődmények gyanúja: abscessus, empyema, disseminatio  
-immunsuppressív betegségek pozitív klinikai tünetekor (rtg neg.)

**12. tétel: A szív röntgen vizsgálata, a normális szív és konturjai****I. A szív és a nagyerek Rtgvizsgálata:**

1. Kétirányú mellkas felvétel, keménysugár technikával: 2 m távolságból készül. Az oldalirányú felvételnél a beteg bal oldala van filmközelben. A nyelőcsövet kontrasztanyaggal tölthetjük fel (Ba). Így a bal pitvar megnagyobbodása által okozott esetleges benyomat jól láthatóvá válik.
2. Képerősítő átvilágítás: az egyes szívrészek nagyságbeli eltéréseit, konturviszonyokat, pulzációt, esetleges meszesedéseket jól vizsgálhatunk.
3. Kimographia: csipkésgörbén mutatja a mozgó részek kontúrjait. Heges területeken a csipkézettség hiányzik= nincs aktiv pulzáció
4. Kétdimenziós szektorechographia: a hagyományos Rtg. felvétellel szemben több információt nyújt ( funkcionális és kvalitatív)
5. CT: megfelelő kontraszt anyaggal jól ábrázolódnak az üregek, billentyűk nagyerek.
6. Izotóp vizsgálat (lásd 9. tétel): szívizom perfuziós SPECT;
7. Angiocardiographia: forma és funkcionális eltéréseket jól ábrázolja
8. Coronarographia: az artétiák eredését, lefutását, fali-lumenbeli eltéréseit mutatja
9. DSA (lásd 4. tétel)
10. NMR: legtöbb morfológiai funkcionális adat. EKG R-hullámmal szinkronizált NMR segítségével kis elváltozások is kimutathatók, három dimenzióban.

**II. A normális szívkontúrok**

Alapszabály: A széli részek különíthetők el jól egymástól, a belsők nem.

**1.P-A felvétel:**

b.o.: aorta, pulmonális törzs, bal fülcse, bal kamra.

j.o.: vena cava sup., aorta ascendens, jobb pitvar

**2.Oldalirányú felvétel**

Elől: aorta ascendens, pulmonalis törzs, jobb kamra

Hátul: aortaív, aorta descendens, art.pulmonalis, bal pitvar-kamra

**3.I.ferde felvétel(45 fokban balra fordul, jobb váll filmközeben)**

Elől: aorta ascendens, pulmonalis törzs, bal v. jobb kamra

Hátul: art.pulmonalis, bal pitvar, jobb pitvar, v.cava inf.

**4.II.ferde felvétel(45 fokban jobbra fordul, bal váll filmközeben)**

Elől: aorta ascendens, jobb kamra

Hátul: tüdőerek, bal pitvar, bal kamra

Minden felvételen felülről lefelé haladó irányban értendők a képletek.

**A szív és a nagyerek rtg-vizsgálatának ált.szabályai**

A hagyományos rtg vizsgálat felvilágosítást ad:

- a középárnyék helyzetéről, formájáról, középárnyék helyzetéről, globális nagyságáról.
- az egyes szívrészek nagyságáról,
- pulzációs eltéréseiről.

**Cardiopulmonális szemlélet:**

a szivbetegségek radiológiai megítélésében rendkívül fontos:

- a szív
- a híluserek
- a tüdővascularisatio, - együttes vizsgálata és gondos elemzése,

Mert a szivbetegségek jellemző keringésdinamikai és rtg morfológiai eltéréseket okoznak a tüdőben.

**1, a szív helyzeti eltérései:**

- normálisan: a szív haránttengelye 45%-os szöveget zár be a vízszintessel.
- befolyásolja: rekeszállás, thorax alakja és deformitásai, zsugorodó tüdő folyamatok (TBC, atelectasia), térszűkítő tüdő vagy pleura folyamatok.

**a, dextrapozíció:** a szív extrakardiális okok miatt jobb felé mozdul el.

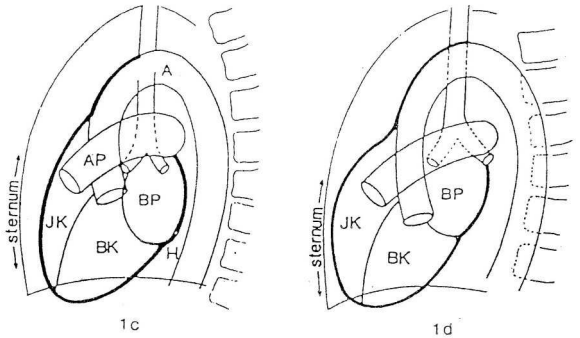
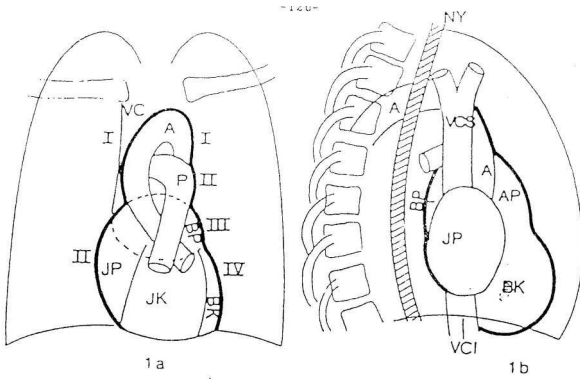
- dislocatió: bal oldali rekesz sérv vagy sternum deformitás.
- húzás: pleura callus.

**b, dextocardia:** ha a szív tömegének nagy része cardialis okok miatt a gerinc jobb oldalán van.

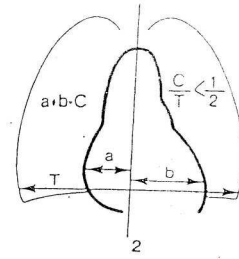
- inverzió
- dextroverzió.

**2, a szív és a nagyerek pulzációja** – átvilágítással lehet megítélni.

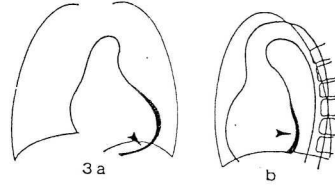
- hypokinesis: csökkent amplitúdójú mozgás
- akinetikus feszülés, szívinfartus után.
- paradox pulsatio: AMI után a hegyszövet az ép szövettel ellentétes mozgást végez.
- középpárnyék széli mozgások csökkennek – pericardialis folyadék.
- kifejezettebb kontúr mozgás nagy pulzusvolumen esetén (pl. aorta insuf).



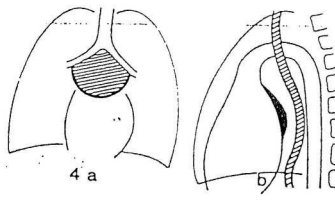
1/a-b-c-d ábra: Szív és nagyér kontúrok szemléltetése  
 a/ dorso-ventralis irány,  
 b/ I. ferde,  
 c/ II. ferde,  
 d/ frontális irány.



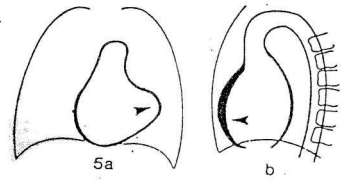
2. ábra: Szívmagyság meghatározása, cardiothoracicus index.



3./a-b ábra:  
 A bal kamra tágulás sémája  
 a/ nyilirányban,  
 b/ oldalirányu vizsgálathor.



4./a-b ábra:  
 A bal pitvar megnagyob-  
 bodásának jelei  
 a/ nyilirányu vetületben  
 b/ frontális irányu nyelés-  
 vizsgálathor.



5./a-b ábra:  
 A jobb kamra tágulás sémája  
 a/ nyilirányban,  
 b/ oldalirányu vizsgálathor.

### **1, Jobb kamra megnagyobbodás:**

Okok: volumenterhelés, bal jobb shönttel társuló vitiumok, a.pulmonalis insuff. => centrális és perifériás tüdő erek kitágulnak.

A jobb kamra nagyobb ellenállással szemben nagyobb nyomással dolgozik => pulmonális érbetegségek, pulmonális hilus stenózis, embólia, emphisema, ritmuszavar, bronchus obstrukció.

RTG: a megnagyobbodott jobb kamra a szívet balra és hátra rotálja. A szív álló tojásra emlékeztet.

### **2, Bal kamra megnagyobbodás:**

Okok: volumenterhelés – aorta insuff, mitralis insuff, kamrai septum defektus, ductus Botalli persistens, systemas hypervolemia, anemia és hyperthyreosis.

Többletmunka – aorta stenosis, hypertensio.

Congestiv cardiomyopathia

RTG: közép árnyék úszó kacsára emlékeztet, a bal kamra lefelé, balra, és hátra felé megnagyobbodik, szívcsucs lekerekített.

A bal kamra dilataciója, teherbíró képessége csökken => tüdőpangáshoz vezet => tág hilus erek, interstitialis/alveolaris ödéma, Kerley vonalak.

### **3, jobb pitvar megnagyobbodása:**

Okok: volumen vagy nyomásterhelés.

RTG: jobb oldalon a második ív jelentősen kiboltosul.

### **4, bal pitvar megnagyobbodása:** a legmegbízhatóbban diagnosztizálható.

- a megnagyobbodás csaknem mindig hátra és jobbra

- dislocalja a nyelőcsövet

**Cor bovium:** az összes szívüreg jelentős és együttes megnagyobbodása.

### **Congenitalis szivbetegségek.**

Gond az első életnapban vagy csak fenőtt korban.

**Echocardiographia:** egyszerűbb anomáliák méhen belüli haemodinamikai vizsgálata.

**CT, MR, 3D-rekonstrukció vagy angiographya** => bonyolultabb anomáliák.

**Leggyakoribb:** bicuspidalis billentyű, mitralis prolapsus (gyerekkorban általában tünet mentes).

### **Kamrai anomáliák:**

- **acianotikus vitiumok:** tüdő vérátáramlása elég O<sub>2</sub>-t biztosít, kis anatómiai eltérések, Dg: hallgatási lelet, 2 irányú szívfelvétel.
- Valvuláris aorta stenosis: BK hypertrophia, korai meszesedés az aorta billentyűn, felszálló aortán poststenotikus tágulat.
- Valvularis pulmonalis stenosis: hilus asszimetria
- Pitvar kamrai septum defektus: bal jobb shönt => volumenterhelés => pulmonalis hypertensio.
- Pitvari septum defektus: JK nyomása nő.
- Kamrai setum defektus: JK hypertrophia => szív golyó alakú, aorta keskeny, szívcsúcs magasabban van.
- **Jobb bal shönt,** egyéb szervek fejlődési rendellenessége, szivkatéterezés.
  - Fallot tetralógia,
  - Nagy ér transpozíció: tüdő hypervascularisatió.

### **13. tétel: Szívbillentyű-hibák. Cor boviium. Pericarditis, elkülönülésük módszerei.**

#### **1.) A különböző szívüreg meggyobbodásának okai és röntgentünetei**

##### **a) Jobb kamra:**

Volumenterhelés esetén: bal-jobb shunttel társuló vitiumoknál, arteria pulmonalis insufficientia esetén;

Nyomásterhelés esetén: pulmonalis érbetegségek, valvularis pulmonalis stenosis, arteritis, embolia, bronchialis obstructio, emphysema, fibrosis, ritmuszavarok, pericarditis okozhatja a jobb kamra meggyobbodását.

Volumenterheléskor a tüdőerek kitágulnak, éles kontúrral erősen pulzálnak.

Nyomásterheléskor viszont a tüdő vascularisatiója szegényes. Cor pulmonale chronicum esetén centropertipherialis dyscrepantia látható. A meggyobbodott jobb kamra a szívet balra-hátra rotálja, esetleg bal oldalon szélképzővé válik. A pulmonalis segmentum és a bal fülcsé előreboltsul, a szív olyan lesz, mint egy álló tojás. Oldalirányú felvételen a szív rertosternalisan szélesedik ki.

##### **b) Bal kamra:**

Volumenterhelés esetén: aortainsufficientia, mitralis insufficientia, kamrai septumdefektus, ductus Botalli persistens, hypovolaemiák, hyperkinetikus kórképek (anaemia, hyperthyreosis);

Nyomásterhelés esetén: nagyvérköri hypertonia, aortastenosis okozza a bal kamra meggyobbodását. A meggyobbodás balra lefelé és hátrafelé történik. A bal kamra íve lekerekített, a szívcsúcs lefelé helyezett, a szívöböl kimélyült. Az árnyék úszó kacsára emlékeztet. Oldalirányú felvételen a szívárnyék alul és hátul nagyobb. Ha a bal kamra már nem képes tovább hypertrophizálni, terminalis dilatatio alakul ki: tüdőpangás jön létre. Ennek jelei: fokozott, elmosódott kontúrú vascularisatio, tág hiluserek, oedema, Kerley-vonalak.

##### **c) Jobb pitvar:**

Jobb oldalon a második ív feltűnő előreboltsulása figyelhető meg.

##### **d) Bal pitvar:**

Hátra, illetve jobbra történik a meggyobbodás. Korán létrejön a nyelőcső dyslocatiója. A bifurcatiót is szétnyomhatja.

##### **e) Cor boviium:**

Akkor jön létre, ha több szívüreg egyszerre jelentős mértékben meggyobbodik. A szív nagysága nagyobb, mint 600 g; térfogata pedig 5-10x nagyobb a normálisnál.

Chronicus szívelégtelenségben a beteg szív asszimmetrikus hypertrophiaja jellemző a decompensatio során, a szívüreg aránytalanul tágulnak az eltérő terhelés miatt. A systoles volumen csökken, ezáltal a szív teljesítménye is csökken.

#### **2.) Szerzett vitiumok röntgenképei**

##### **a) Aortabillentyű-hibák:**

Okai lehetnek: bal kamra meggyobbodásának okai, endocarditis, kötőszövet megbetegedések (pl.: Marfan-syndroma), rheumás láz

**-aortainsufficientia:** nagy a volumenterhelés- bal kamrai tágulat van, ill. az aortán széli pulsatio a nagy ingázó vérmennyiség miatt, a szívcsúcs balra, lefelé, hátra helyezett.

**-aortastenosis:** az aortán posstenoticus tágulat, billentyűmeszesedés  
Mindkettőnél jellemző, hogy a bal kamra megnagyobbodik, a szívöböl kimélyül. Terminalis stadiumban a bal pitvar mérete is megnő, a tüdőben a vénás pangás jelei figyelhetők meg. Jellemző aortás konfiguratio.  
Diagnosis felállítható echocardiographia és MRI segítségével.

**b) Mitralis stenosis:**

A leggyakoribb szerzett vitium. Oka: rheumás láz. A bal pitvar fokozatosan megnagyobbodik. A nyelőcsövön benyomat és dyslocatio jön létre. Később a jobb kamra mérete is megnő, a pulmonalis segmentum előreboltozódik. A szív alakja álló tojásra hasonlít. A tüdőben vénás pangás jelei láthatók: apicobasalis dyscrepantia. A chronicus tüdőpangás miatt haemosiderosis alakulhat ki. A középső és alsó tüdőmezőkben apró meszes góccok írhatók körül. A billentyű gyakran meszesedik. Jellemző mitralis konfiguratio.

**c) Mitralis insufficiencia:**

Funkcionális eredetű. Okai: rheumás láz, bacterialis endocarditis, papillaris izomszakadás. Először a bal kamra, majd a jobb kamra is megnagyobbodik.

**d) Tricuspidalis billentyű hibái:**

Tág jobb pitvart és kamrát okoznak. A tüdő érrajzolata szegényes. Oka: a vér a jobb szívfélben pang, ami nagyon kitágult.

**e) Restrictiv cardiomyopathia:**

Jellemző a dyastolés telődés gátoltsága a bal vagy a jobb kamrában az endocardium vagy az endomyocardium megvastagodása, fibrosis (sarcoidosis, scleroderma) miatt. Az elváltozás localisatiójától függ a szívtágulat és a vérpangás helye.

**3.)Kombinált vitiumok**

Egyidejűleg több billentyű vagy egy szíjadék stenosisa és insufficienciája is előfordulhat.

Pl.: -mitralis vitium és tricuspidalis insufficiencia

-aorta és relatív mitralis insufficiencia

A pulmonalis billentyűk általában megkíméltek.

**Pericardium:**

Az ép pericardium nem látszik a röntgenfelvételeken.

**1.) Pericarditis**

**a) Acut pericarditis:**

Gyanúja estén echocardiographiát kell készíteni. Oka általában viralis. A pericardium lemezei között folyadék képződik. Ez lehet gyulladásszerű, toxikus, transsudatív, haemorrhagiás eredetű. A szív árnyéka gyorsan és szabálytalanul megnagyobbodik. Fekvő helyzetben a folyadék cranialisan mozdul el. A középpárnyék ilyenkor a felső harmadban kiszélesedik. A szívkontúr elmosódik, alig pulzál. Gátolt a dyastolés telődés. Differenciáldiagnózis: fontos, hogy a tüdő érstruktúrája ép legyen.

**b) Chronicus pericarditis:**

Oka: primeren viralis fertőzés, secunder módon AMI, uraemia, SLE, RA, rheumás láz, infectio, tumor, irradiatio. Az acut pericarditis gyógyult formájának tekinthető. A folyadék felszívódása után a pericardium megvastagodik, környezetével összekapaszkodik. Ez kontúregyenetlenséget, szabálytalan pulsatiót eredményez. A két pericardiumlemez összetapad, és a betegek felénél el is meszesedik. Ilyenkor páncélszív jön létre, mely beáramlási akadályt jelenthet. Nehéz elkülöníteni a restrictiv cardiomyopathiától Bal oldali localisatio tüdőpangást, jobb oldali nagyvérköri pangást okoz. A szív üregei nem képesek kitágulni. A megnagyobbodott szívárnyék telt zacskóként kerül szét a rekeszen, alig pulzál. Vizsgálómódszerek: UH, CT. Esetleges szívcsapolás.

**2.) Pneumopericardium**

A pericardium lemezei közé levegő kerül, ezért a röntgenképen a szívet levegőárnyék veszi körül.

**3.) Pericardialis cysta**

Általában jobb oldalon, ventrolateralisan van. Fontos a CT a diagnosztizálásában.

**4.) A szívcsúcs és a rekesz alkotta szögletben lévő háromszög alakú pericardialis árnyék**

Jól elkülöníthető a szívcsúcstól. Zsírszövetből és kevés kötőszövetből áll. Nincs különösebb jelentősége, legfeljebb diagnosztikus probléma.

A pericardialis elváltozások diagnózisában döntő jelentősége van az echocardiographiának.



## **14. tétel: Az aorta vizsgálata és az aorta betegségei, a CT és MR szerepe a diagnosztikában.**

### **1.) Az aorta vizsgálata**

Lásd a 12. tételnél. (UH, DSA, izotópbolus-vizsgálat)

### **2.) Az aorta betegségei**

#### a) Időskori elváltozások:

Rugalmasság csökken, atheosclerosis (lemezes mészlerakódás) jelentkezik. Emiatt az aorta megnyúlik, kanyargóssá válik (ectasia aortae), elérheti a clavicula magasságát is. A thoracalis aorta ív alakban megtörhet, emiatt a nyelőcsövön szám feletti benyomatot okozhat.

#### b) Aorta egyenletes és kóros kitágulása:

Oka lehet: Atherosclerosis, lues, hypertonia. Fiatal korban aortaisthmus-stenosis vagy Marfan-syndroma lehet a hátterében.

#### c) Lapszerinti meszesedés az aorta falában:

Arteriosclerosisban vagy luesben alakulhat ki.

#### d) Aneurysmák és falának körülírt meggyengülése:

Az aorta gyökén lévők lueses vagy Marfan-sydromás eredetűek lehetnek. Az arcuson-aorta descendes proximalis harmadában kialakuló okaként arteriosclerosis található. Az aneurysmák kontúrja éles, lassan növekednek és pulzálnak. A csigolytestek, bordák, sternum arrodálódhatnak. Az aneurysmák falában lapszerinti meszesedés is kialakulhat. A környezetükben lévő szerveket (nyelőcső, trachea, főbronchusok) dyslocalhatják. Felismerésükben a hagyományos röntgenvizsgálat mellett a CT és az aortographia segíthet. Bernoulli-törvény: ha nő az átmérő, akkor az átáramló folyadék nyomása is nő, ami miatt megemelkedik a ruptura-veszély kockázata.

Aneurysmák típusai:

-valódi aneurysma: a fal mindhárom rétege érintett, meszesedés és thrombus is kialakulhat benne.

DD: mediastinalis tumor (MR)

-álaneurysma: degeneratio, részleges traumás szakadás, aortabillentyű-beültetés

#### e) Traumás aortaruptura:

70%-ban az isthmusszakaszon, mellkasfelvételen középpárnyék kiszélesedése. Egyéb módszerek: CT, aortographia (kontrasztanyag kilépése)

#### f) Aortadissectio:

Az aorta falrétegeinek lapszerinti szétválása. Oka: degeneratív elváltozás (erre hajlamosít: hypertonia, bicuspidalis aortabillentyű, coarctatio aortae, Marfan-syndroma), sérülés, iatrogen ártalom.

Károsodott érfalkiöblösödés: aneurysma dissecans.

g) Fejlődési rendellenességek:

Leggyakrabban a magasan jobbra helyezett aorta figyelhető meg, amely a felső mediastinalis tumor gyanúját is felvetheti. Az aortaív bal oldalon, az aorta descendens jobb oldalon látszik. A felső mediastinum kiszélesedik. A nyelőcsövön fordított benyomat alakul ki. Fontos vizsgálmódszerek: DSA, kontrasztos CT, MR.

-Coarctatio aortae (=aortaisthmus-stenosis): Körkörös szűkület a ductus arteriosus magasságában. A bal kamra megnagyobbodik, a szívöböl kimélyül. Az aorta ascendens tág. A felső mediastinum széles, oka: tág arteria subclaviák. A 3-8. intercostalis arteriák is dilatáltak, mert ezek kötik össze a szűkületek előtti és utáni szakaszt, a bordákat is usuralhatják. Az oldalirányú felvételen az aortaív alatt behúzódás, majd alatta tágulat látható. Fontos klinikai tünet, hogy a felső végtagokon hypertonia, az alsókon pedig hypotonia van. Az aortographia segítségével a szűkület helye és a collateralis keringés is jól kimutatható.

Két típusa van:

-infantilis típus: az arcus distalis részének hypoplasiája, 1. életévben megjelenő tünetek, egyéb szívfejlődési rendellenességek is társulnak hozzá.

-felnőttkori típus: poststenosisos tágulat, később jelentkező tünetek.

Műtéti megoldás: ballonkatéteres eljárás.

-Pseudocoarctatio- „kinking aorta”: nincs hypertonia, nincs szűkület, csak kanyarulat a leszálló aorta kezdetén.

Röntgenfelvételen: aortagomb magasan, kontúrbehúzódás a kanyarulat alsó áthajlásánál

Diagnózis felállítása DSA és MR-angiographiával történik.

## **15. tétel: A mediastinalis tumor fogalma és elkülönítésének módszerei**

### **A mediastinum beosztása:**

Oldalirányú felvételen megkülönböztetünk elülső mediastinumot (a sternum és a trachea hátsó fala között), illetve hátsó mediastinumot (retrocardialis teret). A középső mediastinumban található a szív és a nagyerek.

Sagittalis irányú felvételen alsó, középső és felső mediastinumot különítünk el.

### **A mediastinalis tumor fogalma:**

A mediastinumban több szerv helyezkedik el. Ezek térfoglaló folyamatait *mediastinalis tumorok*nak nevezzük. A következők lehetnek:

#### a) intrathoracalis vagy substernalis struma/golyva:

Az elülső és felső mediastinum leggyakoribb térszűkítő folyamata. A pajzsmirigy aszimmetrikusan megnagyobbodik. Általában jobb oldalt és felül okozza a mediastinum kiszélesedését. Az árnyék éles szélű. Lateral felé ívelt, közepes intenzitású, háromszög alakú. A tracheán és a nyelőcsövön benyomatot okozhat. Köhögéskor-nyeléskor kimozdul (DD: tüdőcsúcsban lévő meszes nyirokcsomó, ill. egyéb kórforma nem mozdul el.). Meszesedhet. Izotópvizsgálattal pontosan meghatározható az elhelyezkedése és a környezettel való viszonya.

#### b) persistáló thymus:

Gyermekekben az elülső és a felső mediastinumban fordul elő. Árnyéka változatos, éles szélű, homogén. A thymoma retrosternalis homályként jelentkezik, sokszor jellegzetes klinikai tünetekkel.

#### c) ér eredetű mediastinalis elváltozások:

- magasan jobbra helyezett aorta: aortagomb jobb oldalon felül kiszélesíti a mediastinumot, megnagyobbodott nyirokcsomót utánoz
- aortaaneurysma, dilatatio: helytől függően okoz körülírt, ívelt kontúrú kiszélesedést
- decompensatio esetén : vena cava superior felül, jobb oldalt szélesít
- aortaisthmus-stenosis: tágult bal arteria subclavia okoz árnyékot

#### d) lymphoreticularis szövetek:

-saját daganatok (Hodgkin, non-Hodgkin-lymphomák), metastasisok, gyulladások (tbc, pneumonia) okozhatják megnagyobbodásukat. Erre az árnyékre jellemző, hogy leginkább a középső mediastinumban látható. Lateral felé ívelt vagy többszörösen ívelt (karéjosan ívelt). A lymphosarcoma általában az elülső mediastinumban található.

#### e) dysontogeneticus tumorok:

Dermoid cysta és teratoma szokott a mediastinumban előfordulni. Az elülső és a középső segmentumban helyezkednek el. Jól határolt árnyékként látszanak a elvételeken. A mediastinumot az egyik oldalon deformálják ívszerűen. Néha elmeszesedhetnek. A dermoid cysta fogat vagy csontrészt tartalmaz.

Alul a szívkontúrához kapcsolódva az elülső mediastinumban képződik a pericardialis cysta.

A bronchogen cysta általában a főhörgőkből indul ki. A középső mediastinumban szokott elhelyezkedni. Folyadékot is tartalmazhat.

f) neurogen tumorok:

Neurinoma és ganglion neurinom fordul elő. A hátsó mediastinumban paravertebralisán láthatók. Kerek és szélű homogén árnyékot okoznak. Az intervertebralis foramenek kitágulhatnak, esetleg a csigolyák arrodálhatnak.

g) paravertebralis abscessus:

Csigolya-tbc estén létrejövő hidegtályog, mely hátsó mediastinum térfoglaló folyamatokat utánozhat.

**A mediastinum vizsgálómódszerei:**

1. Kétirányú mellkasfelvétel
2. Kontrasztanyaggal való nyelőcsőfeltöltés (perforatio esetén gastrographia)
3. Hagyományos rétegfelvétel
4. CT/CT-angiographia
  - elsődleges fontosságú: a legkorábbi stádiumban ábrázolja a mediastinalis térszűkítő folyamatokat és azok környezethez való viszonyát
  - segítségével kontrasztanyag beadása után biztonsággal elkülöníthetők a vascularis elváltozások, illetve a cysticus, solid és vegyes szerkezetű tumorok
5. Átvilágítás álló és fekvő helyzetben, illetve célzott felvételek
6. Cavographia: Vena cava superior-syndroma esetén
7. Aortographia: aorta aneurysma gyanúja esetén
8. Medistinoscopia: elülső-felső és középső mediastinalis daganatok esetén
9. Izotópvizsgálat: <sup>131</sup>J
10. Pneumomediastinum vizsgálatot a CT kizsorította
11. USG
12. Bolusangiographia
13. DSA
14. MR/MR-angiographia

**Mediastinalis korfolyamatok rtg-tünetei általában:**

- megváltozik a mediastinum kontúrja
- szimmetrikusan vagy aszimmetrikusan kiszélesíti a mediastinumot
- mediastinalis szervek dyslocatiója, kompressiója
- megváltozik a mediastinum mozgékonyága
- mediastinum dyslocatiója, vongálása: nagy mennyiségű pleuralis folyadék, túlnyomásos ptx, thorax deformitás, zsugorodó tüdőfolyamatok, pulmonectomia
- Holzknecht-Jacobson.tünet: a mediastinum ingamozgása atelectasiában a kóros oldal felé belégzésben

## **16. tétel: A mellkasvizsgálat jelentősége acut hasi folyamatokban.** **A rekesz röntgenvizsgálata, kóros rekeszállás.**

### **A rekesz röntgenvizsgálata, kóros rekeszállás:**

A rekesz elválasztja a mellkast a hasüregtől. A **xxx** tüdő felé éles a határa. Hasúri felszíne csak akkor válik láthatóvá, ha alatta szabad hasi levegő van, vagy a gyomorléghólyag kontúrozza.

A rekesz vizsgálható képerősítővel történő átvilágítással, kétirányú mellkasfelvétellel, CT-vel.

### **A rekeszizom eltérései:**

#### 1. alaki eltérések

Körülírt elöbortosulást okozhat formai anomália, körülírt relaxatio, a hasüreg felől betüremkedő terime (pl. májtumor), a rekeszizom saját cystái vagy daganatai. A rekesz daganata kimutatására teljes biztonsággal csak diagnosztikus célú xxxxxxxx és xxxxxxxx alkalmazása mellett lehetséges. Erőltetett belégzéskor és emphysemában ún. insertios csipkék jöhetnek létre. Ha összenövés érinti a rekesz körülírt területét, az izon sátor alakot vesz fel. Laterális sinusbeli összebövések vagy emphysema esetén az izom lapossá válik.

#### 2. helyzeti eltérések

- Kétoldali magas rekeszállás: fokozott hasi nyomás (ascites, terhesség, adipositas, hepatomegalia), illetve kétoldali zsugorodó tüdőfolyamat miatt alakulhat ki.
- Egyoldali magas rekeszállás: n. phrenicus lézió vagy relaxáció miatti rekeszizomtónuscsökkenés, zsugorodó tüdőfolyamat (tbc, atelectasia), pleuritis utáni állapot, subphrenicus tályog, máj-lép térszűkítő folyamatai, gázos belek vagy gyomor.
- Kétoldali mély rekeszállás: csökkenő hasi nyomás (általános enteroptosis, asthaenia), illetve emphysema miatt
- Egyoldali mély rekeszállás: nagy mennyiségű pleuralis exsudatum, túlnyomásos ptx, nagy kiterjedésű térszűkítő folyamat miatt

#### 3. funkcióváltozás

- Csökkenő mozgás: organikus (pleurális adhézió) vagy reflektórikus okok miatt (pleuritis vagy hasúri műtétek után). A rekeszrelaxációra a magas rekeszállás és a renyhe rekeszmozgás is jellemző.
- Létrejöhét paradox rekeszmozgás is: leggyakrabban n.phrenicusléziója esetén, ritkábban ptx-nél. A paradox rekeszmozgás során a rekesz belégzéskor felfelé, kilégzéskor lefelé tér ki az egészséges oldali nyomásváltozások miatt.

#### 4. rekeszsérv

A rekeszsérvek a valódi (hiatus oesophagei) és virtuális nyílásokon keresztül alakulhatnak ki. Kimutatásuk kontrasztanyag vizsgálattal oldható meg.

- hiatusherniák: leggyakrabban axialis típus alakul ki. Ilyenkor a nyelőcső vestibuluma és a gyomor egy része a rekesz fölé kerül. Következménye lehet vérzés, ulceratio, nyelőcsőszűkület. Ezek a következmények reflux miatt alakulnak ki.

Kialakulhat sérv rövid (brachy) oesophagus miatt is. Itt hiányzik a nyelőcső megtöretése.

A harmadik típus a paraoesophagealis vagy csuszamlásos sérv. Ilyenkor a nyelőcső vestibuluma a helyén marad, mellette felnyomul a gyomor egy része.

- virtuális nyílásokon keresztül kialakuló rekeszsérvek: lehetnek a trigonum sternocostale (Morgagni) és a trigonum lumbocostale (Bochdalek) mentén.

- traumás rekeszsérv: elsősorban a thoracoabdominális sérülések miatt jöhet létre ruptura

- congenitalis részleges/teljes rekeszhiány miatt a hasi szervek eventeratioja alakul ki.

**Mellkasvizsgálat jelentősége acut hasi folyamatokban**

- Az acut has vizsgálatának első lépése a mellkasvizsgálat, ugyanis néhány mellkasi folyamat – pneumonia, pleuritis, AMI acut has tüneteivel léphet fel.
- Máskor viszont a hasi eltérések oka v. kísérőjelensége a mellkasban lelhető fel:
  - Fleischner atelectasia (kötegek a rekesz felszínén)
    - A bal oldalon: acut pancreatitis
    - A job oldalon: cholecystitis
  - Magasabb rekeszállás – a peritonitis súlyosságától függően magasabb. Oka: előrehaladott pancreatitis, subphrenicus abscessus, csúcsmittalópleuritisek.

## **17. tétel: A nyelőcső betegségeinek röntgenvizsgálata. Vizsgáló módszerek**

A nyelőcsővizsgálatokat indikálják: nyelési panaszok, dysphagia, idegentest, lúg- vagy savivás, diverticulitises panaszok, daganatkeresés (mediasztinális térfoglaló folyamat). A bal pitvari tágulat kimutatásánál is fontos, ha az endoscopia kontraindikált.

Vizsgálati sorrend: kontrasztos nyelésvizsgálat, kettős kontrasztos vizsgálat, CT, NMR

Meg kell határozni a nyelőcső tágasságát, nyálkahártyájának állapotát, a lenyelt kontrasztanyag gyomorba kerülésének idejét. (Ez 1-2 s és 8-10 s között változik, a kontrasztanyag sűrűségétől függően). Az alkalmazott kontrasztanyag általában BaSO<sub>4</sub>, kivéve, ha fistulák jelenlétével, esetleg perforációval kell számolni. Ilyenkor Gastrographint alkalmazunk.

### **A nyelőcső betegségei**

#### **1. Fejlődési rendellenességek**

Atresia, fistulák fordulhatnak elő. Kimutathatóságuk alapja: a gyomor-bélhuzamban nem mutatható ki levegő (fistula), illetve kontrasztanyag vizsgálattal (atresia).

##### a) diverticulum oesophagei

Telődési többletet okoznak. Kétféle típusok különíthetők el.

- Tractiós diverticulum: gyulladással elváltozások miatt a nyelőcső környezetében lévő zsugorodó folyamat kihúzottá teszi a nyelőcsövet. Ez leginkább paratracheálisan, a bifurcatio magasságában szokott előfordulni.
- Pulziós diverticulum: úgy alakul ki, hogy a nyelőcső belsejében a nyomás annyira megemelkedik, hogy ezt a fal már nem bírja el. A diverticulumok többféle helyen is képződhetnek. Az Zenker-féle diverticulum a garat-nyelőcső átmenetnél alakul ki. Léteznek továbbá epiphrenális diverticulumok, melyek a rekesz felett alakulnak ki.

Az előbbi diverticulumok mellett kialakulhat a bársony-féle pseudodiverticulitis, amely neurogén eredetű. A diverticulumok veszélye, hogy bennük panghat az étel, emiatt diverticulitis jöhet létre, ami perforációt okozhat.

#### **2. Funkcionális eltérések**

- Achalasia  
A cardia nem képes elernyedni. Éles szélű centrális helyzetű cardiaszűkület látszik a felvételen. A beteg elmondja, hogy hideg víz hatására az addig megakadó táplálék a gyomorba ürül. A betegség hátterében a nyelőcsőben található idegfonatok károsodása áll. Előrehaladott állapotban a megaesophagus „elkötött hurka”.
- Benignus oesophagusstenosis  
Maró hatású anyagoktól a fiziológiai szűkületek helyén (aortagomb, bifurcatio, rekeszizom) tölcészerű beszűkülések láthatók. A nyálkahártya hegesedik. A szűkület felett tágulat alakul ki.
- Oesophagusfekélyek  
Kis telődési többletként jelentkeznek. Fájdalom akkor jön létre, ha a táplálék a fekélyhez ér. Leggyakrabban hiatushernia és a achalasia esetén fordul elő. Hiatushernia lásd 16. tételben.

## A nyelőcső

- a pharynxtól a gastrooesophageális átmenetig terjed
- serosaréteggel csak a distalis régiója rendelkezik
- az izom rétege változik egyes szakaszain: felül: harántcsíkt, alul: simaizom
- a submucosa mélyebb rétegeiben helyezkednek el az idegek, vérerek, nyirokerek
- anatómiai sphincterek: felül: cricopharyngealis alul: cardia
- normálisan meglévő benyomatok: felül a CV-CVI. Csigolyák magasságában alul: 3 gyűrűszerű benyomat, a legkifejezettebb a rekesz hiatusa okozza.

## A nyelcsőcső rtg. vizsgálata

- a) Nativ felvételek
- b) Kontrasztanyag vizsgálatok
  - Monokontrasztos
  - Kettős kontrasztos
  - Reiefttechnika (mono- és kettőskontrasztos)

Ha fistulára, perforációra van gyanú: gastrográfin, amúgy pasza állagú BaSO<sub>4</sub>

- c) Montilatasi vizsgálatok

Primerperistaltika: a nyelés első fázisában

Secunder erisztaltika: maradék Ba továbbítása

- I. nyelőcső rtg vizsgálat

- II. Hypotoniás nyelőcső rtg. vizsgálat (M. /glaucoma, prostata hyperplasiában kontraindikált/, glucagon /DM-ban kontraindikált/ iv vagy im)

Csak nyelőcsővarixok vizsgálatára -> olyan méretű varix is látható, ami endoscoppal még nem.

Nyelőcső szűkületben kontra indikált

## 3. Idegentestek

Kontrasztanyaggal, esetleg nélküle (pl. fémek) észlelhetők.

## 4. varicositas oesophagei

Portális hypertensio esetén jön létre. A májban kialakult szöveti változások (cirrohosis) miatt kialakult tág collateralis vénák. Képe: szabálytalan bogyszerű redőkiesések jelennek meg a distalis harmadban. A nyelőcső tág kontúrja fogazott. A kontrasztanyag borsónyi vagy nagyobb telődési kiesése. A folyamat elején csak a distalis harmadban. A kontrasztanyag a tágult érszakaszokat körülfutva utcakövezethez hasonló rajzolatot ad.

## 5. carcinóma

Morfológiailag lehet:

- karfiolszerű, exulceratiót okozó: aszimmetrikus telődési hiány, az exulcerationál telődési többlet.
- Polipózus: aszimmetrikus telődési hiány látszik. Exulceratio nincs.
- Scirrhus: a submucosa és a muscularis propria lapszerinti infiltrációját jelenti. A felvételen tölcsérszerű szűkület, sima kontúrok, nagyobb telődési defektusok hiánya látszik. Redőhiány észlelhető.

## 6. Hiatus hernia

- paraoesophagihális
- axialis



## 7. Oesophagitis

- megvastagszik az oesophagus nyálkahártyája
- a redőzet vastossá válik
- rtg. mintázattal csak az előrehaladott stádium észlelhető

OK:

- csont, szálla lenyelése: a proximális szakaszon
- reflux oesophagitis: a gyomortartalom regurgitációja miatt: a distalis szakaszon jelentkezik, elősegíti a hiatusherniat, vm. Cardiaműködési zavarokat. Következmény: szűkület, rövidülés
- Barrett oesophagus: reflux következménye, fekélyvel jár, perforálhatnak, hegesednek. Disztálisan kezdődik, proximál felé terjed. Malignizálódhat
- Vegyszerek okozta gyulladások: maró sav/ lúg ivás után, ma ritka, hegesedik, felette tágulat
- Kórokozó okozta gyulladás: candidiasis, soor mycosis, herpeszvírus, CMV. Tünettan: redőzet oedemás, eróziók (fekélyek), kontúregyenletlenség, motilitási zavarok
- Crohn betegség manifesztációja: felületes fekélyekkel jár gyulladással környezetben, fistulaképződés, hegesedés is lehet

## 8. Daganatos megbetegedések

### a) Jóindulatú daganatok

Jórészt disztálisan helyezkednek el

- Leiomyoma: ez a leggyakoribb, intramuralis eredetű
- Polyp: nem különbözik a gyomor- bélrendszer hasonló elváltozásaitól
- Cysta: főleg a distalis harmadban, lehet retentiós, fejlődési rendellenesség

### b) Rosszindulatú daganatok

Primer:

- Carcinoma: ez a leggyakoribb
- Adenocarcinoma Barret oesophagitis
- Carcinomsarcoma, Lymphoma – ritkán
- Férfiaknál gyakoribb, 50-70 között fordul elő
- Klinika: progresszív dysphagia
- Rtg. Korai: a lumenbe domborodik, kontúr egyenletlenség (a mucosa felszínén hosszanti csíkozottság), a nyelvcső fala merev  
Később: szűkület, felette tágulat (kisebb mértékű, mint a benignusnál, mert rövidebb ideje áll fenn), az ép rész felé irányuló folyamatos infiltrálás miatt tölcészerű sipolyképzés is előfordulhat

Formái: polypoid

Infiltratív

Stenotizált

Ulceratív

Dg. Endoscopia, szövettani vizsgálat nélkülözhetetlen, nyirokcsomó kimutatás: CT

Metasztázis

#### a) gyomor, tüdőtumorkok ráterjedése

hypopharynx, pajzsmirigy, mediasztinális

#### b) nyirokcsomó metastázisok: komprimálják a nyelvcsövet, de nincs dis...

## 9. Motilitási rendellenességek

Pr. Zav.

Achalasia

Cardia megnyílási képtelensége nyeléskor, az alsó 2/3 perisztaltikahiánya is társul hozzá. Idiopathiás plexus myentericus károsodás.

Rtg. tág, gyakran folyadékot tartalmazó nyelőcső, a kontrasztanyag felhigul, az ételmaradékok árnyékkiesést okoznak.

Diffúz oesophagus spasmus

Ismeretlen eredetű, fokális vagy diffúz izomréteg megvastagodással jár, főleg az alsó 2/3-ban. Szimultán kontrakciók és normális perisztaltika keveredik, a motilitási zavar nem állandó

Klinika: hirtelen fellépő mellkasi fájdalom és dysphagia

Rtg. a nyelőcső rózsafüzérszerű vagy dugóhúzó szerű.

Másodlagos motilitási zavarok

- Progresszív scleroderma

Az izomréteg atrophias -> a cardiára is ráterjed -> reflux,

Azoesophagus tónusa csökkent, a nyelőcső dilatált

Rtg. tágulat, perisztaltika hiánya

## 10. Külső kompressziók a nyelőcsövön

Struma

Nyaki gerinc osteophytózisa ->dysphagia

Tüdőcsúcs folyamatok – adhézciók

Rendellenesen eredő a. subclavia dextra kompresszió

Szív- és aortarendellenességek

## 11. Heges szűkületek

Jobban tágult felette a nyelőcső, ami hurkaszerűen végződik, kontúrja éles, sima

Egyes esetekben nehéz a benignus és malignus szűkületek radiológiai elkülönítése

**B/18. tétel: A gyomor röntgenvizsgálata, a normális gyomor röntgenképe és röntgenanatómiája. Gyomor és patkóbélfekély, vizsgálati taktika. A fekélybetegség szövődményei. Jó- és rosszindulatú gyomordaganatok**

**Általános dolgok a gyomor vizsgálatához:**

Lehetőleg endoszkopos lelet birtokában végezzük.

Indikált a gyomorröntgen: malignus elváltozás gyanújakor, fekélyre utaló jelek fennállásánál, bizonytalan hasi panaszoknál. A vizsgálat mindig éhgyomorra történjen. Előző vizsgálatból ne legyen kontrasztanyag a szervezetben. A vizsgálat általában kettős kontrasztos eljárással történik (BaSO<sub>4</sub> + levegő).

Kontraindikált a vizsgálat, ha friss GI vérzés van, vagy passzárszavar esetén.

A gyomor röntgenvizsgálata elég nagy sugárterheléssel jár, emiatt egy betegnél csak korlátozott számban és meghatározott időközönként végezhető el.

A gyomor alakja lehet:

- Rieder - típusú (horog alakú) – normál gyomor
- Holzknicht – típusú (szarv alakú) – fokozott tónusú gyomor (piknikus alkat)
- átmeneti forma a 2 között
- cascade – típusú variáns (medencére emlékeztető felső részéből a gyomorbennék vízességszerűen csordul lefelé; ennél a kóros elváltozások gyakrabban fordulnak elő)
- hosszú gyomor (lényegében horog alakú) – astheniás nők

A gyomor részei: cardia, fornix, corpus, antrum, pylorus, bulbus. Kis- és nagygörbület. A kisgörbület és a bulbus között található az angulus.

**Vizsgálati módszerek:**

- gyomor rtg
- kettőskontrasztos gyomor – rtg
- gyomor – bél passage
- hypotoniás duodenographia
- gastroscopia, duodenoscopia
- CT
- angiographia

**Gyomor és duodenum rtg vizsgálata**

a.) Natív vizsgálat

Mindig megelőzi a gyomor – duodenum vizsgálatát, kiterjed a rekesz vizsgálatára is

- perforatio → rekesz alatt szabad levegő
- corpus alienum
- pylorus stenosis → látjuk a telt gyomor inhomogén árnyékát
- meszesedések, mésztartalmú kövek
- hiatus hernia vagy rekeszsérülés → rekesz feletti gyomorlég hólyag

Az endoszkópia vált uralkodó eljárássá a gyomor morfológiai elváltozásainak kimutatásában, így az utóbbi 5-10 évben jelentősen csökkent a gyomor-rtg vizsgálatok száma.

b.) Gyomor rtg vizsgálat

→ Előkészítés: rendszerint elég az éhgyomri állapot (inni sem szabad!); a vizsgálat reggelén dohányzási tilalom; a secretio miatt a kora reggeli órákban célszerű vizsgálni; a kóros secretum leszívása indokolt (pylorus stenosis, atoniás gyomor)

→ Kontrasztanyag

- BaSO<sub>4</sub>: nagy denzitású (HD), filmszerű nyálkahártya-bevonatot képezése; 400-500 ml-nyi híg oldata – teljes gyomrot ki kell töltenie
- Gastrografin: perforatio gyanújakor; postoperatív szakban (varratelégtelenség lehetőségének fennállása miatt) – mivel a báriumos kontrasztanyag a peritoneumra jutva fibrózist okoz

→ Vizsgálat fázisai:

**I.) nyálkahártya vizsgálat**

1-2 korty pép itatása után a kontrasztanyag hason és háton fekvő helyzetben a redők közötti árkokba jut, s kirajzolja a nyálkahártya redőzetét (Elscher Gyula)

**II.) teljes feltöltés**

500 ml kontrasztanyag elfogyasztása

Jól megfigyelhető a gyomor alakja, elhelyezkedése, kontúrjának simasága, a gyomortartalom, a megindult ürülés és a telt bulbus kontúrja.

**III.) kettős kontraszt gyomorvizsgálat**

Kevés kontrasztanyag mellett levegőt juttatnak a gyomorba (szondán át vagy pezsgőporral gőzt keltenek in situ); a kontrasztanyag a felfújt gyomorban filmszerűen bevonja a nyálkahártyát, így a finom elváltozások is megítélhetővé válnak.

*Célzott felvételek* különböző testhelyzetekben: az átvilágítás közben a kórosnak ítélt részt felvételen rögzítik.

*Distinctor kanál:* a gyomor kérdéses részeire nyomást gyakorolhatunk vele.

Gyomorürülés zavarában 2-4 esetleg 24 óra múlva újra meg kell vizsgálni (normálisan a gyomor 3-4 órán belül teljesen kiürül)

Glucagon, buscopan iv. – a gyomor motilitása, ürülése befolyásolható velük.

Normális gyomor rtg képe

- jó a gyomor tónusa, ha a lenyelt kontrasztanyagot a corpus megfogja, és nem engedi azonnal a distalis harmadba zuhanni
- a gyomor alsó pólusa normálisan nem haladhatja meg a crista ilei szintjét (általános enteroptosisban alányúlhat)
- kontúrok: simák, de a nagygörbület felső harmadában hullámos lehet az áthajló vastag redők miatt, peristaltica lassú, az antrum felé mélyülő hullámok
- az antrumnak és a bulbusnak saját képzeletbeli hossz tengelyükre nézve szimmetrikusnak kell lennie
- a gyomor secretuma álló helyzetben elkülönül a kontrasztanyagtól – ujjnyi széles intermedier réteg
- a kontrasztanyag kiürülése a gyomorból a vizsgálat első perceiben megindul

Normális duodenum

- patkóra emlékeztet

Alapvető fogalmak:

- telődési többlet (ulcus pepticum, diverticulum esetén)
- telődési hiány (tumor, kő, vér- coagulum, ételmaradék, bélsár esetén)
- pelotta tünet (lsd.: lejjebb)
- ulcus perforans (izomrétegbe tört közönséges fekély, 1-10 mm)
- chr. fekély (heges, legyezőszerű vaskos redőzet)
- „en face” fekély (hátsófali distinctorral kimutatható)
- mandulányi, diónyi ulcus – perforált fekély
- ulcus penetrans ( a fekély áttörve a gyomor falon a pancreasba vagy a máj bal lebenyébe perforál) – fedett perforatio
- Cole – defektus – bulbus duodeni-nél a fekélyvel szemben látható behúzóadás ( a fekély sokszor nem is látható)

A gyomor betegségeinek megjelenése röntgenvizsgálat során:

**1.) gyomorfekély**

A gyomorfekélyek mintegy 90%-a pepticus természetű. Emésztéses fekély csak akkor alakul ki, ha a gyomorban van savtermelődé és emellett az ulcerogén és nyálkahártyavédő faktorok közötti egyensúly megbomlik. Ez utóbbiban pszichoszomatikus tényezőknek is jelentős szerepük lehet.

Különböző mélységű lehet. Ha túl mélyre hatol, átfúródhat a serosaréteg is, ami perforatiót jelent. Ha a szomszédos szervek letokolják a perforatiót, akkor az fedett lesz, és nem okoz olyan viharos tüneteket.

A fekélybetegség tünetei: (körülírt epigastralis fájdalom)

- *direkt jelek:* telődési többlet, fekélyfülcse oldalnézetben, Hampton – vonal: szemből nézve tapadó folt látható, redősánccal és konvergáló redőzettel.

- *indirekt jelek:* nagygörbületi, az ulcusra mutató spasmus (funkcionális homokóragyomor); antrális ulcusnál gyorsult ürülés; pylorusfekélynél lassult ürülés; spontán vagy kompresszióra jelentkező fájdalom a gyomor vetületében; hypersecretio; hyperperistaltica. A gyomor fekélyei leggyakrabban a kisgörbületen, ritkábban a nagygörbületen, esetleg subcardialisan található meg. Fontos megjegyezni, hogy egyedül a röntgenvizsgálat nem alkalmas arra, hogy teljes bizonyossággal eldöntsük: fekély-e a látott elváltozás, esetleg malignus tumor. Fiberoscopia, biopsia nélkülözhetetlen! A gyomorfekély nyomtalanul gyógyul; ha marad vissza: malignitás gyanús.

A duodenumban is képződhetnek fekélyek. Ezek döntően a bulbusban jönnek létre. Penetrációjuk a pancreas felé történik. A bulbus bázisán multiplex fekélyek is előfordulhatnak, ezt „kissing ulcers” néven nevezik.

Fiatalabb korban alakul ki, mint a gyomorfekély, jellemzően savtúltengésben szenvednek a betegek. Fájdalmuk étkezésre szűnik, de 2-3 óra múlva visszatér. Gyakoribb, mint a gyomorfekély.

A fekélybetegség szövődményei lehetnek: vérzés, perforatio, fedett perforatio, malignizálódás ( a gyomorfekély és pylorusfekély eseteinek 5%-a malignizálódik, a duodenális fekélyeknél a malignizálódás nem fordul elő), pylorusstenosis (normál gyomorürülés 4 órán belül – I. fokú stenosis: 4-8 h között; II.fokú: 8-24 h között; III.fokú: 24 órán túl).

*Nyombélfekéllyel* együtt járó folyamatok indirekt jelei: szekrétum nagy mennyisége a gyomorban; a kontrasztanyag kezdeti gyors, s aztán elhúzóódó ürülése; tónus és mozgászavar:

**PANNHORST (locsolókanna) tünet** – a fekélyes bulbus szinte kilöki magából a kontrasztanyagot; a normál tónus és perisztaltika helyett spasticus és dilatált szakasz figyelhető meg rajta (cholecystitis, pancreatitis chr. Is okozhatja); distinctorkanál nyomásával kiváltott fájdalom

Óriási duodenumfekély: 2 cm-nél nagyobb fekélyfészek.

A nyombélfekély szövödményei: a fekély lezajlása után a bulbus rendszerint deformálttá válik (**PHTISIS**: a bulbus nagyfokú torzulása – a gyomor elhúzóódó ürülését okozza, rosszindulatú elfajulása gyakorlatilag kizárt, perforatio, vérzés, penetratio a környező szervekbe (főleg pancreasba).

A nyombélfekély aktív vagy inaktív stádiuma nem különböztethető meg radiológiailag → nincs értelme a rendszeres rtg kontrollnak.

## 2.) jóindulatú gyomordaganatok

Viszonylag ritkák. Előfordulhat adenoma, polypus ( ezek kerek, általában sima – lebelezett felszínűek; pelottatünetet adnak a felvételen); Peutz – Jeghers syndroma (gastrointestinalis polyposis mellett az ajkakon és az arcon melanosis figyelhető meg); neurogén tumorok; leiomyoma; fibroma; lipoma; haemangioma; eosinophil granuloma.

**(PELOTTATÜNET**: a kisebb (kb. 1 cm átmérőjű) polypokat rányomással tesszük láthatóvá, úgy, hogy distinctorral kiszorítjuk az elválózt fedő kontrasztanyagot.

**SPONTÁN PELOTTATÜNET**: a nagyobb, diónyi leiomyoma maga is kitöltheti a gyomor 2 fala közti teret és nem kell rányomni.)

## 3.) semimalignus daganatok

Tumor villosus, adenoma papillare

## 4.) rosszindulatú gyomordaganatok

Előfordulhat: sarcoma, a gyomor lymphomás infiltrációja, ritkán metastaticus elváltozás.

### Gyomorcarcinoma:

A malignus gyomordaganatok 40%-a. Leggyakrabban 50-70 éves férfiakon fordul elő, földrajzi megoszlása változó, Japánban, Chilében, Izlandon többszörös a gyakorisága, mint másutt. Létrejöttében szerepet tulajdonítanak a krónikus gastritisnek, achlorhydriának, sőt a gastrojejunostomia következtében beálló epés refluxnak is.

Lokalizációja: általában nagygörbület környéke.

### *Csoportosítás:*

- *korai gyomorcc.*: csak a nyálkahártyát infiltrálják és legfeljebb a submucosába terjednek.

Több típusuk van:

- elődomborodó
- felületes (ezen belül: elevált, lapos, besüppedt)
- kivájt
- kevert

Ebben a stádiumban még nem képeznek metastasist, tehát idejében felismerve és radikális műtétet végezve a betegség gyógyítható. Röntgentünetek: redőkiesések, redőmegtörések – és deformitások, telődési defektusok – kontúregyenlenségek – telődési többletek (ez attól függ, hogy melyik altípusról van szó), peristalticus hullám esetleg nem mutatható ki.

- *prepyloricus* vagy *pyloricus korai cc.*: antiperistaltica figyelhető meg.

- *fenosymptomás stádiumú rák*: szintén több alcsoportba osztható. A beosztást R. Borrmann szerint végezzük:

- éles határu, karfiolszerű, egyenetlen felszínű polypoid cc.: nagy telődési defektusokat okoz. Szabálytalan kontúrok figyelhetők meg. Perisztaltika nincs. Homokóragyomor létrejöhet.

- kráterszerűen exulcerált, élesen határolt rák, sáncszerűen felhányt szélekkel: telődési defektust okoznak. Szabálytalan redőzet, kifejezett reliefskiesések alakulnak ki. A telődési defektusban a kráterképződés miatt telődési többletek is lehetnek. Perisztaltika nincs.

- nem élesen határolt, infiltrálódó, exulceráló cc.: szabálytalan telődési többletek jönnek létre. A szélén félárnyékos területek. Perisztaltika nincs.

- diffúzan infiltráló rák, éles határ nélkül (linitis plastica – a kiterjedt formája, gyomrot teljesen infiltráló tumor – rákos zsugorgyomor – scirrus)): a gyomor csőszerűen beszűkül. Redők nincsenek. A fal merev, perisztaltika nincs. A gyomor levegőre nem tágul.

- *pyloricus carcinomák*: reliefskiesés, redőkiesés, telődési hiány jön létre. Állandó és gyorsult ürülés jellemző, a pylorus is infiltrált.

### Scirrhus

A kötőszövetes vázú rák kiterjedt fali beszűródés (linitis plastica) formájában jelentkezik: a lefelé keskenyedő, mozdonykürt alakú, szűk, merev falú, redőzet nélküli gyomron nincs peristaltica. Ha a pylorus beszűrt, állandóan nyitva van az ürülés gyorsult.

### Lymphoma

Gyomron ritkábban, főként fiatalabb életkorban és elsősorban generalizált non-Hodgkin lymphomában, esetleg AIDS-betegségben fordul elő. A beszűródés megkíméli a mucosát, ezért endoscopy felismerése nehéz. Rtg vizsgálattal szabálytalan, durva redőzetet, falmerevséget, ritkán kifeléyesedést látunk. A kórosan megvastagodott gyomorfallal CT-vel könnyen felismerhető.

### Metastasisok

Haematogen szórás útján, melanomából, emlőből vagy a tüdőből jutnak a gyomorba. Többszörös, polypoid térfoglaló folyamat formájában ábrázolódnak, de ki is fekélyesedhetnek.

### Operált gyomor:

- GEA (gastro – entero – anastomosis)
- Billroth II. gyomor – resectio (gyomorcsont és egy felhúzott jejunum- kacs közötti end-to-side anastomosis)
- Billroth I. gyomor – resectio (gyomorcsont és duodenum csont közötti end-to-end anastomosis)
- Subtotalis resectio
- Proximalis resectio
- Total gastrectomia (oesophagus és egy jejunum kacs között anastomosis)

**B/19. tétel: Kettős kontrasztos vékonybélvizsgálat és információ tartalma.****Vékonybélbetegségek, ileitis terminalis.****Vizsgálati módszerek:**

- *gyomor – bél passage* : 500 – 600 ml bárium-szulfát ( Micropacque HD oral)
- *vékonybél vizsgálat*: vizsgálat előtt 30 perccel Metoclopramide (Reglon) 10 mg iv. lassan vagy 1-2 tabl., 500-600 ml bariumszulfát. A peristaltica gyorsító miatt vizsgálati idő 30-60 perc. Metoclopramide kontraindikált: elzáródásban, vérzésben, pheochromocytomában.
- *izolált vékonybél vizsgálat ( kettős kontraszt)*: katéter szonda – a duodenojejunális redőig; 100-150 ml bárium-szulfát, 0,5% methylcellulose kb 1 liter vagy több (kitágítja a lument)
- *duodenographia*
- *hypotoniás duodenographia*

**Anatómia**

Vékonybél részei: duodenum, jejunum, ileum. Redőzete: Kerkring redők (plicae circulares) – ( duodenum, jejunum – cirkuláris, ileum – hosszirányú)

Vékonybél vizsgálata (komoly klinikai gyanú esetén)

Indikációk: gyomorvizsgálat kiegészítő része, organikus vékonybél betegségekben ( tumor, divertikulum, Crohn – betegség, bélelzáródás, metastasis, radiogen enteropathia, stb.), motilitási, felszívódási zavarokban (malabsortios syndroma, nyirok pangás), morfológia megítélésére, műtétek után panasz esetén, heveny hasi katasztrófa állapotában ( bárium-szulfát tilos!!!), chr. occult vérvesztés okának megítélésére.

Meg kell figyelni: bél redőzet, kontúrjai; bél tónusa (átmérő: 1,4 – 2,5 cm); bél motilitása (peristaltikus mozgás); passage idő (2-4 h), kiürülési idő ( 6-8 h); bélben lévő folyadék és gáztartalom; belek egymáshoz való viszonya ( adhesio).

A vizsgálati módszerek: gyomorvizsgálat után követjük a kontrasztanyag nyomkövetését a vékonybélben. Másik lehetőség, hogy duodenális szondát alkalmazunk. Mindkét módszernél kettős kontrasztos eljárással kapjuk a leginformatívabb képet. A jejunumban jól látható a Kerkring – redőzet, az ileum aboralis szakaszán viszont hosszanti redőzet figyelhető meg. Ileus esetén Gastrographint alkalmazunk.

**Vékonybél betegségek****1.) Veleszületett**

a.) *jejunum atresia*: natív képét a gázos bélkacsok alatt elhelyezkedő, feltűnően gázmentes belek jellemzik. (colon atresia is hasonló – csak kontrasztanyag beöntéssel lehet megállapítani a valós helyzetet)

b.) *meconium ileus*: Mucoviscidosis legkorábbi tünete. A sűrű magzatszurok eldugaszolja a vékonybelet, általában az ileocoecalis billentyű szintjében. Natív: bélelzáródás jelei + szappanbuborék – jel (gáz és béltartalom keveredése). Kontrasztanyag: fejletlen, szűk vastagbelet mutat + ileumban: meconium – dugók

c.) *malrotatio*: ha az a. mesenterica sup. körüli ¾ fordulat részben vagy teljesen elmarad. (UH: örvény – jel: a véna az artériis köré csavarodott) mesenterium commune: a duodenum jobbra kanyarodik és valamennyi vékonybél a has jobb felében helyezkedik el.

d.) *intussusceptio*: 6 hónapos kor felett, egy bélszakasznak a tőle distalisabb bélszakaszba való invaginatioja. Tünetek: fájdalom, hányás, tapintható terime, véres széklet. ( UH: céltábla vagy fánk – jel: egymásba türemkedett beleknek megfelelően körkörös szerkezetű, echoszegény képlet)

e.) *Meckel – divertikulum*: ductus omphaloentericusból visszamaradó, rövidebb – hosszabb, vak tasak. Legtöbbször 2 év alatti gyermekekben alakul ki benne gyulladás, nehéz elkülöníteni az appendicitistől. Nagyobb méretű, pangó folyadékot tartalmazó, gyulladt falú diverticulum esetleg Uh vagy CT vizsgálattal felismerhető.



## **2.) Funkció zavarok**

### a.) tónus zavarok:

-hypertonia : peritonealis inger, vegetatív beideg.

- hypo-, atonia : hormonalis (myxoedema); reflexes (köves roham); toxicus (peritonitis)

### b.) motilitási zavarok:

- gyorsult passage (< 1 h)

- lassult passage (> 4 h)

### c.) kóros folyadék és gáztartalom:

- okozhatja: secretio megnövekedése, gyulladással exsudatio, resorptio csökkenése, transport csökkenése.

### d.) felszívódási zavarok:

radiológiai inf. csak ha alaki elváltozást okoznak (kontrasztanyag vizsg.: tág bélkacsok, nő a folyékony béltartalom, passage csökken; kóros dg., nyálkahártya biopsia szükséges)

## **3.) Gyulladásos betegségek**

### a.) non specifikus gyulladások:

- hypertoniás, hypermotilis enteritis

- hypotoniás, hypomotilitásos enteritis

(Baktérium eredetűnél nem kell képalkotó eljárás.)

*Irradiation enteritis*: jellemző: nyálkahártya oedema, esetleg kifelévesedés, redőzet megvastagodás, érintett bélfal megvastagodás, környéki nyirokcsomó megnagyobbodás.)

b.) Crohn betegség (enteritis regionalis, ileitis terminalis): tisztázatlan eredetű, a bélfal teljes vastagságát érintő granulomatosis gyulladás. Kínzó, görcsös fájdalommal kezdődik. 20- 30 éves fiataloknál időről – időre visszatérő panaszok: hasmenés, hasi fájdalom, tapintható rezisztencia, fogyás, gyengeség. Általában az alsó ileumkacsra és a jobb colonfélre lokalizált megbetegedés. Röntgenvizsgálatkor prestenotikus fázisban 10 cm körüli vékonybél szakaszon redőduzzanatok láthatók. Fistulaképződés is kimutatható. Multiplex lehet. Ha ráterjed a terminalis ileumkacsokra is, létrejön az ún. zsinórtünet (string sign), vagyis a bélkacs lumenének szabálytalan beszűkülése figyelhető meg. Polypoid redőelváltozások is előfordulhatnak. Többszakaszos megjelenés jellemző. Nem hajlamos vérvesztésre, esetleg mikroszkópikusra (míg a daganat igen!). Rtg kép: merev, keskeny cső, szabálytalan felszínnel (nyálkahártya pusztulása miatt). Kezelésre sokáig tünetmentes.

Korai jelek: redő duzzanat, kontúr csipkézetttség, merev fal

Moderált jelek: polypoid nyálkahártya degeneráció, szabálytalan bélszűkület fal merevséggel (string sign), orális bélszakasz tágulata

Késői stádium: fibrotikus zsugorodás, kifejezett szűkület, sipolyképződés.

c.) tuberculosis ( 90% ileocecalis regio) (merevebb, görcsösen összehúzódó bélszakasz, amely a béltartalmat jellegzetesen, gyorsankilöki magából – Stierlin – tünet)

## **4.) Vékonybél daganatai**

Ritkák. (GI tumorok 2-3%-át adják)

### a.) jóindulatú: polypok, lipoma, adenoma, leiomyoma

Többnyire tünetmentesek, véletlen leletként találkozunk velük.

Leiomyoma – lument szűkítő, éles szélű, kerek vagy lebenyezett árnyékkiesésként mutatkozik.

b.) rosszindulatú: adenocarcinoma – lerágott almacsutkára emlékeztető kép, *lymphosarcoma*, *non-Hodgkin lymphoma*, *metastasis* (melanoma, carcinoid – leggyakoribb – kerek árnyékkiesés rtg-en, CT: „sugárkoszorú”: a mesenterium zsírszövetében képződő kötegek – vasoaktív tünetekkel jár – főleg appendixben és terminalis ileumban, cervix tu.), *leiomyosarcoma*. Tünetek: passage zavar, fájdalom, fogyás, vérzés, tapintható terime.

**B/20. tétel: Kettőskontrasztos vastagbélvizsgálat.**  
**A vastagbél gyulladásoos betegségei. Vastagbél diverticulosis.**  
**A vastagbél daganatai.**

**Vastagbél vizsgálata**

Indikációk: vastagbélgyulladás, daganatok, mechanikus ileus.

Vizsgálati módszer: kettős kontrasztos irrigoscopia. Megfelelő előkészítés (diéta, hashajtás, beöntés) szükséges. A kontrasztanyaggal feltöltjük a vastagbelet, majd levegőbefúvást végzünk. Így létrejön a kettős kontrasztos kép. *Az irrigoscopiás vizsgálat előtt el kell végezni a rectum digitalis vizsgálatát és a rectoscopiát!!!* (elmulasztása műhiba)

Előkészítés: a gondos előkészítés előfeltétele az értékelhető vizsgálatnak.

- teljes tisztítása a vastagbélnak:

→ a vizsgálat előtti napon:

- ebédre rostmentes étel (ne legyen benne bab vagy káposzta) + sok folyadék

- 4 órákor hashajtást kap (ricinus nem alkalmas, mert az olaj bevonja a bélfalat,

és a kontrasztanyag nem tapadna rá, sótartalmú hashajtó pedig meteorizmust okoz)(nem hashajtót vagy nagyobb dózisú hashajtót), + folyadékpótlás, főleg időseknél vagy thrombofiliasok esetében.

- este magas beöntés – egészen a coecumig kitisztítani a vastagbelet, komoly mennyiséget (2 liter) be kell önteni. A beöntőanyag tartalmazhat valamilyen bélizgató anyagot (pl. szennatea preparátum), testhőmérsékletű legyen.

→ reggel

- újra beöntés – ha víztiszta folyadék távozik, készen áll. A beteg fekdjön le, hogy a colon ascendensből is kijöjjön a folyadék.

A vizsgálat módozatai:

a.) *Monokontrasztos vizsgálat + kettős kontraszt:*

- testmeleg bárium-szulfát beöntése a flexura hepatisig (1,5-1,8 l)

- a beöntést leöblítjük, és várjuk, hogy a kontrasztanyag eljusson a coecumig

- colon teljesen ki van töltve

- a kontrasztanyagot leengedjük vagy kiürítettjük a beteggel

- a teljes kiürítés fázisában nyálkahártyaképet készíthetünk a falra felrakódott kontrasztanyag segítségével.

- levegőbefúvást végzünk átvilágítási kontroll mellett → kettős kontraszt

b.) *Eleve kettős kontrasztos vizsgálat*

- 300- 400 ml kontrasztanyagot beadni

- levegő befúvásával „előretolni”

- a nyálkahártyát filmszerűen bevonó kontrasztanyag jól mutatja a felületi eltéréseket

Felvételi technika:

- a vizsgálat közben átvilágítás

- különböző testhelyzetben célzott felvételek sorozata (állva vízszintes sugáriránnyal háton fekvő és oldalt)

- Bucky ráccsal készült áttekintő felvételek sorozata

Igény

- HD (nagy denzitású) és jó felületet bevonó, korszerű kontrasztanyag

- Keménysugár technika (125 kV felett)

Figyelmeztetés

Nagy a sugárterhelése mind a személyzetnek, mind a betegnek, ezért fontos az indikáció felállításának mérlegelése.

Célzott képeket kell készíteni:

- AP és oldal képek a rectumról
- Kitelített sigma ( olyan helyzetbe hozni a sigmabelet, hogy a legtöbb látszódjon belőle)
- A 2 flexuráról
- Coecumról

A vizsgálatnak csak akkor lehet vége, ha az appendix vagy a terminális ileum telődni kezd (különben elnézhetjük a coecumban lévő tumort)

A vastagbél betegségei

(**megacolon congenitum** (Hirschprung – betegség): az Auerbach- és Meissner- féle parasympaticus ganglionok hiánya. Következtében az aganglionáris területen szűkület figyelhető meg, proximálisan viszont nagyfokú dilatatio jön létre.)

1.) Gyulladásos betegségek:

a.) colitis ulcerosa: gyulladás, melynek eredete ismeretlen. Alhasi görcsökkel, véres – nyákos széklettel, lázzal, fogyással jelentkezik, amit tünetmentes szakaszokkal váltakozik. Mindig a rectumban kezdődik, innen halad orálisan. Rövidebb – hosszabb egybefüggő szakaszon a bél teljes területét érinti és a nyálkahártyára, esetleg a submucosára korlátozódik. A nyálkahártya gyulladt (oedema, hyperaemia), később ulceratiók lépnek fel. Ilyenkor a redők szabálytalanok, vaskosak. Később a haustrák eltűnnek, a fekélyesedés tovább folytatódik, aminek következtében kettős kontúr alakul ki a röntgenképen – „mandzsettagomb – fekélyek”. Idővel pseudopolypusok alakulhatnak ki. Végül (ha a folyamat chronicussá válik) sima, egyenes kontúrú vastagbelet láthatunk. Esetenként nagyfokú szűkület is kialakulhat – merev, locsolócsőszerű szakasz. Létrejöhethet vérzés, perforatio, malignus elfajulás. A betegség irrigoscopiás vizsgálata bizonyos óvatosságot igényel, mert könnyen perforatiót okozhatunk.

b.) Crohn betegség: az ileitis terminalisnak megfelelő betegség, a coecumban és a colon ascendens területén. A kép az előzőekhez hasonló. Fistulaképződéssel és tályogkialakulással számolni lehet.

c.) ichaemiás „colitis”: colitis ulcerosara vagy Crohn – betegségre emlékeztető képet tud létrehozni arteriosclerosis, vasculitis, embolisatio, thrombosis, hypotensio, congestiv cardiomyopathia, súlyos arrythmiák által kiváltott elégtelen véráramlás. A falban felgyülemelő vizenyő és vér hüvelykujjbegynyi benyomatot hoz létre rajta. Súlyos esetben a bélfal széteső szöveteiben gyöngysorszerűen elrendeződő léghólyagokat is találunk.

d.) irradiatio proctocolitis: nőgyógyászati és más kismencedei daganatok sugárkezelése az esetek egy részében a vastag – és végbél nyálkahártyáját gyulladásba hozza, ami tenezmust és véres székletet okoz. A gyulladás vagy sugársérülés szövödménye perforatio, sipolyképződés, a későbbiekben heges szűkület lehet.

**2.) Vastagbéldivertikulosis:** tasakszerű telődési többletek alakulnak ki. A pangó bélsár gyakran befertőződik, emiatt diverticulitis könnyen létrejöhethet. Ebből vérzés is származhat. A betegség akut hasi katasztrófát utánozhat. Általában a sigmabélben vannak; csoportosan helyezkednek el. Irrigoscopia során babnyi, mogyorónyi kerek, sima szélű telődési többletek.

A 24 h-val a vizsgálat után készült felvételen a bél lumenéből már kiürült a kontrasztanyag, a diverticulumokban azonban még bennmaradt a kontrasztanyag, s markánsan ábrázolódnak.

### **3.) Vastagbél tumorok:**

a.) *benignus*: telődési defektust, redőkiesést, pelottatünetet láthatunk. Kettős kontrasztos eljárással vizsgálva körülírt árnyékként látszanak, már kis, néhány mm átmérőjű növedékek is kimutathatók, sima felszínű, élesen határolt, nyeles vagy széles alapon ülő térfoglaló folyamat képében. Esetenként a rectum hátsó falán lévő elváltozások nem látszanak az ap. felvételen, emiatt oldalirányú felvételek készítésére is szükség lehet. Polypusokat különféle syndromák részjelenségeként is találhatunk a vastagbélben: Gardner – sy (osteomák, bőrtumorok, retroperitoneális fibromatosis, vastagbélpolyposis), Peutz- Jeghers-sy. (A benignus polipok ritkán nagyobbak 1 cm-nél). Az adenomatosus polipokat a colorectalis carcinomák előfutárának tartják, a vastagbél vizsgálat egyik leggyakoribb célja a polipok felkutatása.

Az adenomás beteg vastagbélét ajánlatos időről időre colonoszkópiával ellenőriztetni. Az adenomatosus polipok esetleges elfajulására 2 cm-t meghaladó méretük, felszínük szabálytalansága, alapjuk behúzótsága utalhat, azonban a biztos diagnózishoz a belőlük vett minták szövettani vizsgálata nem nélkülözhető.

b.) *malignus*: gyakoriságuk anális irányban haladva egyre nő. Ezt azért fontos tudni, mert egyszerű *rectalis digitalis vizsgálattal* is már sok tumor észrevehető, ilyenkor a radiológiai vizsgálat csak a gyanú megerősítését szolgálja. A diagnózisban a RDV mellett szóbjövő lehetőségek: irrigoscopia, colonoscopia, rectoscopia. *Röntgentünetek*: normális nyálkahártyakép megszűnik, redőkiesések látszanak, aszimmetrikus telődési defektusok alakulnak ki. Lumenszűkület is létrejön. A szűkülettől orális bélszakasz kitágul. A daganatos bélszakasz merev, levegőre nem tágul. Esetenként megfigyelhetők az ún. őrszempolypok (sentinel polyp), melyek malignusak. A diagnózist segítik még: UH, CT, NMR. (CT alkalmas: lágyrészterime direkt kimutatására, csontdestrukció, környező szervek infiltrációjának és a mély iliaci interni lymphadenomegalia kimutatására. Összehasonlító kép szükséges a műtét utáni hónapokban készült CT-képhez.) Rendszeres USG kontroll szükséges operáció után! (májmetastasisok kimutatása miatt).

A gyomor – bélhuzam leggyakoribb malignus daganata a vastagbél adenocarcinoma. Fejlett országokban gyakoribb (feltételezhetően a rostszegény étrend miatt). Közel 60%-a a sigma – rectum szakaszon alakul ki, gyakran kíséri sentinel – polyp.

A jobb colonfélben lévő daganatok lassan és akár a hasfalon keresztül tapintható nagyságúra növekednek. A belőlük származó vérzés többnyire okkult, a tumor ritkán okoz ileust, de invaginatio, sipolyképződés előfordulhat.

A bal colonfélre inkább a bélfalat körkörösén beszűrő, szűkületet okozó formák jellemzőek. Váltakozó obstipatio és hasmenés, estleg ileus a vezető tünet. A kettőskontraszt felvételen típusos esetben lerágott almacsutkára hasonlító képet ad.

A rectumban lévő tumorok legjellegzetesebb tünete a véres széklet. A tumor jelenlétére azonban a súlyos passzázsavar vagy teljes bélelzáródás, nem ritkán pedig már a máj-, tüdő-, vagy nyirokcsomó áttétek sokszor csak megkésve hívják fel a figyelmet.

**A vastagbél gyulladásos megbetegedéseinek összehasonlítása**

	<b>Crohn betegség</b>	<b>Colitis ulcerosa</b>
lokalizáció	A szájnyílástól az anusig bárhol előfordulhat 50%-ban a terminális ileumra lokalizálódik 80%-ban ez a szakasz egyedül vagy más bélszakasszal, ált. coecummal.	Mindig az anusban keletkezik, s innen halad oralis irányba.
	Szegmentális – egymástól távollévő szakaszokon lehet	Összefüggő területen
malignizálódás		Talaján gyakran alakul ki cc.
rtg kép	- fal kiegyenesedése - fal merevsége - lumen szűkülete - előrehaladott stádiumban: finom hegyes ulcusok - szeret fistulákat csinálni a beleket körülvevő csepleszbe (irrigoscopiával feltölthető)	- eltűnik a haustratio - a bél csőszerű, szűk és merev lesz - a kontúron finom fekélyek sorozata mintegy második kontúrt képez - pseudopolyposis – a nyálkahártya poliposishoz hasonló duzzanatai - a bélszakasz megrövidül - inkább vékony bélfal (gyógyuláskor kicsit vastagabb)
széklet	Puha vagy vízszerű, ritka a makroszkópos vér.	Véres nyákkal kevert, vízszerű.
	Ha operáció után fistula marad, s ez sokszor ismétlődik, majdnem biztos a dg, de azért kell szövettan.	Akut fázisában az érintett bélszakaszt tápláló artériába cortisolt adva csökken a gyulladás, a perforatio megelőzhető.

Morfológiailag nehezen elkülöníthető, kifekélyesedő, ill. granulomatosus gyulladások.

## **B/21. tétel: A máj és epeutak, pancreas és lép képalkotó vizsgálatainak javallatai, módszerei és információi.**

### **A máj és epeutak vizsgálata**

Indikációi: jobb oldali görcsök, illetve fájdalmak, dyscomfortérzés, icterus.

Sorrend: UH, cholecystocholangiographia, epeutak izotópvizsgálata, CT, NMR, invazív módszerek (ERCP, PTC).

#### Máj

UH azért jó, mert a májban lévő fokális elváltozások közül olyat is ki lehet mutatni, amit CT-vel nem, mert a CT-nél feltétel, hogy:

- más vérellátású legyen a kóros, mint a normál
- másképp nyelje el a kóros a gamma sugarat, mint a normál

Meglehetősen biztonságosan lehet nyilatkozni az egyes májbetegségek egyenletesen szétterjedő vagy gócos, tömör vagy cystás jellegéről.

Differenciáldiagnosztika: az UH-os esetleg másképp veri vissza. Ha az UH nem visz előre, akkor kell a CT. Előnye, hogy a bélgázok nem zavarják, sőt az elhízottakat is megbízhatóan lehet vizsgálni vele, az egyes betegségek kiterjedésének változásai jól nyomon követhetők.

(Natív röntgenfelvételt csak sürgősségi indokból készítenek.)

MR vizsgálat akkor indokolt, ha egyéb módszerrel nem kapunk diagnózist vagy a CT vizsgálathoz a beteg túlérzékenysége miatt nem adhatunk jódos kontrasztanyagot. A gócos és a parenchyma közötti jelszint különbséget kettős kontraszt technikával, vasoxid és gadolinium együttes adásával lehet javítani.

#### Epeutak

UH: segítségével az epeutak méretei meghatározhatók (epehólyag, epevezetékek), és egyszerre több szerv is vizsgálható. Az UH az epekövek kb. 95%-át képes kimutatni. A choledochusköveknél már nem ilyen jó a helyzet, de még mindig jobb, mint cholangiographiával. A pancreas láthatóságát a hasi gázok akadályozhatják.

Natív röntgenfelvételen a meszesedések kimutathatók, de az epekőbetegek csak 10-20%-ában tartalmaz a kő elég meszet ahhoz, hogy kellően sugárfogó legyen. Az echinococcus tömlőre tojáshéjszerű meszesedés jellegzetes. Az ún. porcelán epehólyag képét a falában lévő, többé – kevésbé egybefüggő meszes kicsapódás alakítja ki. A kóros gázképződések szintén jól ábrázolódnak natív felvételeken.

MRCP (MR cholangio – pancreatográfia) erősen T2 súlyozású felvételein csak a folyadék tartalmú képletek adnak jeleket, így az epeutak, epehólyag és a pancreas – vezeték kontrasztanyag adása nélkül is ábrázolhatók. A szűkületek, elzáródások, telődési többletek, hiányok csaknem az ERC-vel azonos minőségben ábrázolhatók a befertőződés, iatrogén pancreatitis veszélye nélkül.

Cholangiographiának vannak indirekt és direkt módszerei:

Indirekt módszerek: orális ill. intravénás cholangiographia.

Direkt módszerek: intraoperatív feltöltés, percutan transhepaticus cholangiographia (PTC) (epeutak bőrön keresztüli rászúrás és kontrasztöltés – máj jobb lebenyére szúrunk, tűt addig húzni vissza, míg az epeút nem festődik /átvilágítási kontroll alatt/), endoscopos retrograd cholangiographia (ERC) (az eperendszert a patkóbél felől, retrograd úton töltik fel – ascendáló fertőzés elkerülése érdekében a vizsgálatot antibiotikum védelemben kell elvégezni), műtét utáni Kehr- csöves vizsgálat. A kontrasztanyag vizsgálat során hepatotrop kontrasztanyagokat alkalmazunk. A vizsgálat kontraindikált, ha súlyosan károsodott a

májparenchyma és a vese is. Ha az orális vizsgálatnál az epehólyag nem telődik, intravénás eljárást alkalmazunk.

A direkt feltöltések:

- ERCP: a duodenumba levezetett endoscop segítségével a Vater papillán keresztül feltölthetőek az epeutak. Segítségével kövek s daganatok is jól kimutathatók, sőt beavatkozásokra is lehetőség nyílik.
- intraoperatív vizsgálat: segítségével az esetleg bent maradó kövek mutathatók ki. Elkerülhetővé válik alkalmazásával a pancreasvezeték véletlen lekötése is.
- Kehr - csöves vizsgálat: lényegében az előzőekhez hasonló vizsgálat.
- PTC: Chiba – tűvel végezzük a feltöltést (jobb 10. borda oldalsó hónaljvonalban a máj hilusa felé bökünk). A módszer jól használható mind az intrahepatikus, mind az extrahepatikus epeutak vizsgálatára.
- PTD:

- a.) belső drain vagy műanyag stent
- b.) külső stent
- c.) külső – belső drain

(daganat benőheti a stentet és újra elzárja)

Angiographia: csupán diagnosztikai célból ritka. Fő alkalmazási területe a therápiás vagy palliatív célú beavatkozások, mint a biopsia szövődeményeként vagy sérülés miatt bekövetkező vérzés embolizatioja, daganatok chemoembolisatiójának vagy szelektív cytostaticus kezelésének vezérlése.

Nukleáris medicina: hepatobiliaris szcintigraphia – funkcionális epeút betegségek is kimutathatók vele. Vannak célzott eljárások, melyek a haemangioma és a focalis nodularis hyperplasia elkülönítésére alkalmasak.

### **Az epeutak kóros elváltozásai lehetnek:**

- 1.) fejlődési rendellenességek ( helyzeti, cystás, stb.)
- 2.) epekövek (általában árnyékként – pozitív vagy negatív – jelennek meg)
- 3.) chronicus cholecystitis (nehezen telődik az epehólyag)
- 4.) hydrops vesicae felleae (nagy, tágult hólyag, kontrasztanyag csak halványan látszik)
- 5.) daganatok (CT, UH, szcintigráfia segítségével vizsgálhatók)

### **A pancreas vizsgálata**

Indikációi: felső hasi panaszok, ismétlődő hasmenés, bal scapulatáji fájdalmak, acut pancreatitis, fájdalomtalan icterus, hirtelen fogyás, tapintható pancreas.

#### Vizsgálati módszerek

- UH: értékes információkat szolgáltat a pancreasról (reggel vagy 6 h éhezés után), első tájékozódásra alkalmas. Túlsúlyos betegben vagy erősen gázos belek esetén CT-re is szükség lehet. A mirigyállomány általában alacsonyabb echogenitású, mint a környező zsírszövet.
- Natív felvétel: meszesedések, kövek kimutatására jó, valamint a pancreas környezettel való kapcsolatát jól mutatja (csak kivételesen készítünk)
- ERP (endoscopos retrograd pancreaticographia): az ERC – hez hasonló módon a pancreasvezeték is vizsgálható a duodenum felől feltöltve. A két vizsgálat egyszerre is elvégezhető: ERCP (endoscopos retrograd cholangio – pancreaticographia). A vizsgálat acut pancreatitisben és pseudocystánál ellenjavallt!!! A vizsgálat alkalmazásával a pancreasvezeték állapotából az esetleg fennálló chronicus pancreatitis kimuttatható.

- CT, NMR: tumorok kimutatásához ma már nélkülözhetetlenek. A tumor operabilitásának eldöntéséhez is felbecsülhetetlen segítséget nyújtanak. (CT: parenchymát, MR: elvezető rendszer tanulmányozása)

### **A pancreas kóros elváltozásai**

- 1.) fejlődési rendellenességek (pancreas anulare, mucoviscidosis).
- 2.) gyulladások (acut pancreatitis – UH-val megnagyobbodott, echoszegény pancreas látható; chronicus pancreatitis – mésztartalmú részletek a pancreasban és szabálytalan pancreasvezeték látszik, valamint pseudocysták és a peripancreaticus zsírszövet csökkenése látható CT-vel)
- 3.) tumorok (angiographia alkalmazásával a hypervascularizált tumorok jól láthatók, a pancreasfej carcinomája a duodenumon okoz lumenváltozást, UH és CT is mutatja, valamint az epeutakban pangást okozhat)  
(CT-vel a farok régió is vizsgálható: vénás kontrasztanyaggal az erek halmozási jellege alapján az ép és kóros parenchyma elkülöníthető. – katéteres angiográfiát kiszorította)

### **Lép vizsgálata**

- UH: transducert a bal bordaív alá helyezzük, belégzésben vizsgáljuk. (Morfológia, kóros elváltozásainak leképezésére, a keringési viszonyok megjelenítésére, intervenciók vezérlésére alkalmas.)
- CT: alak és denzitás alkalmazható (éhező beteg; vizsgálatot megelőző órában 5-7 dl higított, vízben oldódó kontrasztanyagot itatunk) (különösen súlyos esetben lévő, nehezen mozgatható betegeknél)
- MR: csak elvétele, ha CT nem hoz eredményt.
- Splenoportographia: lépvénáról felvilágosítás ( lehet még: UH, Doppler- UH, a. lienalis angiographia)
- Natív rtg: tájékozódás (splenomegalia; mész – echinococcus cysta, granulomatosus gyulladásban, a. lienalis falában, lépvéna kövek /phlebolit/; gátárnyék – tályog)

### **A lép kóros elváltozásai**

- 1.) fejlődési rendellenességek (CT)
- 2.) splenomegalia (normál kép: 11x7x4 cm – CT, UH)
- 3.) fokális eltérések:
  - cysta – pl. echinococcus
  - abscessus
  - metastasis
  - infarctus
  - haemangioma
  - malignus systemás megbetegedések infiltrátumai
- 4.) traumás lépsérülés (UH - exploratív laparotómia indikált, ha UH-val a lép kontúrja kiboltosul, deformálódik vagy elmosódottá válik; CT)



## **B/23. tétel: Képkalkotó módszerek a vese és húgyutak vizsgálatára, javallataik, vizsgálati taktika.**

A vese a radiológiai eljárásokkal leggyakrabban vizsgált szervek közé tartozik. Számos vizsgálómódszer kínálkozik, amiket általában kombinálnak és köztük bizonyos sorrendet tartanak.

### **Natív felvétel**

Első lépésben ez készül vese és húgyúti panaszok esetén. A vese alakja, helyzete, pozitív kő, meszesedés látszik. A capsula adiposa miatt jól látszik a vesék kontúrja. Rétegvizsgálattal a zavaró árnyékok jól kiszűrhetők. Kontraindikáció nincs, de terhességben ne végezzük.

Vesék adatai: hossz: 12-14 cm; szélesség: 6-7 cm; cortex: 2-3 cm vastag. Hilus L1-L2 közötti rés magasságában. Bal vese nagyobb, a jobb vese a máj miatt kicsit lejjebb helyezkedik el.

**UHVizsgálat** (általában csak a kivizsgálás elején, tájékoztató jelleggel vagy más vizsgálatok után)

Morphológiáról szolgáltat adatokat, a funkcióról közvetett jelek útján. Transzplantáció utáni ellenőrzésre, terhességben, csecsemőknél, kontrasztanyag – túlérzékenység esetén ideális. A vese méretét és belső szerkezetét elég jól ábrázolja. Leginkább a parenchyma ítéhető meg a segítségével, az üregrendszer vizsgálatát urographiával kell elvégezni. Kimutathatók a cysták, tumorok, üregrendszeri tágulatok, bevézések, esetleg kövek (bár negatív lelet nem utal 100%ban kömentességre). A hólyag vizsgálatára is alkalmazható: endovesicalis sonographia. Cystapunctio is végezhető ultrahangvezérlés segítségével.

### **Kiválasztásos urographia**

A vesék kontrasztanyag alapvizsgálata. Előtte mindig natív felvétel szükséges (30x40-es) (köreflex keresése céljából).

Vízoldékony jódos, nephrotop kontrasztanyag alkalmazásával nyílik rá lehetőség. Kettős fázis figyelhető meg: nephrographiás (veseparenchymában a kontrasztanyag), urographiás (üreg – és elvezető rendszerben a kontrasztanyag). (Először ureter kompressziót alkalmazunk – homokzsákkal – hogy a kontrasztanyag ne menjen rögtön a húgyhólyagba, majd az üregrendszer telődése után a leszorítást eltávolítjuk) A betegről fekvő helyzetben, először vesetáji felvételeket készítünk (6., 12., 20. percben). A módszer alkalmazásával a vesék morfológiai és funkcionális eltérései nagyon jól megítélhetők. Az obstruktív és a térszűkítő folyamatok (ha érintik az üregrendszert is) különösen jól vizsgálhatók. Kontraindikáció: súlyos máj- vagy vesekárosodás, shock. A beteget a vizsgálat során itatni kell!

Relatív kontraindikációk: allergia, hyperthyreosis, paraproteinaemia.

### **Izotóprenographia, veseszintigraphia**

A funkcióképes veseparenchymáról szolgáltat adatokat. Önmagában nem értékelhető vizsgálat, mert nem mutatja meg, hogy mi okozza az észlelt elváltozást.

- *radiorenographia (izotópos nephrographia)*: (99m) Tc-DTPA (glomeruláris filtrációval választódik ki) illetve (131) I/(123) I – hippurán (tubuláris exkrécióval ürül) alkalmazásával vizsgálható. Alkalmazásával a vesék keringési viszonyai, kiválasztó tevékenysége és a vizelet elfolyása követhető nyomon. Belgyógyászati és sebészeti vesebetegségekben is javallt vizsgálat. Háromfázisú az anyag mozgása: átáramlási fázis, szekréciós fázis, ürülési fázis.

- *veseszintigráfia*: (99m) Tc-DMSA-t adunk be, majd gammakamerával vizsgáljuk a veséket. Helyzet, alak, nagyság, térszűkítő folyamatok jól megítélhetők. A hólyagürülési zavarok is jól vizsgálhatók a segítségével.

### **Renális angiographia**

Invazív eljárás, mellyel jól vizsgálható a vesék érrendszere. Artériás, parenchymás és vénás fázisok különíthetők el. DSA alkalmazásával az erek még élesebb kontúrral tűnnek elő. Tumor esetén katéteres embolizációval, szűkületek esetén pedig katéteres tágítással kombinálható.

### **Retrograd pyelographia**

Csak akkor végezzük, ha más módszerek nem vezettek eredményre. Alulról felhatolva retrográd úton töltjük fel a vesemedencét és a húgyutakat. A fertőzésveszély igen nagy.

### **Pneumopyelographia**

Levegővel, ha halványan is, kirajzolható az egyébként nem vagy rosszul ábrázolható: negatív kő; pyelontumor, haematoma.

### **Anterográd pyelographia**

Sebészi megbetegedésben (pyelon- ureter elfolyási akadály)

Vesemedence percutan punctioja után kontrasztanyag → üregrendszerbe

### **Uretrocystographia**

A húgycső és a hólyag vizsgálatára alkalmas módszer (előtte natív felvétel szükséges). Kettős kontrasztos eljárással is végezhető. Jól megítélhetőek a hólyagdaganatok, és az esetleg máshogy nem kimutatható kövek is.

Urethra és húgyhólyag kontrasztos feltöltése – 200-300 ml 15%-os kontrasztanyag – hólyagkatéteren keresztül vagy speciális eszközzel.

Speciális vizsgálatok:

- *kettős kontrasztos cystographia* – kevés, jól tapadó kontrasztanyag (DIONOSIL AQUEOUS) + levegő
- *lépcsős cystographia seu policystographia* – egyazon filmre több különböző töltési vagy ürülési állapotban exponálják a hólyagot. A hólyagfal tágulékenységűsége ill. merevsége (tumoros infiltráció) ítéhető így meg. Tumor gyanújakor mindig kell hólyag arteriographiát is végezni.

Ha a töltés katéterrel történt: az urethrát mictio közben lehet ábrázolni.

Indikációi: hólyagdaganat, hólyagsérülés, fistula, vesicourethralis reflux.

Kontraindikációi: acut cystitis vagy urethritis.

### **CT** (a kivizsgálási sorban a natív felvétel és az USG után következik)

Főleg a térfoglaló folyamatok pontos tisztázására való, noninvazív úton. Nagyon jól ábrázolja a tumor környezethez való viszonyát, az esetleges metastasisokat is. A hólyag betegségei is jól vizsgálhatók. Ma már funkcionális vizsgálatok is elvégezhetőek a segítségével (áramlási viszonyok, üregrendszeri telődés és ürülés, stb.) (kontrasztanyag–infúzió közben készült felvételek)

### **NMR** (egyenlőre inkább csak jó kiegészítője az egyéb vizsgálatoknak)

A velő és a kéregállomány egymástól jól elkülöníthető. Jól vizsgálható a nem funkcionáló hydronephrosis. Cystákat könnyű észrevenni vele. A malignus folyamatok jól elkülöníthetők vele a benignusaktól. A kismedencei képletek különösen jól differenciálhatók egymástól (hólyag, rectum, prostata). A nagyobb kismedencei erek dislokációja vagy elzáródása és a hólyagot összenyomó lymphoma kontrasztanyag nélkül is ábrázolható.

**B/24. tétel: A vese gyulladási betegségei, vesekő.****Néma vese**

A kontrasztanyag kiválasztást nem mutató vese.

- 1.) agenesia, dystopia kizárása
- 2.) USG – ha legalább 5 cm-es – mutatja a nem működő vesét is  
CT – az ennél kisebbeket is mutatja
- 3.) ha a vese a veseágyban van: keringési vagy vizeletfolyási akadály, nephronállomány elpusztulása

**Gyulladásos állapotok**

Nem minden gyulladásos állapot vizsgálható radiológiai módszerekkel (pl. intestinalis nephritis, glomerulonephritis /nephritisek esetében: UH vezérelt biopsia/, pyelitis). A radiológiailag vizsgálható gyulladások két csoportba oszthatók:

1.) nem specifikus gyulladások:

**Pyelonephritis:** bakteriális eredetű. Főleg nőknél figyelhető meg, szakaszos lefolyású. Acut stádiumában a vese megnagyobbodik és az üregrendszer dystoniássá válik. A diagnózisban a klinikai kép (láz, vesefájdalom, pyuria) döntő. UH-on: vese duzzadt, üregrendszere tónustalan. Szövődményes esetben: urográfia, kontrasztos CT. Cukorbetegségben pyelonephritis emphysematosa (gázképződés) alakulhat ki. A gyulladás következménye hegesedés, melyet vesescintigráfiával mutatható ki. Chronicus formájában (ismétlődő bakteriális fertőzés, tubulointestinális nephropathia talaján kialakuló idült gyulladás) az érintett területeken a parenchymát felváltja a zsugorodó hegszövet. A vese egyre kisebb lesz, a kelyhek felett behúzódnak veledő észre. A kelyhek eredeti formájuk helyett bunkóssá válnak, a kehelyszárak szabálytalan alakúak lesznek. Az üregrendszer egyre torzabb, a kéreg egyre keskenyebb, a funkció egyre rosszabb lesz. Végstádium: zsugorvесе, hypertonia, s ha a folyamat kétoldali: veseelégtelenség. A pyelonephritis talaján (különösen cukorbetegség esetén) gyakran kialakulhatnak gennyedéssel járó gyulladások. Pyonephros az olyan vese neve, melyben lezárt üregrendszerben kialakul a parenchymát is pusztító gennygyűlem. Ha az ureter is érintett: pyoureter. Felvételen megnagyobbodott, elmosódott kontúrú a veseárnyék. Urographia néma vesét mutat. UH és CT nagy segítséget nyújt a pontos diagnózishoz.

A gennyesedés nemcsak az üregrendszerben, hanem a parenchymában is kialakulhat. Ilyenkor **abscessus** (vesetályog) a neve (ez UH-on: echomentes, vastag falú – kezelés: képkötő vezérelt punkció, drenálás). Natív felvételen elmosódó vesekontúr, foltos gázképződés figyelhető meg. Urogramon a nephrographiás szakban az érintett területen kiesés, majd üregrendszeri széttoztság látható. CT-vel a beolvadást övező gyulladásos zóna is láthatóvá tehető.

**Pyelitisnél** a röntgennel a kövességet kell kizárni, **cystitis** esetén pedig cystoscopiát kell alkalmazni. Radiológiai eljárásokkal csak a gyulladást elősegítő tényezőket kell vizsgálni (vizelezürítési akadály, hólyagkő, idegentest, hólyagtumor).

**Recurráló húgyúti infekció** mögött mindig keresni kell a fenntartó okot: fejlődési rendellenességet, követ, hydronephrosist, pyonephrost. Ezek kimutatására UH vagy urographia használható. Az ok férfiakban általában a húgycső gonorrhéa szűkülete, idegentest feldugás vagy iatrogén katéter sérülés, nőkben: húgycső diverticulum, míg gyermekekben vesicouretralis reflux.

## 2.) specifikus gyulladások:

Hazánkban a tbc-nek van jelentősége. Haematogen úton jut a vesekéregbe. A betegség első szakaszában röntgentűnet nincs. Ha nem gyógyul meg egy góc, ráterjed a tubulosokra és a velőállományban illetve a papillában okoz gümős vagy cavernás elváltozást. Ez hamarosan betör az üregrendszerbe. Az elváltozást nem szimmetrikus: egyik vese érintettebb a másikkal. Tünetei: fájdalomtalan haematuria, steril pyuria. Urogramon a piramisdestrukció látható, feltelik a cavernaüreg is (jellegzetes *margaréta alakot* ad). A sajtos masszában meszesedés indul. A funkciókiesés teljessé válik. Az üregrendszer már csak retrográd úton vizsgálható. Ha a folyamat tovaterjed, a hólyagot, a prostatát, vesicula seminalist, vas deferenset, mellékherét is érintheti. Az ureter egyenetlenül beszűkül (le is záródhat), a hólyag hegesen zsugorodik. Végstádium: tuberculitucus zsugorvесе vagy a zsákszerű maltervесе.

## Kőbetegség – urolithiasis

A kőbetegség és az egyéb eredetű húgyúti obstrukciók a vesék és a húgyútak vizsgálatának leggyakoribb indikációi. Férfiakban gyakoribb, okai között szerepelnek az anyagcserezavar, csökkent folyadékbevitel és a stressz. Súlyos tünetekkel jár: kő-kólika (erős, herezacskóba, nagyjakkba sugárzó, görcsös fájdalom), hányinger, hányás, gyakori, fájdalmas vizezés, haematuria.

A kövek zöme pozitív kő – emiatt felfedezésük legkönnyebben natív röntgenfelvétellel történhet. Ultrahanggal csak a 0,5 cm-nél nagyobb kövek különíthetők el teljes biztonsággal, viszont ha vizelet pangást okoz a kő, az ultrahang azt jól mutatja. Izotópvizsgálatokkal az elfolyási akadály következményei vizsgálhatók (pangás miatti parenchymalézió, ellenoldali vese állapota, stb.). Ha a natív vizsgálat nem vezet eredményre, kísérletezhetünk rétegfelvételekkel, ferde irányokkal, kontrasztanyagokkal. Kiválasztásos urographiát csak görcsmentes állapotban szabad végezni. Még a kiválasztásos urographia alkalmazásával is elbújhatnak egyes kövek, ezért általános érvényű az a szabály, hogy negatív röntgenlelet nem feltétlenül zárja ki a kő jelenlétét.

Hólyagkövek vizeletelfolyási akadályt ritkán képeznek. Kimutatásuk elsősorban röntgenvizsgálattal történik. Réteges szerkezetűek, magjuk általában egy idegentest. Ökölnyi is lehet.

A nem köves eredetű húgyúti obstrukciók oka lehet funkcionális és organikus. Először mindig mechanikus akadály után kell kutatni. Pl.: pyelourethralis átmenet szűkülete, véralvadékok, heges strictura, érleszorítás, retrocavalis ureter, retroperitonealis fibrosis, terhesség, kismedencei tumor. A hólyag ürülését gátolhatja a megnagyobbodott prostata, hólyag- és prostatatumor, fejlődési rendellenesség is.

A vizelet pangás először is intrapelvicus nyomást fokozza. Később kitágul az üregrendszer, majd csökken a vizeletszekréció. Végül a parenchyma ischaemiája és atrophijája jön létre. Az atrophia a papilláktól a kéreg felé terjed. A kelyhek alakja bunkós lesz, végül csak vékony, már nem funkcionáló parenchyma marad a zsákszerűen tágult üregrendszer körül: ezt az állapotot hydronephrosnak nevezzük. A veseármék megnagyobbodik. A kiválasztó funkció csökken, majd teljesen eltűnik. Ilyenkor már csak ultrahanggal, CT-vel, esetleg retrográd töltéssel vizsgálható a vese. Ha hydronephros befertőződik, pyonephros alakul ki.

**B/25. tétel: A vese térfoglaló folyamatainak vizsgáló módszerei, vizsgálati taktika.**

**Benignus tumorok**

A vese benignus tumorai ritkák és általában kicsik, legfeljebb véletlenül derülnek ki. Nagy tumor esetén: veseágyban tapintható rezisztencia, szomszédos szervek dislocatioja és kompressziója, deréktáji fájdalom jellemző.

- 1.) Adenoma. Kortikális elhelyezkedésű, 3 cm-nél kisebb benignus daganat.
- 2.) Oncocytoma: proximalis tubularis adenoma
- 3.) Angiomyolipoma. Viszonylag gyakori, nem agresszív hamartoma. Klinikai szempontból malignusan viselkedik (nagyra nő, áttöri a vesetokot) és CT vagy NMR segítségével lehet egyértelműen elkülöníteni a malignus daganatoktól a gazdag zsírtartalma alapján.

Fajtái:

- a.) sclerosis tuberosához társulva kétoldali és multifocalis
- b.) egyoldali, solitaer, általában nőknél

Legtöbbször az angiomyolipoma és a hemangioma okoz makroszkópos haematuriót.

**Vizsgálómódszerek:**

1.) USG:

- egy szolid kerek vagy ovális térfoglalás
- gyakran véletlen melléklet
- fontos a malignus folyamatoktól való elkülönítés – ez UH- gal nehéz vagy lehetetlen (a benignusak kicsik, jól körülhatároltak, lehetnek echodúsak, echoszegények vagy heterogének)

2.) CT:

- kis méretű
- kontrasztanyagot mérsékelten halmozó
- éles határú
- általában hypodenz góccok
- oncocytoma: lehet hyperdens is, a nagy oncocytomán belül centrális hegterület: a tumor közepe nem vagy alig halmozza a kontrasztanyagot

3.) MR:

- jól ábrázolódnak a kis daganatok is
- éles szélű az elhatárolódás a tumor és a környező ép szövet között
- indikációi: a jódos kontrasztanyag – érzékenység esetén alternatíva, 3 cm-nél kisebb atípusos ciszták karakterizálása

4.) Angiographia

- UH, CT birtokában ritkán indikált
- szegényes vérellátás
- malignus erezettség nincs
- oncocytoma: peripheriás szegélyként vastag vena, tumoron belül csillag alakú kerékküllőszerű artériás hálózat
- angiomyolipoma: artériás fázisban szőlőfürtöszerű érképződés, parenchimas fázisban a tumoron belül tócsaképződés, inhomogén területek, malignus folyamattól nehezen különíthető el: dugóhúzó-szerű erek éramputációi

5.) I.V. urographia

- nem informatív, visszaszorulóban van
- parenchima peripheriás részén kerek vagy ovális, eltérő transzparenciójú területek
- centralis kehelyrendszeren ives benyomat
- kehelyamputáció, kehelydestrukció nincs

**Malignus vesetumorok**

Az összes malignus daganat 1-2%-át teszik ki. Az összes vesetumornak 90%-a malignus, ezek 80-85%-a hypernephroid carcinoma. A férfiak jobban érintettek: férfi-nő arány 2:1. Oldaliságtérés nincs.

*WHO beosztás:*

- I. veseparenchima epithelialis tumorai (pl. világossejtes veserák)
- II. vesemedence epithelialis tumorai (pl. transitionalis sejtes cc.)
- III. nephroblasticus tumorok (pl. Wilms tumor)
- IV. nem epithelialis tumorok (pl. angiomyolipoma, hemangioma – benignusak!)
- V. kevert tumorok
- VI. metastasisok
- VII. nem osztályozható tumorok
- VIII. tumorhoz hasonló elváltozások (pl. cysták, érmalformatiók, vese dysgenesis)

*ROBSON – FÉLE beosztás* (a képalkotó diagnosztika számára a parenchimából kiindulódagاناتokról):

- I. a vesedaganat a parenchimában foglal helyet, teljes egészében a capsula fibrosan belül
- II. a tumor határ a perinephricus zsírszövetbe, de a Gerota – fasciát nem töri át
- III.
  - a.) a daganat a v. renalis és a VCI-t is infiltrálja
  - b.) regionális nyirokcsomókban áttét
  - c.) vénák és nyirokcsomók együttes érintettsége
- IV.
  - a.) szomszédos szervek tumoros infiltrációja (bél, máj, izom)
  - b.) távoli metastasisok

A legtöbb vesetumor nem tapintható, kivéve az alsó pólusban lévő nagy tumorok. Micro- vagy macrohaematuria, deréktáji fájdalom jellemző.

USG: szűrőeljárás, alkalmas a korai diagnózisra: 93-98%-os a szenzitivitása. Vesecysta és szolid tumorok elkülönítésére alkalmas. Széles alkalmazási területe miatt a diagnosztizált vesetumorok 50%-át még tünetmentes időszakban fedezik fel, véletlenül.

**I. Hypernephroid veserák (Grawitz tumor)**

4. évtized után jelentkezik. Vesetáji fájdalom, haematuria, tapintható terime a legfőbb panaszok. Sokáig tünetmentes lehet, csak a metastasisok hívják fel rá a figyelmet.

- USG:

Echoszerkezete eltér a normális parenchymától (echodús vagy echoszegény). Heterogén szerkezetű a tumor a necrosisok, bevérzések, meszesedések miatt. Nagy daganatok környezethez való viszonya és a vesehilus nehezen ítélnélhető meg. Hajlamos betörni a vénákba → tobozszerű echodús képlet.

- CT:

Általában a parenchymától eltérő denzitású, néhány mm-es elváltozások felismerhetőek, környezeti invázió jól kimutatható, a tumor kevésbé veszi fel a kontrasztanyagot. Ha necrosis, bevérzés, meszesedés van benne, inhomogén a kontrasztanyag felvétel.

V. renalis tumoros trombusa esetén v. renalis tágulat jellemző, natív scan hypodenz vénában hyperdenz tumoros thrombus mutat, kontrasztanyag vizsgálat során a tumorthrombus denzitásértéke kisebb a kontrasztanyagénál.

Zsírszövetet nem tartalmaz, ezért denzitásértéke mínusz, így elkülöníthető a többi tumortól.

- MR

Axiális felvételeken a CT-hez képest nem ad plusz információt, csak a VCI thrombus és a v. renalis thrombus megítélésében. Coronalis szeletek esetén tumorthrombus kiterjedése vizsgálható, illetve a májérintettség tisztázható. Szagittális síkban nagy tumor környezeti infiltrációjának vizsgálatára, velőürök és mellékvesékből kiinduló folyamatok elkülönítésére van lehetőség.

Jó a parazitaer tumort ellátó erek ábrázolása.

- I.V. urographia:

USG, CT, MRI felvételek birtokában nélkülözhető.

Natív vesefelvételek: megnagyobbodott veseárnyékot, kontúrkiboltosulást, meszesedést, psoas szél elmosottságát mutathatják.

Az urogram expanzív tumornövekedésnél kehelydyslocatiót, kehelykompressziót, a pyelon inas telődési defektusát mutatja. Infiltratív tumornövekedésnél kehelyszár destrukció és amputatio, pyelon szabálytalan destrukciója, vesehilus infiltrációjánál mögöttes üregrendszeri tágulat vagy néma vese látható. Körülírtan szabálytalan vesekontúr jellemző, de a vese ventralis vagy dorsalis részén fekvő tumorok nem okoznak kontúreltérést, ezért elnézhetők.

- angiographia - DSA

Indikációi:

- szülő vesében fellépő tumornál vagy szervmegtartó műtétnél kétoldali tumornál
- vesedaganat vérellátásának tisztázása műtét előtt
- palliatív céllal végzett tumorembolisatio kapcsán

Patológias erek ábrázolódnak, melyek malignitásra karakterisztikusak:

- éramputatio és érújdoképződés;
- dugóhúzószerű, kaliberingadozó erek;
- segmentartériák dislocatioja;
- AV shunt – korai vénás telődés, parenchymalis fázisban inhomogén kontrasztanyag eloszlás;
- a. renalis tágulata a kóros oldalon.

II. Wilms tumor (Nephroblastoma)

Az élet első évtizedében jelentkezik, általában a nagy, tapintható tumor hívja fel a figyelmet rá. Lehet egy- vagy kétoldali (extrarenalis kiindulás is ismeretes). Gyakori a metastasis képzés.

- USG:

Közepes echogazdagságú, szolid terime. Pseudocapsula (= echoszegény perem) jellemző. Tumoron belül necrosisok, bevézések (echoszegény területként) láthatók. Expanzív terjedés esetén éles határ látható a normális szövet felé; infiltratív terjedésnél a vese nagy része vagy a teljes vese érintett.

- CT:

Natív scan: denzitása hasonló a normális szövetéhez, zsírt tartalmaz, ezért nagyon hypodenz.

Kontrasztanyag vizsgálat: tumor inhomogéne halmozza a kontrasztanyagot (bevézés, necrosis).

Jó a metastasisok kimutatására.

- MRI:

Környezeti invázió tetszőleges síkban ábrázolható. Metastasis kimutatására alkalmas (elsősorban nyirokcsomó és ér)

- I.V. urographia:

Lsd. hypernephroid cc.-nál

III. Vesemedence epithelialis tumorai

90%-ban tranzicionális sejtes cc. 40-80 év között a leggyakoribb. Férfi- nő arány 3: 1. Vesedaganatok 8-10%-át alkotja. Dohányzás és ipari vegyszerek szerepet játszanak a kialakulásában. Jellemző tünetei: krónikus vizelet pangás, vérvizelés, vesegörcsök. Kehely, Vesemedence és urether hámborításából indul ki.

A malignitási fok a ráksejtek differenciálódási fokától függ:

- magasan differenciált tumoroknak jó a prognózisuk
- rosszul differenciált daganat korán infiltrálja a submucosát, rosszabb a prognózisa.
- anaplasticus carcinoma esetén nagyon rossz a prognózis

Metastasis képzés:

- lymphogen úton (általában ez jellemző): paraaortális, paracavalis, paravertebralis nyirokcsomókba
- haematogen úton (ritka): tüdő, máj, csont
- canalicularis: uretherbe, hólyagba

Gyakori a többgócúság.

- USG:

Hypo- vagy hyperreflektív is lehet, így nehéz elkülöníteni más ezt okozó elváltozásoktól. Meszesedés előfordul, de ritka. A CT belépésével csökkent az USG jelentősége.

- CT

Natív felvétel vagy kontrasztanyag vizsgálat. Ez utóbbi során kevés kontrasztanyagot adunk, így kis elváltozások is láthatóak lesznek. Vékonyszelet technikát alkalmazunk. Korai artériás fázisban és kiválasztásos fázisban vizsgáljuk.

Tumorra jellemző a körülírt fal megvastagodás, lágyszöveti telődési defektus a vesemedencében vagy a kelyhekben.

Papilláris daganat esetén árnyékkiesés látható a kontrasztanyagot tartalmazó üregrendszerben.

Infiltratív daganatnál kehelydyslocatio, kehelyamputatio és a mögöttes terület üregrendszeri tágulata jellemző.

Pyelourethralis határon lévő daganat esetében gyakori a hydronephros.

Jó módszer a metastasisok kimutatására.

- MRI: Lsd. hypernephroid cc.-nál.

- I.V. urographia

A vesemedence, kehelyrendszer telődési defektusa az érintett kehely tágulatával. Kehelycsoport destrukció vagy kehelyszár amputatio. Általában a vese kontúrjában nincs eltérés (kivéve az infiltratív növekvő nagy tumoroknál).

- angiographia: Kevés hasznos adatot szolgál.

- retrográd pyelographia:

CT és endoscop birtokában manapság visszaszorult. Az üregrendszeri daganatokat jobban ábrázolhatjuk vele, mint az i.v. infúziós urographiával.



**B/26. tétel: Képzővizsgálatok heveny hasi katasztrófákban.**  
**Postoperatív hasi szövődmények röntgendiagnosztikája.**

**Akut has:** azoknak a jellegzetes kórképeknek az összefoglaló neve, amelyek azonnali vagy mielőbbi sebészi beavatkozást igényelnek, különben a beteg meghal.

*Okai* lehetnek:

- perforatio
- parenchymás szerv ruptura
- ileus (akár postoperatív szövődményként)
- bélvérzés
- retroperitonealis vérzés (hasi nagyerek rupturája, dissectioja)
- pancreatitis
- hasi tályog
- nőgyógyászati kórképek (extrauterin graviditás)

**Vizsgálati tematika**

1.) *Natív has rtg*

Kimutatja a perforatiót (szabad hasúri levegő), ileust.

Álló helyzetben, Fekvő helyzetben (vese, urether és epekő jobban látszik) és baloldalon fekve, vízszintes sugáriránnyal is elvégezzük.

2.) *Mellkas felvétel*

Néhány mellkasi kórfolyamat (pneumonia, pleuritis, MI) akut has tüneteivel léphet fel.

Az akut hasnak lehetnek mellkasi tünetei:

- Fleischner atelectasia: jobb oldalon – cholecystitis, baloldalon – pancreatitis.
- Magasabb rekeszállás: előrehaladott pancreatitis, subphrenicus tályog???
- 

3.) *Kontrasztanyagossal nyelőcső, gyomor, vékonybél vizsgálat*

Perforatio gyanú esetén, Gastrograffinnal.

Kontrasztanyagossal irrigoscopia ha sigmaperforatio van gyanú (Gastrograffin!)

4.) *USG*

Parencsimás szervek vizsgálatára.

5.) *CT*

Megerősítő vizsgálat.

**Akut hasi katasztrófa okai:**

1.) *Nyílt perforatio*

Gyorsan kifejlődő fekélynél fordul elő. (Tumoros fekélynél inkább csak kis vérzés, perforatio nincs. A vastagbeleknél általában a sigma fúródik át /tumor, diverticulum/, tünetei alattomosak) Lassan kialakulónál általában nem jön létre, mert fedetté válik. Tünetei: késszúrásszerű hirtelen fájdalom, muscularis defense, sápadtság, esetleg shock, amit nagyfokú eszülés, izomvédekezés, deszkakemény hasfal kialakulása kísér. Diagnózis: natív hasfelvétellel. A rekeszkupola alatt levegő figyelhető meg, mely sarló alakú árnyékot ad. Jobb oldalról kell vizsgálni, mert onnan nézve nem zavar a flexura lienalis és egyéb gázos belek. Ha a beteg nem tud állni, a bal oldalára kell fektetni és

oldalirányú vízszintes sugárirányú felvétel készítenél. A levegő hiánya nem szól a perforatio ellen! Ilyen esetben jódos kontrasztanyaggal kell felvételt készíteni.

Retroperitonealis szerv perforatioja esetén pneumoperitoneum alakul ki (duodenum – életveszély, ha nem veszik észre). A psoasok ilyenkor kirajzolódnak, a vese és a pancreas körül levegő látszik. A rekesz vagy ritkábban a máj alatt, sarlószerű alakot mutató szabad levegő látszik. Kis mennyiségű levegő kimutatására bal oldalfekvő helyzetben, vízszintes sugáriránnyal készített felvételt használnak. Eredménytelen natív röntgenvizsgálat esetén CT szóba jöhet, hiszen ezzel már nagyon kis mennyiségű levegő is biztonsággal kimutatható. Figyelembe kell venni, hogy a műtétek után valamennyi levegő mindig van a hasüregben!(Nőknél nyitott a hasüreg – coitus után lehet levegő. Retroperitoneumban elszaporodhatnak gázképző baktériumok – ez is gáz létrejöttéhez vezet a hasban)

Az akut hasat mellkasi folyamatok is kísérik: renyhébbé válik és magasabbra helyeződik a rekeszmozgás, néha a hátsó sinusban folyadék vehető észre, Fleischner-féle atelectasiás csikárnyékok látszanak, főleg a tüdőbasion.

(Sigmaperforatio esetén a levegő nem mindig jut fel a rekesz alá, esetleg középen; a szav alatt; a kiscseplesz tömőben; a belek között; a hasüreg aljában. Gastrografinnal végzett irrigoscopia!)

Baljós jel, ha a hasüregben a levegő mellett folyadék is látszik. A súlyos peritonitis sepsisbe mehet át.

A szabad levegő kimutatása önmagában nem bizonyít perforatiót (pl. súlyos, necrotisalo colitis esetén levegő juthat a peritonealis térbe perforatio nélkül is). És teljes átfúródás ellenére sem látunk szabad levegőt, ha olyan szakaszon következett be, ahol csak folyadék volt.

(Fedett perforatióban a letapadások miatt a tünetek jelentkezése után sem találunk szabad levegőt a hasban.)

## 2.) *Ileus*

- Mechanikus: belső elzáró folyamat, külső strangulatio esetén alakulhat ki. Minél oralisabb az elzáródás, annál gyorsabban alakulnak ki és annál hevesebbek a tünetek (éles fájdalom, hányás, miserere).

A duodenumban létrejöhet epekőileus. Diagnózis: röntgennel. Az intrahepaticus epeutak levegősödése látszik, néha meszes kőárnyék is észrevehető. Utána ultrahang. Így a követ pontosan lehet lokalizálni. Teendő: azonnali műtét.

Az ileus kritériumai röntgenen: elzáródás feletti bélszakasz distendált, levegővel kitöltött. Folyadékniveaúárnyék látszik a levegő alatt a proximális szakaszon (béltartalompangás). Az elzáródás alatt nincsenek gázok. Magasság lokalizálására: kontrasztanyag vizsgálat. A vékonybél normálisan nem tartalmazhat levegőt, a vastagbél igen, de ha túl sok van és folyadékniveaú is látszik – biztosan kóris. Fontos, hogy ileusgyabú esetén ne készüljön előzetes beöntés, mert az téves eredményt okozhat!

A vastagbélben lassabban alakulnak ki tünetek, mert a háttérben általában tumor van. De lehet pl. narancsileus is: rostok gombóccá összegyűlnek a vastagbélben, és ileus okoznak (gyerekkor, öregkor). Ismert a férgek által létrehozott ileus is. Az ileumben invaginatio okozhat ileust, főként gyermekkorban. Kontrasztanyaggal a kesztyűujjszerű betüremkedés láthatóvá tehető.

A gyomorvolvulus heveny tüneteket okoz. Gyakorlatilag a gyomor elfordul a hossz tengelye körül. Hasonló tüneteket okozhat a hiatushernia is, amikor a gyomor egyik vagy mindkét kivezetőnyílása elzáródik.

Sérvkizárás kapcsán is létrejöhet ileus, de ilyenkor számolni kell az érkompresszióval, ischaemiával, necrosissal is.

- Paralyticus ileus: általában a mechanikus ileus végstádiumaként alakul ki. Radiológiailag nem különbözik a mechanikustól. Egyetlen eltérés: bélhangok hiánya. A hasat hallgatva halotti csend figyelhető meg (todes stille). Létrejöhet még hasi szerv heveny gyulladása kapcsán, műtét után reflexesen, vérellátási zavar miatt (a. mesenterica sup. Elzáródása). Érfeltöltéssel hasznos információkat kapunk a műtétéhez.

### 3.) *Gyulladások*

Acut cholecystitis, pancreatitis, appendicitis, stb. Gyakran látható az ún. „örkacsjel” (sentinel loop) a röntgenképen: egy vékonybélszakaszon izolált tágulat, niveauképződés figyelhető meg. Az örkacsjel általában gyulladt szerv közelében van. Az ultrahang alapvető vizsgálat, pl. appendicitisben 95-98%-os biztonsággal ad diagnózist.

#### a.) *Peritonitis:*

Okai:

- epecsorgás
- necrotisalo pancreatitis
- perforatio
- appendicitis (ez a 2 eleinte körülírt, majd diffúz peritonitist okoz)
- cholecystitis
- petefészek-gyulladások
- vírusinfekciók

Rtg: magasabb rekeszállás, korlátozott rekeszmozgás, változó mértékű paralyticus ileus, pleuralis folyadék.

(Cholecystitis emphysematosa: gyögysorszerűen elhelyezkedő gázhólyagok.)

#### b.) *Acut pancreatitis*

Dg.:

- labordiagnózis (először a lipáz emelkedik meg, és csak utána az amiláz – a vizelet amiláz a vizelet mennyiségétől függ)
- rtg: bal oldalfektetésben, vízszintes sugárirány
- USG (ha a gázos belek miatt az Uh nem látható → CT): hasnyálmirigy duzzadt, környéki izzadmány felgyülemlése jellemző.

Jelek:

- hypotoniás duodenumpatkó – benne niveau – sentinel loop (örkacsjel)
- csak később alakul ki a paralyzis???
- a colon transversum a feléig meteorisztikus, aboralisan szinte üres

A fájdalom a has közepén körkörösen (övszerűen) jelentkezik a bőrbeidegzés anatómiája miatt.

Az acut pancreatitis beteg vérzéses shockban vagy toxaemiában (toxicosis) hal meg.

#### c.) *Appendicitis*

Típusos esetben jellegzetes klinikai képpel (jobb alhasi, combba sugárzó fájdalom, hányinger, láz, izomvédekezés) és laboratóriumi eltérésekkel jár. Gyanúját gyermekek, fiatal és terhes nők esetében kompressziós UH- vizsgálattal. Az ép féregnyúlvány nehezen hozható képbe, de a gyulladt, vastag falú már jobban kimutatható. A diagnózist az appendix összenyomhatósága teszi egyértelművé. Röntgenfelvételen esetleg appendicolith, psoas- szél elmosódás, és a védekező scoliosis is felismerhető. A körülírt peritonitist a has jobb alsó negyedében kialakuló vékonybél – nívók jelzik, hiányuk azonban nem zárja ki a gyulladást.

#### 4.) Érelváltozások

- abdominalis aortaaneurisma dissectio: natív felvételen maximum meszes aorta látható. Azonnal ultrahang kell! Ez kimutatja a falban lévő vért. Ha látható, tovább kell lépni (CT). Megmutatja, hogy mekkora a disszekció, és létezik-e valójában. Pozitív esetben abszolút műtéti indikáció! (ruptúraveszély és acut veseelégtelenség esélye nagy). (Ha a hasi aneurisma >5 cm-nél → műtét, hasi aneurisma ruptura esetén nem tud kiszabadulni a vér, akár több napig is élhet a beteg; gyors diagnózis és műtét életmentő!!!)
- a. mesenterica superior elzáródása: szelectív angiographiával nézhető ( a rtg-en már csak a bélnecrosist láthatjuk – paralyticus ileus)
- masszív, acut hasi vérzés: eredete angiographiával – lokalizálás után esetleg terápiára is – vasoconstrictor szerek infúziója és vérző ér embolisatioja – így a műtét elodázható vagy megkerülhető.

#### 5.) Trauma

Vérzét és ruptúrát (szervsérülést) okozhat. Diagnosis: ultrahang. Van-e szervruptura, haematoma (milyen?), haemorrhagia (merre?). Angliában trauma után a hasüreget átmoszák, és vér után nyomoznak – csak a negatív eredmény értékelhető teljes biztonsággal, a pozitív eredményt maga a diagnosztikus eljárás is okozhatta!

A rtg-en vért keresni kell: a rekesz és a máj kontúrja között vákuum van, először itt kell keresni a vért (lehet hajszálvékony is); Morison tasak: a vese és a máj között.

#### Postoperatív vizsgálatok

Adekvát vizsgálat: UH, CT.

- varratelégtelenség: vízdékony kontrasztanyag segítségével kimutatható
- anastomosiséltelenség: a műtét után még 1 hétig a bélfal oedemás, ezért csak azután ítéltető meg objektíven a lumentágasság
- subphrenicus abscessus (hasi gyulladások után is kialakulhat!): vizsgálható ultrahanggal, natív vagy kontrasztanyagossal röntgenfelvétellel, In-nel jelzett leukocyták alkalmazásával szcintigraphiával.

( intrahepaticus és subphrenicus abscessusok: amíg be nem olvad vagy nincs benne gázképződés, rtg-nel nem látható → USG

Rtg: a béltraktusra nem jellemző helyzetű és alakú léghólyagok, benne lévő niveaúk.

Intrahepaticus abscessusok okai: korábbi perforatio, tumorszétesés, megelőző műtét.)

**B/29. tétel: Az angiographiai vizsgálatok módszerei és eszközei, alapelváltozások. Indikációk és szövődmények.**

A kontrasztanyag bevitele az ér pályába: 1920-tól direkt punctioval (DOS SANTOS). Percutan módszerrel az aorta abdominalisra rászúrtak. Így történik a carotis angiographia is. Hátrány: a parenchymás szervek vizsgálatához nem igazán megfelelő.

1950-től bevezették a katéteres angiographiát: célzottan megkeressük az eret és bejuttatjuk a kontrasztanyagot. Ez az eljárás megmutatja az artéria – és kapilláris hálózatot, a kontrasztanyag eloszlásának egyenletességét, a vér elvezetődését.

**Angiographiai módszerek:**

- 1.) Arteriographia – az artériák vizsgálata
- 2.) Venographia – a vénák vizsgálata
- 3.) Angiocardiographia – a szív üregrendszerének vizsgálata: artériás rendszer-bal szívfél; vénás rendszer-jobb szívfél.
- 4.) Portalis rendszer vizsgálata
- 5.) Lymphographia – nyirokrendszer vizsgálata

Csak kontrasztanyaggal lehet a keringési rendszer elemeit láthatóvá tenni.

Katéteren át juttatjuk be a kontrasztanyagot.

**Technikák a katéter bevezetésére:**

- **SELDINGER módszer:** az a. femoralis anatómiai viszonyai a lágyékhajlatban különösen alkalmasak arra, hogy az itt végzett punctiot követő katéterezéssel az aortát és azok ágait is, külön - külön feltölthessék.  
Lépések:  
→ helyi érzéstelenítés  
→ punctios tű beszúrása az a. femoralis lumenébe  
→ a tű rotálása 180 fokkal  
→ a tűn keresztül hajlékony vezetődrót bejuttatása az érlumenbe  
→ a vezetődrótot jó magasra felnyomni és ujjal lenyomva tartani  
→ tű eltávolítása  
→ a vezetődróra egy a drótnál rövidebb katéter húzása  
→ a vezetődrót külső végét biztosítva a lumenbe tolni a katétert  
→ a vezetődrót eltávolítása  
→ a katéter rtg ellenőrzés mellett a kívánt helyre vezethető
- **DOS SANTOS módszere:** translumbalis aortographia – az aorta közvetlen pungálása a lumbalis szakaszon  
Megfelelő érzéstelenítés mellett a baloldalon, hátulról, a lumbalis izomzaton áthaladva szúrják meg az aortát, kevéssel a veseartériák eredése alatt.
- **Carotisangiographia:** az agyi érhálózat ábrázolásához az a. carotis communis vagy az a. carotis internus közvetlenül megpungálják.  
Nagy a légembólia és a thrombuslesodródás veszélye.
- **Direkt bal kamra punctio:** ma már nem végeznek
- **Az ér feltárásával intraoperatív angiographia:** esetenként csecsemőknél

A felvételek készülhetnek analóg módon vagy digitális úton (DSA), memóriákba vagy kopfilmre.

**Arteriographia fajtái:****1.) Aortographia:**

- thoracalis vagy aortaív aortographia
- hasi aortographia – az aorta elsődleges ágait akarjuk ábrázolni
- alsó végtag angiographia: ez esetben is kell vizsgálni a felső szakaszt, nem csak az alsó végtagot. Az alsó végtag műtéti megoldások leggyakoribb szövődménye a vékonybéllelhalás (aorta abdominalis páratlan zsigeri ágainak szűkülete az eredésüknél) → nem veszik észre, ezért kell hasi aortographiát is végezni. (STEEL –SY) A bifurcatio is benne legyen a képben!

2.) **Szelektív angiographia:** az aorta valamelyik elsődleges ágába dugjuk a katétert

3.) **Szuperszelektív angiographia:** valamilyen kisebb ágba (másodlagos ág, stb.) dugjuk a katétert, jobban látszanak a kisebb ágak és a szerv. Képpalkotó módszerek vezérlése mellett intervenciósi radiológiai beavatkozások elvégzése.

**Arteriographia fázisai:**

1.) **artériás fázis:** az artériákban van a kontrasztanyag

2.) **késői artériás fázis = kapilláris fázis:** a parenchymás fázis már megvan, de még van kontrasztanyag az artériákban is

3.) **parenchymás fázis:** a szervben van a kontrasztanyag

4.) **vénás fázis:** újra megjelenik a kontrasztanyag – amikor összeszedődik a vénákban

A kontrasztanyag mindig felhígul.

**Arteriographia indikációi:**

- rekonstruktív műtétek előtt – közben - után
- intervencionális radiológiai beavatkozások előtt – közben – után
- daganatok terápiájának tervezésekor
- ketéteres kezelés közben
- GI vérzések: ha ismeretlen eredetű, és az endoszkóp nem tudta kimutatni a helyét.

**Szövődmények:****1.) Mechanikus a szövődmények:**

- a szűrés helyén kialakulhat: haematoma, álaneurysma, az érfal sérülése miatt thrombosis – a katéterre rakódik – embolia
- helytelen manőverezés vagy kontrasztanyag beadás miatt: dissectio, perforatio, paravasatio, katétertörés

**2.) Kontrasztanyag okozta allergiás vagy toxicus szövődmények:**

- véralvadás megváltozása
- vesefunkció romlása
- vérnyomásesés
- syncope
- légzőközpont deprimálása
- fájdalmas érreakciók és az értelődést zavaró spazmusok – ezek nem ionizáló kontrasztanyagok használatával megelőzhetők

Nem disszociálódó, kis ozmolaritású kontrasztanyagok használatával egy gyakorlott vizsgáló szövődményrátája: kb. 2%.

A legnagyobb kockázata a cavocardiographiának és a coronarographiának van, melyeknél a halálozás 2-7%.

### **Alapváltozások:**

Egy adott szerv ellátottsága lehet:

- hypervascularizált (érmalformatioval vagy csak gyulladás miatt)
- hypovascularizált (tumor)
- avascularizált (cysta)

A tumorok tehát lehetnek hyper – vagy hypovascularizáltak is. A *tumorok jó- vagy rosszindulatú voltát el lehet különíteni:*

- *jóindulatú:* növekedése során elnyomja az eret, amely emiatt ívelt lefutású lesz. A daganat nem infiltrálja az érfalat.

- *rosszindulatú:* a normális lumen helyett beszűkült és zegzúgos vonalú lumen látható. Általában megtalálható a TAF (tumor angiogenesis factor), melynek hatására a tumorokban érújdonképződés figyelhető meg. Az újonnan képződő erek zegzúgosak, dugóhúzószerűek, szűk lumenűek, fibrotikus endothelbélésűek, nincs bennük simaizom. Simaizomhiányuk miatt vasoconstrictor ill. vasodilatator anyagokra nem reagálnak.

Ezenkívül:

- *vérzések kimutatása:* intermittáló vérzés esetén csak az aktív szakban láthatjuk: a vérzésforrást jelző „tócsa” megjelenése a felvételen
- *érelzáródások – érszűkületek vizsgálata:* a hasi nagyerek arteriosclerotikus eredetű szűkületének kimutatásának érdekében aortographiát végeznek. A páratlan hasi nagyerek kezdeti szakasza oldalirányú felvételen tanulmányozható jól.
- *Tumor gyanújakor:* az erek feltöltése segíti a tumor jellegének meghatározását és az érellátás (köztük a parazita artériák) megismerését.

Az angiographia manapság az ultrahang, Doppleres ultrahang, színekódos Doppleres ultrahang, NMR, CT miatt háttérbe szorult.

Jelentősége megmaradt: maguknak, az ereknek a vizsgálatánál és a szervek ketéteres vizsgálatánál. Fontos az angiographia akkor, ha a noninvazív módszerek nem adnak elegendő információt egy esetleges sebészi rekonstrukcióhoz.

A vénák is vizsgálhatók angiographiával, ezt phlebographianak nevezzük. (Isd.: következő tétel)

**B/30. tétel: Phlebographiák (Venographiák).****Angiographiai módszerek:**

- 1.) Arteriographia – az artériák vizsgálata
- 2.) *Venographia* – a vénák vizsgálata = *Phlebographia*
- 3.) Angiocardiographia – a szív üregrendszerének vizsgálata: artériás rendszer-bal szívfél; vénás rendszer-jobb szívfél.
- 4.) Portalis rendszer vizsgálata
- 5.) Lymphographia – nyirokrendszer vizsgálata

**Phlebographia** – elsősorban morfológiai információt ad:

- a kommunikáló vénák és billentyűk működéséről
- a mélyvénás rendszer átjárhatóságáról, tágulatáról
- elégtelen perforans vénákról
- kóros erekről

**Technikák:**

- a.) *Ascendáló phlebographia* – peripheriás véna punctioján keresztül beadott kontrasztanyaggal ábrázoljuk a vénás rendszert – általában kéz- vagy lábháti vénán keresztül.
- b.) *Descendáló phlebographia* – vénásan beadott kontrasztanyaggal billentyűelégtelenséget lehet kimutatni.

**Csoportosítás:**

- a.) Felső vagy alsó cavographia
- b.) Szelektív venographia
- c.) Szuperszelektív venographia
- d.) Valamelyik szervbe adjuk a kontrasztanyagot, s nézzük, hogy merre folyik el.  
Pl.: calcaneusba, trochanter majorba – haematomát mutatnak így ki vele.

**Indikációi:**

- mélyvénás thrombózis esetén thrombolysis vagy thrombectomy előtt/után
- tisztázatlan eredetű, ismételt tüdőembóliák
- postthromboticus szindrómában sebészi kezelés mérlegeléséhez
- recidív vagy atípusos varicositas ( a varix kiirtása előtt kell, hogy megnézzük, van-e mélyebben elfolyás)
- fejlődési rendellenességek tisztázására
- Chimino?? – fistula vizsgálatára
- VCI vagy VCS sebészi vagy intervenciós radiológiai kezelése előtt

**Direkt venographia** – a kontrasztanyagot eleve a vénába adjuk.

- 1.) *Alsó végtag venographia*: teljes alsó végtag ábrázolása, lábháti vénákat pungálják, de általában a mélyvénás rendszer az érdekes → a bokát strangulálva gátolni lehet a felszínes vénákban a telődést.
- 2.) *Alsó cavographia*: ne csak a VCI-t ábrázolja a felvétel, hanem a 2 iliacat is. V. femoralis communisba katéter – egyszerre injiciálja a kontrasztanyagot; egy katéter, megfelelő helyen oldalágakkal.
- 3.) *Felső végtag venographia*: kézjáti vagy cubitális vénákba.

**Indirekt venographia** – az arteriographia utolsó fázisa



Portarendszer is vizsgálható:

- USG
- MRI
- Angiographia:
  - a.) *Direkt portographia* - direkt splenoportographia: percutan beleadjuk a lépbe a kontrasztanyagot, ami később a v. portaeba kerül. Jól láthatók így a kollaterálisok.
  - b.) *Indirekt portographia*: artériákba adjuk a kontrasztanyagot, ami a zsigeri szervekből a v. portaeba szedődik össze. Ha az a. coeliacaba adjuk: indirekt splenoportographia.

**Cavographia:** VCI és VCS töltése. (Régen a mediastinalis tumorok esetén alkalmazták, de ma már a CT jobb ilyen esetekben. Mai alkalmazása a cavographianak: alsó végtagi varicositas eredetének kutatása. A terápiás beavatkozás ugyanis attól függ, hogy a felszínes vénák billentyűhibája-e az ok, vagy pedig a mélyvénás thrombosis következtében a perforans ágak tágulata.)

**Dextrocardiographia:** jobb szívfél üregrendszerének töltése.

**Pulmonalis angiographia:** pneumoangiographia – a pulmonalis rendszerének feltöltése. Ezekben az esetekben a katétert a v. femoralis, a v. saphena magna, ritkábban a v. cubitalis punctioja útján vezetjük fel.

### **B/31. tétel: Az alsóvégtagi nyirokrendszer vizsgálati módszerei, lymphographia, javallatok, információk.**

A nyirokcsomók vizsgálatát mindig noninvazív eljárással kezdjük. Ultrahang segítségével a kóros nyirokcsomók kimutathatók, mert ilyenkor megváltozik a hangelnyelő képességük. Feltétel: a nyirokcsomó legalább 2 cm legyen, annál kisebb nem észlelhető.

A rekesz alatti nyirokcsomók vizsgálata: előnyök - hátrányok:

#### 1.) UH

Előnye: olcsó, egyszerű, egész területre kiterjed.

Hátrány: negatív eredmény még nem diagnózis, a szerkezetet nem mutatja, az eredmény függ a páciens alkatától.

Ellenőrző vizsgálatra az ultrahang jó.

#### 2.) CT

Előnye, hogy az egész terület vizsgálható, és a besugárzás jól tervezhető.

Hátránya a drágasága, és kontrasztanyag is szükséges. Hátrány az is, hogy az ellenőrzés ugyanolyan drága, mint az első vizsgálat. A szerkezetet a Ct sem látja igazán jól.

Nagy előnye a CT-nek, hogy a retrocruralis terület nyirokcsomói csak CT-vel vizsgálhatók. A feloldási határ jó: 5 mm feletti nyirokcsomók jól látszanak.

#### 3.) Lymphographia

Előny: a nyirokcsomó szerkezete is látszik. A besugárzás tervezhető a segítségével. Előny, hogy a nyirokcsomók 6-12 hónapig is tárolhatják a kontrasztanyagot, emiatt az ellenőrző vizsgálatkor csak egy újabb rtg felvételt kell készíteni.

Hátránya, hogy invazív, és anatómiai korlátai vannak (bővebben lsd. lejjebb).

**Lymphographia:** A nyirokrendszer (nyirokerek, nyirokcsomók) kontrasztanyagossal vizsgálata, előzetesen megfestett, műtéti úton megkanyarított nyirokéren keresztül. A nyirokrendszer más módszerrel nem ítéhető meg. (A nyirokcsomók máshogy is!)

A nyirokcsomók nagysága mellett azok szerkezetéről is felvilágosítást ad (ez más módszerrel nem megy). Normális nyirokcsomóban már 3-5 mm-es daganatos góc is látható.

#### **Indikációi:**

- Oedema (okaként csökkent nyirokérhálózat is feltételezhető, aminek okai lehetnek: fejlődési rendellenesség, gyulladás miatti fibrosis, műtét, baleset, daganatos infiltráció – kompresszió)
- Hodgkin- és nagy malignitású non-Hodgkin lymphomás betegeknél – ha a CT negatív – a pontos stádiummegállapításhoz és a terápia megtervezéséhez
- Hodgkin- és nagy malignitású non-Hodgkin lymphomás betegekben – ha már kezelték őket, s a klinikai kép a kiújulás gyanúját kelti, de a CT negatív más vizsgálatokkal együtt
- Malignus lymphomára utaló tünetek esetén, ha nincs szövettani vizsgálatra alkalmas eltávolítható peripheriás nyirokcsomó, és az USG, CT, MRI is negatív

#### **Kontraindikációi:**

Olajos kontrasztanyagot kell alkalmazni (a vizes kontrasztanyag csak a nyirokutakat töltene fel), ami a vérerekbe jutva embolisatiót okoz – ez normális esetben a tüdőben nem okoz panaszt.

- a tüdő nagyfokú functionális károsodásában: diffúzió és perfúzió zavaraiiban – jobb szívfél elégtelenségének veszélye miatt
- jobb-bal shunttel járó állapotok a szívben vagy a tüdő arteriovenosus shuntjeiben (tüdőgyulladásai, besugárzása okozhatja): halálos végű nagyvérköri olajembolisatióval járnak, ezért a lymphographia előtt mellkasfelvételt kell csinálni!
- Tüdő sugárkezelése
- Hyperthyreosis

**Lymphographia kivitelezése:**

- 1.) A láb vagy a kéz interdigitalis (1. és 2. ujj) redőinek bekenése PATENTKÉK festékekkel. Ez csak a nyirokutakon keresztül szívódik fel → megfesti őket.
- 2.) Előzetes helyi érzéstelenítés után a bőrön keresztül kéken kirajzolódó nyirokerek felkeresése és speciális vékony tűvel való kanulálása.
- 3.) A tűn keresztül olajos kontrasztanyag adása a nyirokérbe: LIPIODOL ULTRAFLUID - 7-8 ml kontrasztanyagot adnak alsóvégtagonként, nagyon lassan.
- 4.) Lymphangiogramok: a beadás közben, s a 2 óra múlva készült felvételek – a kontrasztanyag még a nyirokerekben van.
- 5.) Lymphadenogramok: 24 h múlva/2 nap múlva a felvételeket azonos állásban megismétlik. Erre az időre a kontrasztanyag kiürül a nyirokerekből, s már csak a nyirokcsomókban látszik. A kontrasztanyag a nyirokcsomó sinusrendszerében helyezkedik el.
- 6.) A nyirokcsomó a kontrasztanyagot több hónapig tárolja (pontos mechanizmus nem ismert). A betegek állapotváltozása egyszerűen nyomonkövethető: egy rtg felvétellel.

*Allergiás reakció* kialakulhat: ilyenkor testszerte urticaria lép fel, melyek lassan bekékülnek. Ennek kezelésére corticosteroid a választandó szer. (Megfigyelések szerint akkor gyakoribb az allergia, ha valaki hajfestéket használ.)

Csak a nyirokáramlás útjába eső nyirokerek – nyirokcsomók ábrázolódnak, így alsóvégtag lymphographia során nem látható a kismedencei, a mesenterialis, a mediastinalis és a peripancreaticus nyirokcsomók.

**Alsó végtag lymphographia - anatómia****1.) Az alsó végtagok nyirokrendszere:****a.) felületes nyirokérrendszer**

- elülső nyirokerek – a láb dorsalis része; a lábszár elülső része
- hátsó nyirokerek – a talp; a lábszár hátsó része

**b.) mély nyirokrendszer:** a vérereket kísérik.

A felületes nyirokerek kontrasztanyag-töltéses vizsgálata során a mély nyirokerek nem telődnek (az összekötő erek billentyűi nem engedik a mélybe irányuló áramlást).

**2.) Inguinalis nyirokrégió:**

A lágyékszalag alatt elhelyezkedő nyirokcsomók. Gyűjtőterület: alsó végtagok, külső nemi szervek, törzs – köldöktől distalisán elhelyezkedő részének bőre, nőknél a méhtest egy része (fundus uteri) – lig. teres uteri

**3.) Medencei nyirokrendszer:**

A nagyerekhez való viszony alapján 3 része van:

**a.) külső iliacalis:** az inguinalis nyirokérlánc folytatása. Gyűjtőterület: inguinalis regio, prostata, húgyhólyag, hüvely felső 2/3-a, méhnyak (másodlagos)

**b.) közös iliacalis:** a külső iliacalis lánc folytatása. Gyűjtőterület: medencei szervek másodlagos szűrője, kivéve: adnex, tuba uterina, fundus uteri!

**c.) belső iliacalis:** az a. iliaca interna mentén. Alsó végtag lymphographia esetén nem ábrázolódnak, azonban kóros nyirokáramlás esetében igen! Gyűjtőterület: belső női nemi szervek, prostata, húgyhólyag.

**4.) Lumbalis nyirokrégió:**

A két közös iliacalis lánc egyesüléséből alakul ki. A nyirokcsomói a VCI és az aorta abdominalis körül vannak. Gyűjtőterület: vesetok, vese, mellékvese, here, petefészék, tuba uterina, méhtest.

Sok a harántul összekötő nyirokér, ezért a metastasis lehet a contralateralis oldali nyirokcsomókban is.

5.) Ductus thoracicus:

A két truncus lumbalis és a truncus intestinalis egyesüléséből keletkezik. Ampullaszerűen tágult szakasza a cisterna chyli a Th12 és L1-2 magasságában. A mediastinum posterioron keresztül a bal angulus venosushoz halad.

Szükséges az értékeléshez:

A telődési és a tárolási szakban készült felvételek összevetése és a beteg klinikumának ismerete.

**Lymphangiogramok értékelése:**

- Nyirokerek száma, tágassága, funkcionális állapota, kontrasztanyag passage, collaterális keringés ábrázolása.
- Lymphovenosus anastomosisok: normalisan az angulus venosusokba ömlenek a nyirokerek, de a nyirokerek elzáródásakor anastomosis alakulhat ki a nyirok- és a vénás rendszer között a végtagokban és retroperitonealisan, így csökken az oedema, tehermentesül a nyirokrendszer.
  - 1.) Direkt jel: „kaviár” – tünet: a vénákban apró cseppekben helyezkedik el az olajos kontrasztanyag.
  - 2.) Indirekt jel: teljesen elzáródott nyirokérből fokozatosan eltűnik a kontrasztanyag, de anastomosis nem látszik.
- Paralymphaticus rendszer: a nyirokkeringésben szerepet játszanak a paravascularis és a paraneuralis nyirokrészek is. Nyirokkeringés mechanikus insuffitientiajában (végtagoedema) a kontrasztanyag paravasatum szerűen helyezkedik el az erek és idegek körül.

**Lymphadenogramok értékelése:**

- Nyirokcsomók számbeli változása nem feltétlenül kóros
- Nyirokcsomók alakja – általában bab vagy diszkosz-szerű – az alakváltozás gyulladással vagy tumoros eredetű
- Nyirokcsomók helyzete – a térfoglaló folyamat megváltoztathatja, de az erek kanyargóssága miatti helyzetváltozás fiziológiás
- Nyirokcsomók nagysága – fiziológiásan is lehet az átlagosnál többször nagyobb. Megnagyobbodás fordul elő gyulladással és tumor esetén, megkisebbedés pedig időskori involutio és irradiatio miatt.
- Nyirokcsomó szerkezete – fellazult nyirokcsomó szerkezet lymphomára utal, árnyékhiány (telődési defektus): tojástartó vagy kehely alakú nyirokcsomó – metastasis – a daganat elpusztította a kontrasztanyagot tároló sinusrendszert.
- Hogyan oszlik meg a kontrasztanyag a nyirokcsomóban – a nyirokcsomóban lévő idegen anyag meggátolja a kontrasztanyag felvételét és tárolódását. A nyirokcsomóban képződő metastasis és a nyirokcsomó saját daganata elkülöníthető: a metastasis mindig a széli részeken akad el, és ott okoz tárolási defektust. A saját daganat viszont a centrum germinatívumból indul ki, és így okoz tárolási hiányt. A nyirokcsomó ilyenkor változatos mintázatot mutat: lehet hólyagos, felfújtt, sávós, csíkos. Ezek a mintázatok nem a tumor szövettanára specifikusak, hanem a növekedésre és a tumor korára.

## **B/ 34. A csontok és ízületek röntgendiagnosztikája.**

### **Csontpatológiai alapváltozások**

#### **Röntgendiagnosztika**

Az átvilágítás szerepe alárendelt. Alapmódszer a kétirányú röntgen-felvétel.

A típusos beállítás: anteroposterior és laterolateralis. Egy ízületnek mindenképpen ábrázolódnia kell. A másik végtagról is általában szükséges felvételt készíteni (összehasonlítás céljából). Ferdefelvétel: nyakigercinc => ívszakadások, foramen szűkület

A rétegvizsgálatok hasznos további információkat nyújthatnak. Pl. a csigolyatestekben levő felritkulásokról vagy kezdődő combfej-necrosisról.

Nagyított felvétel (tárgy-film távolságot növelve készül) segítségével könnyebben észrevehetőek a finomabb elváltozások.

A fólia nélküli finomszemcsés filmekben optikai nagyítás segítségével szintén a kisebb elváltozások vizsgálhatók jól. Leginkább a kéz és a láb csontjainak vizsgálatához használjuk. Mikroradioszkópiának nevezzük azt az eljárást, amelyben egyszerű nagyítóval vagy kis nagyítású mikroszkóppal vizsgáljuk az ilyen felvételeket. A corticalis állomány finom szerkezete és a spongiosa egyes elváltozásai is jól tanulmányozhatók.

Lágyrésztechnika: mammographiához használt filmre készül a felvétel, alacsony feszültséggel és hosszú expozíciós idővel. Így a lágyrészek közötti – eredetileg csekély – abszorpciós különbségek megnőnek.

Xeroradiographia: a csonton kívül jól megfigyelhetők a szalagok, inak, izmok, zsírszövet, bőr, erek; ill. ezek kóros elváltozásai. Különösen jól ábrázolódnak bizonyos fajta meszesedések, lágyrészekbe terjedő folyamatok, izomelváltozások.

Arthrographia: az ízület üregébe kontrasztanyagot juttatunk, és többirányú felvételt készítünk. A kontrasztanyagnak vízdékonynak kell lennie. Természetesen itt is – mint más kontrasztanyag vizsgálatoknál – alkalmazhatunk kettős kontrasztos eljárást. A módszerrel jól kimutatható pl. a Baker-cysta, a térdízületi meniscussérülések. Kontra: acut v. spec. gyulladás, lágyrészek gyulladása.

Csontszcintigraphia: ha az osteoblastok aktivitása valamilyen ok miatta fokozódik, a csontban izotópdúsulás figyelhető meg. Az eljárás nem specifikus, mert számos csontbetegségben (benignus, malignus) megfigyelhető. Ennek ellenére nagyon praktikus eljárás a csontmetastasisok kimutatására. (<sup>99m</sup>Tc-mel jelzett foszfátvegyületek)

Arteriographia: is alkalmazható, a csontot ellátó erek vizsgálatánál. Elsősorban tumorok esetén alkalmazott eljárás. GOLD STANDARD: nem túlszárnyalható digitális angiographia. Ha a beteg nem egyezik bele a biopsziába, csak így dönthető el, hogy benignus vagy malignus-e.

Thermographia: a gyulladással járó folyamatok intenzitása vizsgálható vele.

Arthrosonographia: az ízületekben levő folyadék mennyisége és elhelyezkedése vizsgálható segítségével. Esetleg a mézsttartalom meghatározása a kutacsokon keresztül, újszülöttek csípőficamszűrőre, popl. cysták, haemarthros.

CT: a kóros folyamatok (pl. daganatok) környezethez való viszonyát ábrázolja. Felhasználható a gerinccsatorna szűkületeinek kimutatására is.

NMR: a csontfolyamatok extraossealis vonatkozásait mutatja. Lágyrész-diagnosztikában is nagy segítséget nyújt. A csontvelő is vizsgálható. A meszes csontszerkezet ad MR jelet!

A legpontosabban ezzel mutathatók ki a csonttal szomszédos lágyrésztumorok csontra terjedése: nőgyógyászati,- hólyag,- prostata,- rectumtumornál.

Fistulographia

Funkcionális gerinc felvétel

Angiographia: érellátás-helyreállító/ végtagmegtartó műtétek

Fiatal nőknél a menses előtti 2 hétben kerüljük a sugárterhelést. A terhesség 8-13. hetében kapott sugárterhelés fejlődési rendellenességet, intrauterin halált okozhat.

- érzékenyen jelzi az elváltozásokat  
3-6 hónappal előbb látszanak láthatók
  - a specificitása viszont kicsi
  - nagyobb és kisebb (??) felvételt mutató gócok is láthatók
- Alkalmazhatósági ok: (?)
- beépülnek a csont állományába (Ca, F)  
ált. csak metast. kezelésére használják
  - felszínhez kötődnek (hidroxipatitához, kollagénhez)  
<sup>99m</sup>Tc-foszfátkomplex

Teljes test

Teljes test kamera v. SPECT

<sup>99m</sup>Tc-metiléndifoszfát 350-550 MBq

? után hidráltni

a beépülés függ a terület vérellátásától

3 fázis:

CT

- csak kiegészítő vizsgálat
- egymásra vetülő struktúrákat kimutat
- ásványi anyag tartalom mérhető
- lágyrészek absz. ????
- térfoglalás pontos meghatározása (???)
- biopsziavétel vezérlése

NMR

- csak kiegészítő
- csontvelő, ??????????

### Csontpathológiai alapelváltozások

A csont kóros behatásokra leépüléssel, újcsontképződéssel vagy átépüléssel válaszolhat. Fontos a folyamatok dinamikájának vizsgálata, valamint az egyéb diagnosztikus eredményekkel való összehasonlítás (anamnézis, klinikai tünetek, laborértékek):

1. Alakváltozás, nagyságbeli rendellenesség, helyzetbeli rendellenesség  
Lehet: törés (trauma), görbülés (osteomalacia), felfúvódás (cysta), megvastagodás (Paget-kór, chr. osteomyelitis), összeroppanás (metastasis).  
Az ízületek alakváltozásai lehetnek: deviációk, sublaxatiók, varus-és valgusállások.
2. Csontritkulás: Lehet osteoporosis és osteomalacia. Lásd később.
3. Kóros csontképződés (csont mésztartalma nő, hypertrophia, sclerosis)  
Osteoblast-túlműködés okozza. Lehet lokális periostealis (gyulladás, tumor), generalizált endosteális (márványcsont-betegség), lokális endosteális (metastasis), ill. acrosclerosis (körömpercekben). A kóros csontképződés lehet periostealis (localis; generalizált) és endostealis (localis; generalizált.)
4. Csontnecrosis, infarctus  
Körülírt csontrészlet elhalása táplálási zavarok miatt. Osteomyelitisben nagy kiterjedésű területeken fordul elő (sequester). Léteznek asepticus necrosisok is.

5. Osteolysis (fokozott osteoclast tevékenység)  
Neurogén arthropathiákban, primer vagy metastaticus tumorokban fordulhat elő.  
A necrosissal rokon jelenség.
6. Csontátépülés  
Típusos Paget-kórban: az eredetileg lamelláris csontszerkezet helyén fonatos cystás szerkezet alakul ki.
7. Usuratio  
A tartós nyomás hatására bekövetkező csontpusztulás. Jellemzi az élesen határolt csonthiány. Pl: aneurysma aortae által okozott csigolyausuratio
8. Erosio  
Gyulladásos ízületi betegség tünete, amely az ízfelszínek széli részein, a porc-csont határon jelennek meg.
9. Periostosis-osteophyta-spiculum

### **A lágyrészek alapelváltozásai:**

Helyi megvastagodások (gyulladás), generalizált megvastagodások (acromegália), helyi (scleroderma) ill. általános (izombetegségek) csökkenés.

### **Az ízületi rés alapelváltozásai:**

Kiszélesedés (folyadékfelfszaporodás), beszűkülés (gyulladás, degeneratív jelenségek), ankylosis.

### **Osteoporosis**

Def.: a csont mennyisége úgy csökken, hogy az arány a szerves és a szervetlen komponensek között nem változik

**1. Lokális osteoporosis:** Sudeck-atrophia, neurotrophicus elváltozás kialakulásában vasculáris tényezők is szerepelnek. Leginkább kézen-lábon figyelhető meg. Oka: sérülés, műtét, gyulladás lehet. Distalisan alakul ki.

Radiológiai 3 stádiuma van:

I. foltos atrophia kialakulása a sérüléstől distalisan az ízületek környezetében

II. a csontszerkezet üvegszerűen átlátszóvá válik paraarticularisan

III. a folyamat chronicus atrophiába megy át: kevés, de vastag csontgerenda látható

Szintén lokális osteoporosist okozhat az immobilizáció (gipszrögzítés) és a gyulladások is.

**2. Generalizált osteoporosisok:** fiziológiásan az öregedéssel párhuzamosan figyelhető meg (II. típus) Menopauza után a nőkben elég gyakori (I. típus) Ezeket a formákat primer osteoporosisoknak tekintjük. Szekunder generalizált osteoporosis: Cushing-kór, hyperparathyreosis, Hyperthyreosis, hypogonadismus, diabetes, Éhezés, májbetegségek, vérképzőszervi, Betegségek miatt alakulhat ki.

Osteoporosis vizsgálata: corticalis vastagságának mérése (corticalis index: a teljes csont átmérő hány százalékát adja a cortex; leggyakrabban a II. metacarpus diaphysisén 45 alatt osteoporosis)

denzitometria (DEXA: dual energy x-ray absorptiometry - kettős energiájú rtg-abszorpciometria) A DEXA a BMC-t (bone mineral content – a csont ásványianyag tartalmát)  $g/cm^3$  -ben,

BMD (bone mineral density-ben adja meg)

T-score: a vizsgált személy ásványianyagtartalmát a fiatalkori csonttömegéhez viszonyítja;

Z-score: az adott életkor átlagához viszonyított érték;

fotonabszorpciometria, CT, microradioscopia

1. a csont mésztartalmának egyenletes csökkenése (osteopenia, osteoporosis, atrophia)
2. a csont mésztartalmának körülírt eltűnése (osteolysis, erosio, usuratio)
3. a csont mésztartalmának növekedése (hypertrophia, osteosclerosis)
4. a csont mésztartalmának kóros elrendezettsége (osteodysplasia, heteroplasia)
5. a csont mésztartalma és szerves állománya közti arányeltolódás (osteomalacia)
6. a csont szerves állományának elhalása (osteonecrosis, infarctus, sequester)

### **Osteomalacia**

Dg.: a csontban a szerves anyag aránya csökken. Mindig generalizált. Oka: D-vitamin hiánya vagy D-vitamin rezisztencia (a vese csökkent tubuláris funkciójával függ össze).

Röntgenen a corticalis felrostozódása figyelhető meg (porosisban vékonyodik), a kontúrok elmosódnak (porosisban élesen kirajzoltak), a csontok elhajlanak (porosisban törnek). Kórjelzők a Looser-féle átépülési zónák. (ezek leggyakrabban a combnyak ill. medencecsontok területén láthatók, a corticalisra merőleges sugáráteresztő csík formájában)



## **B/35. A csontok és az ízületek heveny gyulladásos betegségei és klinikai jellegzetességei**

### **Osteomyelitis (csontvelőgyulladás)**

Általában lágyrészsérüléseken, nyílt csonttörésekkor, műtétekkor fertőződik a csont. A haematogén fertőzés ritkább, főleg gyerekkorban jellemző. Magas láz, lokális lüktető fájdalom, lágyrészduzzanat, melegebb tapintat, bőrpír jellemzi. Gennyes góc megtalálható. (A kórokozó általában a csöves csontok metaphysisében telepszik meg, itt a legjobb a vérellátás.) Röntgenjelek (2 héttel a tünetek után): körülírt, egyenetlen porosis, majd osteolysis és csontnecrosis. Ilyenkor nagy mennyiségű genny is termelődik. Az elhalt csont a környezetétől elkülönül (sequestrálódik). A felszínre törhet a folyamat, ilyenkor sipoly jön létre, ahol kilökődik a sequester. A corticalison áttörve a folyamat ingerli a periosteumot, amely csontot kezd el termelni. A vaskos periostealis csontképződés extrém esetben csontládaként veszi körül a necrotizált területet. A folyamat krónikussá válásának jelei: szabálytalan, inhomogén, sclerotikus csontszerkezet megjelenése, deformáció, subfebrilitás, nem kifejezett fájdalom, fistulák vannak, We nő, a szomszédos ízületben contractúra. Nehéz a malignus tumoroktól való elkülönítés, a Ewing-sarcoma ugyanis rendszerint gyulladásos tünetekkel kezdődik.

### **Különleges típusos osteomyelitisek**

1. traumás eredetű: traumás és gyulladásos jelek keveréke, nagyfokú csontátépülés, kiterjedt osteolysis, sequestrálódás, nagyfokú sclerosis.

2. Brodie-tályog: kevésbé virulens kórokozók okozzák. Főleg a tibia metaphysisében. Kerek, sclerotikus határu felritkulás. Ízületi folyadék, tompa fájdalom kíséri.

3. Primer sclerotizáló osteomyelitis (Garré): csöves csontokban. Korai, nagyfokú sclerosis, orsószerű kiszélesedés. Egyneműen tömör átépülés. Elhúzódó kezdet, duzzanat, kóros labor nincs.

4. Panaritium osseale: körömpercen alakulhat ki. A gennyes lágyrészfolyamat csontra terjedésével jön létre. A processus unguicularis porotikus, rajta elmosódott szélű csonthiányok vannak.

5. osteomyelitis superficialis: a gennyedés itt is a környezetről terjed a csontra. A corticalis defektust vaskos sclerosis határolja.

6. Plazmasejtes osteomyelitis: csekély virulenciájú kórokozó okozza. Subacut-chronicus megjelenésű. A metaphysisben látszik éles határu osteomyelitis. Tumorszerű a kép.

Dg.: szövettani vizsgálat

### **Gennyes arthritisek**

Akkor alakul ki, ha az ízület környéki gennyes góc betör a szomszédos ízületbe. Főleg kisgyerekkorban fordul elő. Leggyakrabban a csípőízület érintett. A röntgenen először a csontvégek atrophija figyelhető meg. Fontos az ép oldallal való összehasonlítás. Az ízületi rés tágul (a felszaporodó folyadék miatt). A porc gyorsan elpusztul, majd a csontfelszínen is kimaródások jönnek létre. Bizonyos porc-és csontpusztulás után fibrosus vagy csontos ankylosis alakul ki. UH: folyadékgyülem kimutatása. Jellemzi a fájdalom, mely mozgásra fokozódik => védekező tartás, ízület középállása, gyulladásos tünetek, láz, leukocytosis.

Felnőttkorban: DM, alkoholisták, immungyenge áll., i.v. Drogélvezők körében fordul elő => fokozott kockázat haematogén ízületi gyulladásra.

Közvetlen fertőzés: nyílt csont-ízületi sérülés, szúrt sebek, műtéti gennyesedés, harapás.

### **Egyéb kórokozók által okozott arthritisek**

1. arthritis gonorrhoeica: a genitáliák gonorrhoeás megbetegedését követi, haematogén szórással keletkezik. Nagy ízületek (térd) monoarticularis gyulladása jön létre. Atrophia, résszűkülés, ízfelszínnek kimaródása figyelhető meg.

2. Treponema pallidum, Pneumococcus, Meningococcus is okozhatnak arthritist.

3. Actinomycosis is létrehozhat arthritist. Általában a gerincen, a scleroticus csontszerkezetben tályogok, sajátos a porckorongok érintettsége.

4. Vírusok (hepatitis, influenza, parotitis, morbilli, variola, lymphogranuloma venerum, rubeola, EBV) és bacilláris infekció (dysenteria, Salmonella) toxikus-allergiás alapon okozhatnak arthritist.

Spondylodiscitis: haematogén

lokális vagy kisugárzó gyöki fájdalom  
gyulladt porckorongok, discus ellaposodik, szomszédos zárólemezek egyenetlenné válnak

### **A csontok és ízületek gümőkóros megbetegedése haematogén úton keletkező postprimer tuberculotikus elváltozás**

#### **Spondylitis tuberculosa**

Először osteoporosis figyelhető meg, finom sclerotikus határral. Később a porckorong elpusztul, az intervertebralis rés csökken. Subchondrálisan körülírt felritkulás jön létre. A zárólemezek egyre nagyobb hányada pusztul el, végül a csigolyatestek egymásba roppannak és így kialakul a Pott-féle gibbus. Ha a folyamat áttöri a csontot, hidegtályog alakul ki (abscessus frigidus paravertebralis). A tályog süllyed és a beteg gerincszakasztól távol a felszínre törhet. A gyógyulás során szerzett blokkcsigolya jön létre. (az összeroppant csigolyák szerkezete átépül az új statikai viszonyoknak megfelelően.) Tuberculotikus fertőzéssel coxitis tuberculosa, gonitis (térdízületi gyulladás) tuberculosa, arthritus tuberculosa humeri, spina ventosa (ujjpercek, kéz-és lábközépcsontok) is kialakulhat.

#### **Csont-ízületi tbc**

Haematogén szóródás útján jön létre a bőséges vérellátású csigolyákban, nagyobb ízületekben (csípő, térd, láb-és kéztő). Formái:

- a) exsudatív (sajtos) és
- b) produktív (granulációs) formája van. A kórokozó a növekedési zóna szomszédságában tapad meg (jó a vérellátás). Az apró góccok egybeolvadnak, majd betörnek az ízületbe. A keletkező gennyes exsudatum elsajtosodik és súlyosan destruálja az ízületet alkotó csontvégeket. Csontos ankylosis alakul ki. Ha a granulációs forma megy végbe, a destrukció kisebb fokú.

**Spondylitis tuberculosa**: rendszerint két szomszédos csigolya betegszik meg.

Jell.: csont feltűnően mészszegény  
nincs reaktív csontképzés  
fájdalmatlan, nincs bőrpír, van duzzanat  
érintett végtagizomzat sorvad

#### **Csontatrophia**

Ízületi rés beszűkül (vagy kitágul, ha folyadék van benne)

Ízületi felszín egyenetlen (beroppanások)

#### **Ízületi deformitások, csontpusztulás**

Az elváltozás destruktív jellegű: epiphysis+metaphysis

Nem tokolódik le; Lytikus folyamat, nincs újcsontképzés

Klin.: lassan, lappangva fejlődik ki

a fájdalom nyugalomra megszűnik

az ízülettől távol is megjelenhetnek tályogok => sipolyozhat, felülfertőződhet

Ther.: rögzítés

Műtét, a góc kitakarítása, merevítés, korrekció, osteotomiák

A klinikumban az összes ízület tuberculoitikus gyulladása előfordul, bár egyesek ritkaságok.

**A ma is előforduló leggyakoribb formák:**

**a) Spondylitis tuberculosa**

A csontok leggyakoribb és legfontosabb tuberculoitikus megbetegedése. Általában 2 szomszédos csigolya betegszik meg.

Rtg: intervertebralis rés beszűkül, lokális ék alakú deformitás

UH: paravertebralis melegtályog-árnyék

- Pott-féle gibbus

Szerzett blokkcsigolya: 2 csigolya összeroppan, szerkezetük átépül, de magasságuk kisebb, mint 2 ép csigolya magassága

Congenitalis blokkcsigolya: ugyanolyan magas, mint 2 ép csigolya.

Pott-triász: gibbus + hidegtályog + gerincvelő bénulás

- Abscessus frigidus paravertebralis (hidegtályog) Ha a folyamat által termelt genny áttöri a csontot => a beteg csigolyákat orsó alakú lágyrészárnyék formájában körülveszi. Terjedhet a gv. felé => neurológiai tünetek, bénulás

**b) Coxitis tuberculosa**

A gyermekkori coxitisek 50%-a specifikus eredetű. Az ízfelszín porotikus, az ízületi rés beszűkül az ép oldalhoz viszonyítva. Elpusztul az ízfelszín => a gyógyulás során sclerosis és csontos ankylosis alakul ki. Sántítás az első tünet.

**c) Gonitis tuberculosa**

A térdízület gyulladása:

- fiatal korban exsudatív
- idősebb korban produktív
- terhelésre fájdalom => sántítás
- tok megvastagodik
- comb atrophias
- CT: paraarticularis góccok

**d) Arthritis tuberculosa humeri**

Caries sicca: a vállízületi tbc jellegzetes formája

a humerusfejben az ízületi tok tapadásának megfelelően vagy a tuberculum majus területén

szabálytalan alakú, éles sclerotikus szegéllyel övezett csontdefektus

delta sorvad, a scapula lejjebb áll, hónalji nyirokcsomó tapintható

humerusfej deformitás

**e) Spina ventosa**

Az ujjpercek, a kéz-és lábközépcsontok gyulladással megbetegedése. A góc a diaphysisben van. A csont orsószerűen felfúj, cystosus felritkulások, a periosteum elmeszesedik, a spongiosa szerkezete eltűnik.

**f) Könyökízületi tbc:** Leggyakoribb a felső végtag ízületei körül

**g) Csukló és kéztő:** sipolyok a kézháton

**h) Lapos csontok:** bordák, sternum, sternoclav. ízület, sacrum, symphysis

## **B/36. Arthrosisok jellemzői: Spondylosis deformans.** **Csontáttétek keresésének vizsgálati taktikája.**

Az arthrosis degeneratív ízületi folyamat, az ízület porckopásos megbetegedése, a spondylosis ugyanennek a kórnak a gerincre lokalizált változata. A leggyakoribb mozgásszervi betegségek. Hátterében az ízületi porc degenerációja áll, melyet a későbbiekben a szalagrendszer és a csontok másodlagos elváltozásai kísérnek. Kialakulása a porcszövet anyagcseréjével hozható összefüggésbe.

### **Etiológiát tekintve az arthrosisok:**

- 1.) PRIMER generalizált arthrosis (polyarthrosis) oka nem ismert
  - ismeretlen etiológia
  - genetika
  - metabolikus
  - életkor
- 2.) SZEKUNDER arthrosis – kialakulásukat prearthrosis előzi meg. Pl.: congenitális csípőízület dysplasia, gyulladásos-traumás deformálódás, aseptikus necrosis, foglalkozási ártalmak. Lényeg, hogy a porc terhelése és teherbíró képessége között dyscrepantia (eltérés) alakul ki.
  - fejlődési rendellenességek
  - anyagcsere-betegségek
  - arthritisek
  - sérülések
  - neurogén kórokok okozzák.

### **Pathológia:**

- ⇒ terhelési zóna változásai
  - porc: felrostozódik, elveszti a fényét, mészsók rakódnak le, fekélyek, bontás-újcsontképzés
  - csontvégek: sclerosis, degeneratív cysták  
Az ízület folyamatosan a cysták és a spongiosa felé préselődik => nyomás nő => fájdalom
- ⇒ nem terhelési zónák
  - porc: új csontszövet képződik => alakváltozás
  - tok: megvastagodik, synovitis
  - nedv: megnövekedett osteolyticus fermentum kerül a nedvbe => további Destrukció, a hialuronsav elveszti védőszerepét

### **Röntgenjelek:**

Az ízületi porcban berepedések jönnek létre, ebben pedig légsáv (vákuumjel) figyelhető meg. A porc pusztulása miatt az ízfelszínnek közelebb kerülnek egymáshoz. Az ízületi rés beszűkül. Az ízfelszínnek széli részein csontfelrakódások (osteophyták) alakulnak ki. Ezek súlyosan deformálják az ízfelszíneket. A subchondralis csont szerkezete is átépül, benne sclerosis és subchondrális cysták alakulnak ki.

Az arthrosisos jelenségek gyakorlatilag bármely ízületben létrejöhetnek. Leggyakrabban mégis az alsó végtagon figyelhetők meg. Ennek oka az alsó végtag terhelésében keresendő. A felső végtagot nem terheli a test súlya.

### **Spondylosis deformans**

Itt az intervertebrális porckorongokban jön létre degeneratio. A lumbalis és cervicalis, ritkábban a thoracalis szakaszon. 50 év felett 60%-os valószínűséggel fordul elő. A perifériás ízületekhez hasonló módon zajlik le a folyamat. A végeredmény is hasonló: csökken az intervertebrális rés, a csigolyatestek közelednek egymáshoz, széli részeiken spondylophyták jelennek meg. Ezek szabálytalan alakú és lefutású csontnövedékek. Növekedésük során

csontos kapcsolat jöhet létre a két szomszédos csigolyatest között. A degeneratív folyamat a csigolyák kisízületeire is ráterjed => osteoarthritis (spondyloarthritis).

### **Spondylosis hyperostotica (Forestier-betegség)**

Az időskorra jellemző. A gerincoszlop ligamentum longitudinale anteriusának elmeszesedésével jár. Ehhez testszerte szalagmeszesedések kapcsolódnak. DISH-szindrómának is nevezik (Diffúz idiopathiás skeletális hyperostosis). Gyakran megfigyelhető diabetesben.

### **Spondylosis cervicalis**

Főleg a C<sub>V-VI</sub> és a C<sub>VI-VII</sub> szegmentumok között jön létre, mert itt a legnagyobb a nyaki gerincszakasz mozgékonyasága.

### **Spondylosis dorsalis**

Gyakran Scheuermann-kór talaján alakul ki.

### **Spondylosis lumbalis**

A lumbosacralis átmenet fejlődési rendellenessége esetén gyakran megfigyelhető. Súlyosbítja a képet, ha a processus spinosusok között állízületek képződnek (Baastrup-kór).

A porckorongdegeneratio bizonyos fázisában a porckorong anulus fibrosusának átszakadása miatt a nucleus pulposus dorsalisán kinyomul, ezzel ischias-szindrómát okozva.

Dg.: a lábat megemelve hátul fáj (feszül)

### **Vizsgálatok:**

a.) rtg

Általában minden szükséges információt megad: dg., előrehaladottság, therápia kiválasztása, ddg.

A rtg kép és a panaszok súlyossága között nincs szoros összefüggés!

b.) izotópvizsgálat

Fontos a szerepe a panaszos, de röntgenképen negatív betegeknél => mérsékelt fokú, diffúz subchondralis aktivitás fokozódás kimutatása.

c.) CT, MR

Ritkán használják, csak ddg, műtét tervezésénél.

MR: porcdegeneráció korai dg.

### **Csontmetastasisok keresésének systemája**

A secunder csontdaganatok (metastasisok) a primer daganatoknál lényegesen (90-100 x) gyakoribbak. A nagytömegű, aktív metabolizmusú csont az áttétképződés egyik leggyakoribb helye. Főleg idősebb korban jellemzőek. A daganatok a csontokat közvetlen terjedés, lymphogén vagy haematogén úton érhetik el. Csontmetastasis alatt haematogén úton terjedő távoli áttétet értünk. Ha a metastasist előbb fedezzük fel, mint a tumort, elsősorban tüdő,- pajzsmirigy,- és vesetumor után kell kutatni. A gastrointestinalis daganatok lényegesen ritkábban adnak metastasist a csontokba. A méhnyakrák adhat metastasist a csontba, a méhtrákra viszont ez nem jellemző. A csontmetastasisok kimutatására csontszcintigráfiát kell elsősorban végezni.

A metastasisok leggyakrabban lapos csontokban keletkeznek, ill. a femur és a humerus proximális végén. Gyakran előfordul még a csigolyatestekben és az ínak eredésénél.

Röntgenológailag lehetnek:

a.) osteolyticusak: felritkulások jelennek meg a csonton, Főleg tüdő,- emlő,- vese- és pajzsmirigy- rák lehet a hátterében.

- b.) osteoplasticusak: lassan növekvő daganatok okozhatnak osteoblast-indukciót. A felvételen scleroticus területek látszanak. Főleg prostatacc., malignus lymphoma (=világító csigolya) okozhatja.
- c.) vegyesek: emlő-, prostatarákban, malignus lymphomában a leggyakoribbak

**Metastasisok lehetnek:**

- soliterek
- polyostoticusak
- generalizáltak

1. Izotópvizsgálat-csontszcintigraphia

- magas szenzitivitás
- képes a teljes csontrendszer egyidejű ábrázolására
- gyakoribb a téves pozitívitás (degeneratio, gyulladáson v. traumás csont- ízületi elváltozások), mint a fals negatívitás (diffúz metastasis)
- ez a metastasiszűrésre és detektálásra az elsődlegesen választandó módszer
- $^{99m}\text{Tc}$  pirofoszfát v. difoszfánát szcintigráfia
- 

2. Rtg

Hogy felfedezhető legyen rtg-képen, a csontállomány 50%-ának körülírt csökkenésére van szükség.

Ha a betegnek jól körülírt panasa van, ddg. céllal végezzük bizonytalan eredményű csontszcintigraphia után.

3. CT

Ha a csontfelvétel (rtg) bizonytalan: CT indikált a régen használt rétegfelvétel helyett. Képes a bonyolult csont régiók pontos ábrázolására.

4. MR

Igen érzékeny módszer a metastasis kimutatására.

1-3 módszerek negativitása után is lehet pozitív.

Csak célzott, válogatott, bonyolult esetekben indokolt.

5. CT vezérelt biopszia

Szükséges esetben ezzel igazolhatjuk a metastasis gyanúját.

### **37. tétel: Jó- és rosszindulatú csontdaganatok és diagnosztikájuk**

A radiológiának a csontdaganatok diagnosztikájában is alapvető szerepe van, de itt is érvényes, hogy a rtg-elváltozásokat az összes többi adattal EGYÜTT kell értékelni. A daganat diagnózisát felállítani és egyes formáit elkülníteni sokszor csak a csontbiopsziával nyert anyag szövettani feldolgozásával lehetséges. A csontbiopsziát gerinc és más csontok esetén célszerű CT vezérléssel végezni.

#### **Szükséges adatok:**

##### **1. Életkor**

- 5-20 év - metaphysealis fibrosis
- csontdefektus
- *aneurysmás csontcysta*
- chondroblastoma
- osteosarcoma
- Ewing-sarcoma
- *juvenilis cysta*
- 20-40 év - óriássejt-tumor (osteoclastoma)
- 40 év felett - secunder chondrosarcoma
- myeloma multiplex
- reticulumsejt-sarcoma
- csontmetasztázisok

Gyerek és serdülőkorban a primér csontdaganatok a gyakoriak – a csontok növekedése során növekedésben résztvevő aktív sejtek visszamaradhatnak, és később pathológiás burjánzás alapjává válhatnak.

Időskorban a metastázisok gyakoriak – a növekedés befejezése után a primer csontdaganat keletkezésének veszélye jelentősen csökken.

##### **2. Érintett csontok**

- leggyakrabban a hosszú csöves csontok, különösen
- a térdízületet alkotó csontok
- humerus proximalis része

##### **3. Elváltozás csonton belüli helye**

- Epiphysis - aneurysmás csontcysta
- chondroblastoma
- chondrosarcoma
- óriássejt-tumor (epiphysis fugák záródása előtt)

- Metaphysis - chondrosarcoma
- fibrosarcoma
- óriássejt-tumor (fugaporcok záródása után)
- osteosarcoma
- parostealis sarcoma

- Diametaphysis - chondromyxoid fibroma
- nem ossificáló fibroma
- osteoclastoma

- Diaphysis - adamantinoma
- Ewing-sarcoma
- malignus fibrosus histiocytoma
- myeloma
- primer csontlymphoma

### **Csontdaganat v. annak gyanúja esetén vizsgálatok**

1. kétirányú rtg felvétel: a gyanús területéről
2. CT: centrális laesiók felderítése
3. izotóp vizsgálat: nagyon érzékeny, de nem specifikus – csontáttét keresésekor első vizsgálat
4. MR: legérzékenyebb módszer

### **A képkeltő módszerekkel meg kell határozni daganat:**

1. helye
2. kiterjedése
3. szerkezete
4. környezetéhez való viszonya
5. daganat –e egyáltalán? (gyerekkori osteomyelitis ddg!)

### **A daganatok általános rtg tünetei:**

#### Benignus daganatok

1. élesen, széli sclerosissal határolt
2. corticalis réteget elvékonyítja, előboltoítja, nem törí át
3. nincs periostealis reakció
4. meggyengült csont patológiás törése gyakran az első tünete

#### Malignus daganatok

1. elmosódott szélű
2. reakciómentes felritkulást és/vagy szabálytalan csontképződést okoz
3. ha megközelíti vagy áttöri a corticalis réteget: PERIOSTEALIS REAKCIÓ keletkezik – formái:
  - *spikulumképződés*: a tumorszövet a corticalis és a periosteum közé terjed; a corticalisra merőleges, sugaras elrendeződésű v. fésűszerű újcsont képződik
  - *Codman háromszög*: a tumor áttöri a corticalist és elemeli a periosteumot
  - *Lamellaris „hagymahájszerű” periostealis reakció*: a tumor ismételtén leválasztja a periosteumotaz újonnan képződött csonttrétegről
4. ha a daganat áttörte a periosteumot, PARAOSSSEALIS LÁGYRÉSZÁRNYÉK formájában láthatóvá válik
5. a primer malignus csontdaganatok recidivára hajlamosak, gyakran adnak távoli metasztázist más *csontokba* és a *tüdőbe*

### **WHO klassifikáció:**

#### **I. Csontképző daganatok**

##### *a.) benignus:*

- osteoma: érett, lamellalt szerkezetű
  - csaknem kizárólag az orrmelléküregekben (sin. frontalis és a rostasejtekben) jellemző
  - élesen határolt, homogén csontdenzitású
  - nem transzformál malignusan



- osteoid osteoma: - egyesek szerint gyulladásos eredetű
    - minden életkorban, minden csontban előfordulhat, de gyakori az alsó végtag hosszú csöves csontjaiban és a csigolyákban
    - rtg képen 1 cm-nél nem nagyobb, körülírt, esetleg sclerotikus szegéllyel körülvett
    - lehet intra- v subcorticalis
    - NIDUS (vascularizált osteoid szövet) –elmeszesedhet, kimutatható CT-vel
  - osteoblastoma
- b.) *malignus*:
- osteocarcoma:
    - leggyakoribb primer malignus csontdaganat (10-15évesen)
    - 90%-ban az alsó végtagi csontok metaphysiseiben (ált térd körül)
    - Rtg kép az érettségi foktól függően változatos:
      - I.Elmosott szélű osteolízis
      - II.Paraostealis reakció
      - III.Paraostealis lágyrészárnyék
      - IV.Szabálytalan sclerosis
  - paraostealis osteosarcoma:
    - ritkább, 25év körül
    - hosszú csöves csontok (ált femur dist.) metaphysise mellett,a corticalis külső felszínén
    - rtg kép:csont körül inhomogén szerkezetű, meszes
- c.) *semimalignus*:
- osteoblastoma
    - osteoid osteomához hasonló, de malignus átalakulása előfordul
    - leggyakrabban csigolyákban keletk.
    - Sclerotikus szél kisebb
    - >2 cm, ha kisebb, akkor osteoid osteoma
    - Aktívan nő, élesen elhatárolható környezetétől, hypervascularizált
    - Kezelés: excohleatio spongiosa plastica
    - Rtg: expanszív osteolithicus destrukció

## II. Porcképző daganatok

### a) *Benignus*:

- chondroma
  - növekedés, szabálytalanná váló szerkezet, széli destrukció => malignizálódás jelei
- osteochondroma

### b) *Malignus*:

- chondrosarcoma
  - felnőttkor betegsége (primer és secunder forma)
  - hosszú csöves csontok metaphysiseiben, váll, medence csontjaiban
  - rtg: lassan növő lithicus csontdestrukció, bennük szabálytalan pelyhes meszesedés
- mesenchymalis chondrosarcoma
  - előbbinél rosszabb prognózisú, nagypn ritka
  - lokalizáció: lapos csontok, extrasceletalisán
  - rtg: csontdestrukció

### III. Óriássejt-tumor

- osteoclastoma
  - 20-40 évesen
  - ált. a térd körüli epi-, metaphysisekben
  - csontvelő (csv.) mesenchymálos sejtjeiből származik
  - rtg: nagy, többrekeszes, cystosus felritkulás
  - semimalignus: 10-15%-ban malignalizálódik (kórlefolyás dönti el, rtg-en nem látszik)

### IV. Csontvelődaganatok

- Ewing-sarcoma
  - a csv-ben keletkezik, csontrendszerben bárhol kialakulhat
  - 10-20. életévben, nagyon malignus, gyakori (3. leggyakoribb)
  - Rtg: elmosott szélű osteolysis, corticalis destrukció, hgymahéjszerű periostealis reakció, kiterjedt lágyrészsérnyék (CT, MR), Codman hsz.
  - Ddg: osteomyelitis acuta (biopsia)
- Myeloma multiplex
  - Plazmasejtek rosszindulatú burjánzása, paraproteineket termelnek, jell. laboreltérés
  - leggyakoribb rosszindulatú csontdaganat
  - lapos csontokban alakul ki, ahol vörös csv. van
  - rtg kép alapján 3 forma:
    1. diffúz osteoporosisal járó (dg: labor)
    2. molyrágásszerű apró felritkulások
    3. élesen határolt, szabályosan kerek, multiplex felritkulások, „lyuggatósszerű” => kórjelző
- Reticulumsejt sarcoma
  - csv-ből indul ki, felnőtt korban
  - kevésbé malignus, mint a Ewing-sarcoma
  - rtg: kezdetben molyrágásszerű felritkulások, majd a kis göcök konfluálnak, a daganat áttöri a corticalist, de nem okoz periostealis reakciót

## **B/38. tétel: Mammographia, klinikai mammographia. Galactographia, pneumocystographia.**

### **Mammographia**

Az emlő natív röntgenvizsgálata. Mivel az emlő egyes szövetei közötti sugárelnyelési különbség kicsi, a jó felvétel készítéséhez az alábbi feltételeknek kell teljesülnie:

- az emlőnek elegendő zsírszövetet kell tartalmaznia (így kiemelődnek a kóros a kóros struktúrák)
- lágy sugárzást kell használni (30 kV körül) (25-35 kV!)
- finom fókuszú rtgcső és finomszemcsés röntgenfilm kell

Követelmény a vizsgálat kis sugárterhelése, egy kétirányú felvétel dózisa az emlő közép súlyában legfeljebb 0,01 Gy lehet.

### **Indikációk (a vizsgálat célja):**

- tapintott elváltozás mibenlétének tisztázása
- bizonytalan tapintási lelet és pozitív anamnézis tisztázása
- létező metastasis okának keresése
- emlőből ürülő savós – véres váladék esetén
- bőrbehúzódnak van az emlőn
- szűrővizsgálati céllal

30 évnél idősebb nőnél minden szignifikáns emlőpanasz esetén érdemes mammographiát készíteni.

### **Ellenjavallt a vizsgálat:**

- nem elegendő zsírszövet esetén (20-25 éves kor előtt)
- terhesség/menstruáció alatt

A jó- és rosszindulatú daganatok észrevehetőek (kb. 92-96%-os határfokkal).

### **A tumorra utaló jelek a következők:**

#### **Direkt jelek:**

- *tumorárnyék:* a tumor a környezetéhez képest mindig jobban elnyeli a sugarakat. A malignus tumornál gyakran megfigyelhető, hogy centrális része a perifériásnál sugárfogóbb. A tumor alakja általában szabálytalan, széle nem élesen határolt (a jóindulatú daganat jól határolt, széles éles). A malignus daganat desmoplasticus elváltozást okoz, emiatt nyúlványossá válhat, és bogáncs alakúvá válik. A benignus daganat kerek vagy ovális, lebenyezett lehet, jól határolt, széle éles. Körülötte rövidebb – hosszabb szakaszon sugáráteresztő terület (biztonsági zóna) van.
- *meszesedés:* a malignus tumorok 30-50%-ában kimutatható. A meszesedés önmagában nem kórjelző, mert jóindulatú daganatban, traumás zsírnecrosisban, sclerotizáló adenosisban, vérzés után, egyéb krónikus betegségekben is megfigyelhető. Ezekben az esetekben azonban durva rögös meszesedés figyelhető meg. A cysták is elmeszesedhetnek, de ez általában a széli részeiken fordul elő. Az érmeszesedés is biztonságosan elkülöníthető a malignus tumor meszesedésétől.

#### **Másodlagos röntgenjelek:**

- A rosszindulatú folyamatoknál *vénatágulat* néha megfigyelhető, de önmagában ez sem kórjelző.
- *Leborgne – tünet:* a rosszindulatú daganatot tapintással mindig nagyobbknak véljük, mint mammographiával. Oka: a desmoplasticus reakció, valamint a kísérő oedema.
- *Az emlő bőrének körülírt vagy diffúz megvastagodása* szintén indirekt jel. Önmagában ez sem kórjelző, mivel lymphoedema is okozhat az emlő bőrén megvastagodást.

**Szűrővizsgálat:**

A mammographia hasznos eljárás, mert kis sugárterheléssel, nagy biztonsággal lehet a daganatok jelenlétét vagy hiányát kimutatni. A mai álláspont a következő:

- 1.) tünetekkel bíró nők vizsgálatában elmaradhatatlan
- 2.) tünetmentes nőknél a 40. életévben kezdődik a szűrővizsgálat (ha a családban volt emlőtumoros rokon, már a 30. évben célszerű elkezdni)
- 3.) 50. életévig két évente, utána évente kell a vizsgálatot elvégezni
- 4.) emlőrákkal kezelt beteg ellenoldali emlőjét évente kell vizsgálni

Digitalis mammographia esetében az expozíciós hibák javítása könnyen kivitelezhető (nincs új sugárterhelés); felvétel kiegyenlítettebb, nagyítható, így a kisebb eltérések elemzése biztonságosabb; és 30%-kal kisebb az ionizációs terhelés.

**A vizsgálat kivitelezése:**

- optimális időpontja: a menstruációs ciklus 2. hete
- mindkét mellről (kétoldali occult emlőtumor!), két irányból (pontos lokalizáció!) készül felvétel (ferde és cranio – caudalis irány)
- a képet 2, egymástól független radiológus értékeli

Az operált vagy sugárkezelt emlő és a mammaprothesis mammographiás megítélése rendkívül nehéz. Fontos a korábbi mammoográfias felvételek megőrzése és az új vizsgálatnál való egybevetésük!

A nem tapintható terimékbe a műtéti localisatiót segítő finom fémdrótot helyeznek be → preoperatív drótjelölés.

Szükség lehet a biopsia stereotaxiás vezérlésére, ezeket is mammographiás kép alapján végzik.

**Leggyakoribb emlőpanaszok:**

- tapintható terime
- fájdalom, carcinofóbia
- emlőduzzanat
- váladékozó emlő
- bőr vagy bimbóbehúzóadás
- axillaris vagy supraclavicularis nyirokcsomó megnagyobbodás

**Ezek okai** lehetnek:

- cysta
- benignus daganat
- mastopathia
- gyulladás
- endocrin betegség
- bőrbetegség, stb.

A képalkotó diagnosztika legfontosabb feladata azonban a malignus daganatok felismerése.

**A vizsgálat menete:**

- 1.) *anamnézis*
- 2.) *fizikális vizsgálat* (megtekintés, váladék préselés, tapintás ülő és fekvő helyzetben)
- 3.) *képalkotó vizsgálatok:*
  - I. a.) mammographia
  - b.) galactographia – ductographia
  - c.) pneumocystographia
  - II. USG
- 4.) *kiegészítő vizsgálatok* (Doppler, MRI, CT, izotóp)
- 5.) *intervenciós radiológia*

Team: radiológus, pathológus, sebész, sugárterapeuta (genetikus)

Szűrésen vagy tapintással felfedezett kóros képlet jó- vagy rosszindulatú voltát komplex emlődiagnosztikával kell tisztázni.

### **Duktographia (Galactographia)**

A mirigyállomány vezetékrendszerének (tejutak) kanülálása és steril vízdoldékony jódos kontrasztanyaggal való feltöltése, majd 2 irányú nagyított felvétel készítése.

Indikáció: véres emlőváladékozás, bimbóelváltozások.

Információt ad:

- a tejutak lefutásáról, tágasságáról, megszakadásáról
- a lumenbe beemelkedő vagy azt elzáró proliferatio ábrázolása: intraductalis papilloma, intraductalis cc., mastopathiával együttjáró hámproliferáció
- a kimutatott elváltozás helyét a kimetszés számára pontosan meg lehet jelölni (festék)

### **Pneumocystographia**

UH miatt háttérbe szorult, csak máshogy nem tisztázható esetekben alkalmazzák.

Az emlőben feltelt cysta tartalmát leszívják és a helyébe levegőt fecskendeznek. A levegő negatív kontrasztanyagként láthatóvá teszi a cystafal belső felszínét: a cysta falából kiinduló vagy oda is betérjedő növedékeket.

Sclerotisatio: folyadékot tartalmazó képlet falának összeragasztása.

### **USG**

Az emlődiagnosztikában önálló, egyetlen vizsgálatként nem alkalmazható (nagyon operátordependens, a daganat és a környező zsírszövet közti echokontraszt nagyon kicsi). De egyre gyakrabban alkalmazzák a klinikai vizsgálat és a mammographia kiegészítésére.

Indikációk:

- Ha rtg-t nem lehet
- 30 év alattiak emlővizsgálata
- Juxtathoracalis emlőrészek vizsgálata
- Nagyon jó a típusos benignus cysták és a komplex vagy solid terimék megkülönböztetésére
- Segítséget nyújthat, ha diszkrepancia van a klinikai kép és a mammographia között
- Emlőimplantátumok vizsgálata
- Emlőbiopsia vezérlése

Nincs ellenjavallat.

Színes Doppler, UH kontrasztanyaggal → tumoros folyamatok morfológiai, keringésdinamikai vizsgálatára is.

### **Emlőbiopsia**

A felesleges sebészeti explorációk elkerülésének fontos eszköze. Az alapos klinikai vizsgálat és a mammographia, szükség esetén az USG mindig megelőzi.

Fajtái:

- aspirációs vékonytű biopsia: citológiai anyagot nyújt
- hengerbiopsia: nagyobb szövetmintát ad

Módszerek:

- *vak:* tapintható rezisztencia esetén

de helyesebb:

- *UH kontroll mellett*
- *Mammographiás kontroll mellett:* így biztosítható, hogy valóban a kívánt területről veszünk mintát.

**B/39. tétel: Neurológiai képalkotó vizsgálatok javallatai és módszerei.**

*Monitz* nevéhez fűződik a direkt carotisangiographia első alkalmazása. Később retrográd katétereket alkalmaztak, majd az aortaív katéterezését is elvégezték. Manapság DSA segítségével a zavaró csontárnyékoktól mentesen lehet katéterezni, illetve CT, NMR, ultrahang, Doppler-ultrahang, izotópvizsgálat is segítségünkre van egy-egy folyamat vizsgálatához.

**Neuroradiológiai módszerek:**

- csont röntgen vizsgálat ( = natív röntgenfelvétel): az agyról nem nyerünk ismereteket, mert a koponyacsont nagy sugárelnyelése megakadályozza az idegi struktúrák finom elnyelődésbeli különbségeinek kimutatását. A koponyafelvételek információt adnak a következőkről: alak, nagyság, osteolyticus folyamatok, osteoscleroticus folyamatok, hyperostosis, törés, meszesedés, tumor, vérömleny maradvány, nyomásnövekedés, sellaelváltozás, varratágulat, sugárfogó idegentestek. Ha a felvételek alapján az agyállomány sérülésének lehetősége is felmerül, a vizsgálatot CT-vel kell folytatni.
  - UH (transcranialis): elsősorban keringés vizsgálatában van szerepe, TIA-t követően vagy stroke-ban az agy vérellátásáért felelős nyaki nagyerek Doppler- vizsgálatát kell elvégezni, csecsemőkön – el nem csontosodott kutacson keresztül 2D echográfiával intracranialis struktúrák jól megítélhetők. Megfelelő készülékkel, ha és ahol a csontok kellően vékonyak, transcranialis úton, felnőttekben is tájékozódhatunk a Willis-kör ágainak keringéséről.
  - *CT, CT – angiographia, myelo – CT* (bővebben lsd. lejjebb)
  - *kontrasztanyag vizsgálatok* (PEG, mielographia, angiographia – DSA)
  - *MR, MR – angiographia* (erekről nyújt jó térbeli felbontású képeket) , *funkcionális MR* (MR – spektroszkópia): szenzitívebb, mint a CT a hátsó skálai és intrasellaris folyamatok, a craniocervicalis átmenet nem csontos elváltozásai, epilepsiás göcök, gyulladások, agyhártya folyamatok ábrázolásában. Állományi folyamat gyanújakor, vagy ha a tünetek már legalább 2-3 napja fennállnak, az MR az elsőként választandó módszer. Jobban elkülöníthető egymástól a fehér- és szürkeállomány, ezért különösen eredményes a demyelinisations kórképek, a migrációs és gyrificációs zavarok felderítésében. Többnyire axialis, coronalis és a sagittalis síkokat használják. T1 súlyozott képeken a zsír és a zsíros csontvelő adja a legerősebb szignált, ezek fehérek. A szürkeállomány jelszegényebb, ezért sötétebb szürke a gazdag myelin – tartalmú fehérállománynál. A liquor jele a leggyengébb, ezért T1 súlyozott felvételeken fekete. T2 súlyozott szekvenciával a víz jeladása a legerősebb: liquor fehér, a csigolyák közti porckorongok nucleus pulposusa világos, a szürkeállomány nagyobb nedvességtartalma miatt jelgazdagabb, így világosabb a fehérállománynál. Kontrasztfokozás céljából gadolínium – tartalmú kontrasztanyagot adnak, ha a göctünetek vagy görcsrohamok alapján tumort vagy epileptogén göcot, esetleg gyulladásos folyamatot keresünk.
- Funkcionális MR:* olyan változásokat is ki tudnak mutatni, mint a vízmolekulák megváltozott diffúziója vagy akár a neuronok aktivitása. (Vas mint kontrasztanyag alkalmazható – bonyolultabb agyműködés, érzelmek kialakulását is kutatni lehet.)
- *Izotópos módszerek* (szcintigráfia, SPECT,PET): agyműködés különböző folyamatainak képi ábrázolása. Liquor keringési zavarok, liquor csorgás vizsgálatára szcintigráfias vizsgálat végezhető.

- *Cisternográfia:* liquor terek pozitív kontrasztanyagokkal való feltöltésére olyan kivételes esetben kerül sor, amikor azzal nem közlekedő arachnoidalis cysta vagy epidermoid gyanúja merül fel, mert ezek CT és MR megjelenése a liquorral csaknem azonos.
- *Képfúzió:* PET + CT/MRI

### **Koponya CT vizsgálat**

Határozott irány – diagnózis hiányában, és a heveny, 48 órán belüli neurológiai történések kivizsgálására elsőként általában a natív Ct-vizsgálatot vesszük igénybe. A friss vérzések kimutatására jobban használható az MR-nél és kellően érzékeny egyrészt a lágyulások, tumorok, másrészt a csontos elváltozások, meszesedések sokszor kórjelző, finomabb, belső szerkezetének elemzésére. Jól felismerhető a vérömleny, oedema vagy daganat, mely a környező képleteket széttolja, a kamrákat és az agyfelszíni barázdákat összelapítja. (Viszont a finomabb szerkezeti eltérések ábrázolásában elmarad az MR-től.)

A CT meg tudja különböztetni a sejtűs szürkeállományt a zsírban gazdag fehérállománytól. Kontrasztfokozással a kóros folyamatok felismerése megkönnyíthető. A kivizsgálást mindig a kontrasztfokozással kezdjük, ha a beteg 48 órán túli tünetekkel kerül intézetbe, illetve azzal folytatjuk, ha friss tünetekkel jött és a natív CT nem mutatott vérzést. A kontraszthalmozás arányos az erezettség fokával és a vér – agy gát károsodásával (agydaganat, tályog).

#### **Indikációi:**

- congenitalis kórképek
- liquor keringési zavarok (hydrocephalus)
- degeneratív kórképek
- gyulladós kórképek
- koponyatrauma
- cerebrovascularis kórképek
- térfoglaló folyamatok
- nem speciális tünetek, fejfájás, convulsio
- melléküregek, orbita, pyramis betegségei
- olyan panaszok, amelyek hátterében nincs jól körülírt organikus neurológiai tünetegyüttes (fejfájás, érzészavarok)

#### **CT/MRI információtartalom**

- kóros képlet az agyállományban
- középvonal helyzete
- kamrarendszer, külső liquorterek tágassága
- kóros képlet kontrasztanyag halmozása
- MRI: cranispinalis átmenet

### **CT és MRI összehasonlítása**

<b>jellemző</b>	<b>CT</b>	<b>MRI</b>
Kontrasztviszonyok	+	+++
Csont, mész	+++	-
Áramlási érzékenység	-	+
Ér ábrázolás – kontrasztanyag szükséglet	+	-/+
Uni - multipolaritás	+	+++
Ionizáló sugár	+	-
Vizsgálati idő	+++	+
Alkalmasság acut vizsgálatra	+++	-

CT: ionizáló sugár alkalmazása, sugárdózis: 2,0 mSv (= 100 mellkesfelvétel dózisa, kb. 1 évnyi háttérsugárzás)

MRI: claustrophobia, testen belüli fémek!!!

MRI jobb tumorok, demyelinisatio, AV malformatiok, vasculitis, neurodegeneratív kórképek esetében, míg a CT stroke, agytályog, acut koponya sérülés esetén.

### **Vascularis diagnosztika**

*Nyaki erek vizsgálata:*

- 2.) Első vizsgálat – UH
- 3.) Alternatív módszer – MRI/CT- angio
- 4.) Műtét előtt, intervenció – DSA

*Intracranialis erek vizsgálata:*

- 1.) „gold standart” – DSA
- 2.) MR – angio (CTA)
- 3.) Közele jövő – DG: MRA (CTA), Th: DSA

### **Trauma**

- törések
- traumás agyoedema
- intracranialis vérzések (epiduralis, subduralis, contusios állományvérzés, subarachnoidalis vérzés)

#### *1.) koponya törés*

Vizsgálatok: rtg, CT (különösen alkalmas koponya alapi törés, többszörös törés esetén). Nem kell minden fejsérültnél koponya röntgen vizsgálat!!!

Brit Radiológus Társaság ajánlása (1995):

Ha intracranialis sérülés esélye alacsony (nincs amnesia, eszméletvesztés, neurológiai kórjel, súlyos scalp sérülés), nem indikált röntgen, CT vizsgálat. Viszont ha az intracranialis sérülés valószínű (amnesia, eszméletvesztés, súlyos neurológiai kórjel, súlyos scalp sérülés, áthatoló koponya sérülés, convulsio, bizonytalan anamnézis – gyermek, ittas sérült, epilepsziás beteg-), röntgen, CT indokolt!!!

#### *2.) epiduralis vérzés*

Vérzésforrás: a. meningea media vagy nagyobb vénás sinus. A gyorsan növekvő cőrömleny leválasztja a dura matert → térfoglaló hatás! → életveszélyes!!!

Nincs mindig törés, pozitív diagnózis = opus.

CT – kép: lencse (bikonvex) hyperdenz képlet

#### *3.) subduralis vérzés*

Vérzésforrás: főleg vénás, contusio esetén artériás eredet is lehet, a vérzés kitörhet az agy felől is, vérömleny az agyállomány és a dura mater között (konvex agyfelszínen) helyezkedik el. Lassan alakul ki, de térfoglaló hatása lehet (ilyenkor opus!!!)

CT – kép: sarló alakú hyperdenz képlet

Krónikus haematoma is lehet!!!

#### *4.) contusio cerebri*

Fejsérülés kapcsán (intracranialis erek sérülése esetén), leggyakoribb hely: frontális és temporalis lebenyek (polaris, basalis rész)

CT – kép: körülírt, kerek, ovoid hyperdenz képlet, perifokális, hypodenz udvarral, oedemával.)



**Beékelődés, hernatio**

Monroe – Kelly elv: a koponyán belüli képletek ösztérfogata állandó. Ezt az állandó térfogatot az agyszövet, a liquor és a vér tölti ki. Ha egyik komponens mennyisége növekszik, az értelemszerűen koponyaűri nyomásfokozódással jár. Pl. vérzések, tumorok, liquorkeringési zavar. Az agy védi önmagát a túlnyomás ellen: a subarachnoidealis területet is kitölti liquorral, komprimálódnak a kamrák, féloldali folyamat esetén dyslocalodnak a kamrák és a falx cerebri, lefelé nyomódik az agytörzs. A nyomásfokozódás mértéke jól lemérhető a pupilla tágasságán: először szűkül (inger éri a n. III.-t), majd a folyamat végén maximálisan tág és fénymerev lesz (komprimálódott az ideg és a sympaticus túlsúly jut érvényre). A koponyaűri nyomásfokozódás tonsilláris beékelődést okozhat: a cerebellum a foramen magnumba herniálódik a tartós nyomás miatt – ez halált okoz.

Uncus hernatio: halántéklebeny → incisura tentorii

Cingularis hernatio: agy középvonalbeli képletei → falx cerebri

Foraminalis herniatio: agytörzs → foramen magnum

Tünetek: fejfájás, hányás, convulsio, RR nő

**Következmények:**

- microsérülések, erek megfeszülése → agytörzsi vérzés, agytörzsi ischaemia
- közvetlen nyomás
- liquorterek elzáródása, aqueductus elzáródása → liquor keringési zavar

**Vizsgálómódszerek sorrendje:**

- 1.) izotópos vizsgálat (HPOA): az esetleges izotópdúsulás barrierpusztulásra utal. Okát nem mutatja.
- 2.) CT: infarctus milyensége eldönthető, tumor differenciál diagnózisára jó
- 3.) Angiographia: hemiplegia (hemiparesissé alakulhat, ami veszélyes) esetén indokolt. A tárgyi felvételeknek adottaknak kell lenniük! Hypodenz képlet lehet: vascularis zavar, primer tumor, metastasis. A PET a legalkalmasabb ezek differenciálására

**Klinikai jelek:**

Agyvérzésnél – agytörzsi tudatzavar.

III. agykamrai folyamatnál – centrális láz.

IV. agykamrai folyamatnál – keringési/légzési zavar.

Törzsdüci vérzésnél – drasztikus és szétterjedő tünetek (érkárosodás vagy intracranialis nyomásemelkedés hozza létre).

Subarachnoidealis vérzésnél – ütésszerű tarkófájdalom, meningealis izgalmi jelek (sopor, tarkókööttség); eredete lehet: bogyóaneurysma, angioma, cavernák; vizsgálati taktika: lumbalpunkció, CT, 4 ér angiographia. Korai szövödmény: vérzés, ischaemiás infarctus, oedema, agyburki vérzés.

Koponyasérülnél observálni kell! Sima koponyafelvétel nem mutatja az intracranialis vérzést. Tünetek: aluszékonyság, RR emelkedése, bradycardia, pupillaszűkület – majd tágulat. CT-n: hyperdensitás vérzésre utal, feketedés levegőre, agyállományi hypodensitas oedemara.

Epiduralis vérzés jellegzetes képe: koponyacsont és agyállomány között lencse alakú hyperdensitas. Oka: a. meningeal media sérülése.

Létrejöhet subduralis haematoma is, mely a hídvénák sérülése miatt következik be. Itt lebomlik a haemoglobin, emiatt hypodenz területként jelentkezik a CT-n.

Acut fázisban a vér szedimentációja figyelhető meg.

**B/40. tétel: Akut agyi vascularis történések és ezek képi diagnosztikája**

A **cerebrovascularis insultus (stroke)** olyan – egyre fiatalabbakat sújtó – hirtelen kialakuló neurológiai tünetegyüttes, amelynek hátterében valamilyen agyi keringészavar áll. Bekövetkeztét szédülés, hányinger mellett az arcon és a karokon fellépő érzéskiesések szokták beharangozni.

Szűkebb értelemben az atherosclerosissal kapcsolatos történések tartoznak ide, tágabb értelemben azonban minden váratlanul kialakult, éreredetű kórformát – pl. aneurysma ruptura okozta subarachnoidális vérzés, cerebralis emboliát – is ide sorolunk.

A képalkotó diagnosztika feladata egyrészt a *széliítés során kialakuló károsodások kimutatása*, másrészt a *háttérben esetleg meghúzódó érelváltozások felderítése*. A lehető legteljesebb gyógyulás érdekében a diagnózist az első 3 órában kell felállítani.

A szervi elváltozásokkal járó stroke túlnyomórészt agyi érelzáródásból adódó lágyulás. Az elzáródások mintegy kétharmada thromboembolia, ami jobbra távolabbról, az a. carotis interna atherosclerosisából származik. A thromboemboliások idősebbek és tüneteik lassabban alakulnak ki. Cerebralis emboliát fiatalabb, pitver fibrillatióban szenvedő szívbetegek kapnak, amit a bal pitvarból leszakadt véralvadék okoz, és hirtelen bekövetkező, bradycardiával kísért eszméletvesztés jellemez. Magában sz agyállományban lévő érbetegség a történések csak kis hányadéért okolható. Valamilyen intracranialis vérzés csak az összes stroke ötödrészéért felelős. Az elzáródásos és vérzéses eredet elkülönítése a beteg szempontjából sorsdöntő: ischaemiás infarctusban sürgősen antikoaguláns therápiát kell bevezetni, ami viszont haemorrhagiás formában katasztrófális kimenetelű.

**A folyamat lehet:**

- recovered stroke (1 hónapon belül rendeződik)
- progresszív stroke (progreál)
- komplett stroke (állandóan fennáll)

**Cerebrovascularis kórképek**

(Klinikai kép, M. Mumenthaler szerint)

- ischaemiás stroke
- intracerebralis vérzés (apoplexia cerebri)
- ér eredetű encephalopathia – hypertensiv krízis
- vertebrobasilaris keringési zavar
- subarachnoidális vérzés
- agyi vénás thrombosis

**Csoportosítás patológiai alapon:**

- a.) vérzéses kórképek (15-20%)
  - intracerebralis vérzés
  - subarachnoidális vérzés
- b.) ischaemiás kórképek (80-85%)
  - érbetegségek talaján létrejött kórképek (80%)
    - supraaorticus nagyerek
    - kisérbetegségek
  - cardiogén stroke (15%)
  - egyéb ok (5%)

## 1.) Átmeneti ischaemiás roham (TIA)

A TIA az a. cerebri media vagy a vertebrobasilaris rendszer vérellátási zavarának következtében, hirtelen fellépő, rövid ideig (néhány perc vagy legfeljebb néhány óráig) tartó neurológiai tünetcsoport, ami fenyegető stroke előjelének, enyhe, visszafordítható, ún. „minor stroke” – nak tekintendő. Megtartott tudat mellett aphasia, látáskiesés, zavartság, szédülés a gyakoribb tünetek. A korán végrehajtott agyi perfúziós SPECT – vagy terheléses PET – vizsgálat a tüneteknek megfelelő területen már jelezheti az aktivitáscsökkenést.

Az a. carotis interna UH – vizsgálat indokolt a hypoxiáért felelős atheroscleroticus szűkület felkutatása végett!

CT- vagy MR- vizsgálat valamilyen mögöttes, intracranialis ok keresése céljából, hosszabb vagy ismétlődő roham után jön szóba.

## 2.) Ichaemiás stroke/infarktus

A helyi vérszegénységből adódó neurológiai tünetekért ebben az esetben az atherosclerosis okozta súlyos szűkületek, elzáródások, valamint a társuló thromboemboliás szövődmények felelősek.

Kockázati tényezők:

- magas vérnyomás
- hyperlipidaemia
- diabetes
- dohányzás

Az intracerebralis artériákban elakadó véralvadék legtöbbször a nyaki carotis – oszlás közelében található, kifehélyesedett plaque-okon képződik. A rizikó csoportokban az UH- vizsgálatnak szűrő jellege van: a plaque-ok jellege és a szűkület jelenléte többnyire már 2D echográfiával is megállapítható. A színes Doppler ezen túlmenően a stenosis súlyosságának megítélésére is alkalmas. Ha a lelet bizonytalan, angiográfiára kényszerülünk, de a kockázatosabb katéteres vizsgálatot a CT- angiográfia jól helyettesítheti.

Átmeneti ischaemiától (TIA) a kómáig terjedhet.

Megjelenés: micro vagy makroangiopathia.

- A kis erek atheroscleroticus elzáródása → apró, kerek – ovoid hypodenz góc.
- Microangiopathia → paraventricularis gócok + corticalis atrophia = Binswanger.
- Territoriális infarktus ( kérgi vagy kéreg + subcorticalis érintettség)
- Határterületi infarktus

Már kialakult stroke esetében elsőként a natív CT – vizsgálat választandó, mert ezzel már az első pillanattól el lehet különíteni a vérzéstől.

*CT – kép időbeli változása:*

- hyperacut stádium – nincs/diszkrét jel ( viszont a friss vérzés jól látszana)
- 1-2. nap után – hypodenz góc (+ szürke és fehérallomány közti határ elmosódása, agyvizenyő tüneteinek megjelenése) (fokozódó agyduzzadás miatt a nagyobb ischaemiás károsodások térfoglalóvá válnak, ilyenkor a tumortól, gyulladástól kell elkülöníteni)
- 3-4. nap után – élesen elhatárolódik a környezettől (és mivel egyre jobban zsugorodik, a szomszédos liquor terek körülírtan kitágulnak)
- 2-3. hét – jelentős kontrasztanyag felhalmozódás
- 3-4. hét – izodenz (de ciszta látható lehet)

Kontrasztfokozásos MR - vizsgálat a subakut szakban az érfal hypoxiás permeabilitás fokozódása következtében körülírt halmozás figyelhető meg.

A korai diagnózist az is sürgeti, hogy a keringés kiesés hosszú távú következményeit a 3 órán belül megkezdett alvadásgátló kezeléssel lehet a legteljesebben kivédeni.

Ha a keringés beindul, bevérzés alakul ki.

Az a. carotis interna szűkületének kezelésében a műtét mellett a ballonkatéteres tágításnak és stent – beültetésnek is van létjogosultsága. Az intervenciót megelőzően, a pontos morfológiai viszonyok tisztázására angiográfiát, a már meglévő agyi ischaemiás károsodások kimutatására pedig CT – vizsgálatot végzünk.

### **3.) Haemorrhagiás stroke**

Agyvérzésben a hirtelen kialakuló vérömleny az agyállományban vagy a subarachnoidális térben keletkezik.

#### a.) intracerebralis vérzés

A betegek többsége hypertóniás, a vérzés az esetek 2/3-ban a törzsdúcokat érinti (nucl. caudatus, lentiformis, thalamus). A bevérzés történhet a kamrákba, a subarachnoidális térbe.

Hypertóniás állományvérzést régóta fennálló magas vérnyomás hirtelen megemelkedése szokott előidézni. Elsősorban az idősebb embereket érinti.

Középkorúakban kockázati tényezők:

- anticoaguláns kezelés
- tartós oestrogen therápia
- anabolikus steroidokkal való visszaélés
- elhalásra és bevérzésre hajlamos daganat vagy metastasis jelenléte

Hirtelen eszméletvesztés lép fel, teljes tónusvesztéssel, reflex kialvással, vizelet és széklet visszatartási képtelenséggel. Az arc gyakran vérbő, a pulzus ritka és feszes. A göccel ellentétes oldalon petyhüdt bénulás alakul ki.

Ha a beteg fiatal, inkább éranomáliára, esetleg tumor bevérzésre kell gondolnunk. Leggyakoribb:

#### b.) subarachnoidalis vérzés

Vérzésforrás: aneurysma, AV malformatio, angioma. A vérzés kiterjedésétől függ a kezelés (konzervatív vagy opus).

CT – kép: vér denzitás mérhető a subarachnoidealis térben.

Vérzés után: ér összehúzódás → ischaemia → infarktus

A vérzés oka lehet még:

#### c.) vénás elzáródások

Háttérben az esetek többségében thrombosis áll. Leggyakrabban a felszíni sinusok záródnak el. A betegeknek a fejfájás mellett göctüneteik, esetleg epilepsiás roszszulléteik is vannak.

A sürgősséggel elvégzett natív Ct – vizsgálattal daganat jelenléte megerősíthető vagy kizárható. A vérömleny az agyállománynál nagyobb denzitást mutat: a lumenből kijutott vérből a szérum eltávozik, az alakos elemeket a fibrin összehúzza, a haemoglobin koncentrációja megnövekszik. A nagyobb állományi vérzések térfoglaló folyamatként viselkednek, a középvonalat eltolhatják és a kamrákat is deformálják. Vénás elzáródásokban a friss, 24-48 órás thrombus natív CT – képen a vérömlenyhez hasonlóan hyperdenz. Később, kontrasztanyag CT – vizsgálattal a thrombusnak megfelelően a sinus lumenében kiesés látszik. Idővel a vérzés után visszamaradt állománykárosodás képe nem fog különbözni a lágyulásától.

MR – vizsgálattal az érintett terület a duzzadásán kívül a vérzés és a friss lágyulás között nincs semmilyen különbség. Az akut stádiumot követően viszont az MR hasznos lehet, mert a vér bomlástermékei az idő előrehaladtával más és más jelintenzitást mutatnak, így a vérzés kora megítélhetővé válik. Sinus thrombosisban az elzáródott szakaszon keringés hiányában MR vizsgálattal lágyrésznek megfelelő jelintenzitást mérhetünk.

Ictalis kórkép – *differentiál diagnosztika*:

Ictus (= hirtelen jelentkező tünet) – vérzés vagy infarktus?

*Acut CT* – vérzés kimutatató, vérzés hiánya infarktusra utalhat

Thrombolyticus kezelés – 1950-es évektől – sikertelenség. Ma: rtPA.

*Diffúziós MRI* – vérzések MR megjelenése, jelintenzitás változás:

- acut: 1-7 nap – oxi –Hb (T1 nem vált., T2 csökken)
- subacut: 1-4. hét – met- Hb, hemolízis (T1/T2 nő)
- krónikus: 4.héttől – hemosiderin, ferritin (T1 nő, T2 csökken)

## **B/41. tétel: A központi idegrendszer daganatainak és a gerincbetegségek képkeltő diagnosztikája**

Az intracranialis daganatok általában elhelyezkedésüknek megfelelő, fokozatosan kialakuló neurológiai göctünetekkel járnak. Lehetőségére azonban olyan kórjelző tünetek esetén is gondolni kell, mint fejfájás jelentkezése vagy a már régóta fennálló fejfájás jellegének megváltozása, epilepsziás görcsök fellépése vagy személyiségzavar kialakulása.

Intracranialis daganatok keresésére a CT – és MR – vizsgálatot használjunk. Sok hasznos információt nyújtanak, pl. meszesedés általában benignus, míg necrosis inkább gyorsan növekvő, malignus daganatokban fordul elő. A jól körülírt tumorok általában jobb indulatúak. A többszörösség rossz jel, rendszerint áttéti folyamatra utal. Mindezek ellenére, radiológiai módszerekkel néha még azt is nehéz megállapítani, hogy agyszövetből vagy az agyburkokból kiinduló tumorról van – e szó. Az elváltozás kiterjedése, malignitási foka, műtétet vagy besugárzást követő kiújulása SPECT – vagy PET – vizsgálattal ítéhető meg legpontosabban. Az agydaganat pontos körülhatárolása, illetve az alacsony malignitású egyéb (zömmel gyulladáson alapuló) eredetű, göccos folyamatoktól való elkülönítése aminosav – PET vizsgálattal lehetséges.

A koponyán belül két típusú daganat fordulhat elő:

- 1.) *intraaxialis*: ez neuronális eredetű (intraparenchymalis), malignus és gyorsan infiltrál
- 2.) *extraaxialis*: ez extraparenchymalis, benignus, nem infiltrál – de az agyszövetet széttolja, koponyacsontot usurálja, a kontrasztanyagot homogéneen halmozza, éles határu, agyödémára hajlamosít. Terjedése: erek mentén a meninxekbe nyúlik (Flobler).

### **Az agyszövet daganatai**

#### 1.) Astrocytoma

A felnőttek elsődleges agyállomány daganatainak csaknem fele a glia – sejtekből indul.

A jobb indulatú astrocytomákkal elsősorban gyermek – és fiatal felnőttkorban találkozunk. Az agyban bárhol kialakulhatnak, rendszerint homogén szerkezetűek, elmosódottan határoltak. Meszesedést, cystát ritkán tartalmaznak. Natív CT – és MR felvételeken jól elkülöníthetők, térfoglalásuk is feltűnő. A kontrasztanyagot nem vagy alig halmozzák, ezért a tumor maga nem mindig választható el a perifokális oedemától. A nagyobb malignitású tumorok a kontrasztanyagot gyűrűszerűen vagy foltokban tartják vissza, általában a perifokális oedema is nagyobb, mint az alacsonyabb malignitású formákban. Legsúlyosabb változata (glioblastoma multiforme) a leggyakoribb supratentoriális daganat. Idősebb férfiakban fordul elő. Szerkezete inhomogén, körülötte nagy oedema van. Patológiás erekben gazdag, a shunt – képződés gyakori. Sokszor van benne elhalás, esetleg bevérzés, emiatt a CT és MR – kép eléggé változatos. A kontrasztanyagot szabálytalan gyűrűalakban vagy bizarr formában halmozza. A corpus callosumon keresztül egyik oldalról a másikra is átterjedhet, ilyenkor pillangótumornak nevezzük. Katéteres beavatkozással célzott chemotherápiára is lehetőség van, azonban a kórjóslat ennek ellenére is nagyon rossz.

#### 2.) Lymphoma

Az agy elsődleges lymphomája nem agyszövet eredetű, inkább olyan non – Hodgkin lymphomának tekinthető, amelynek nincs a központi idegrendszeren kívüli megnyilvánulása. Szerzett immunhiányos állapotokhoz vagy szervátültetésekkel kapcsolatos immunszuppresszióhoz társul. Besugárzásra és steroid kezelésre jól reagál. A glioblastoma multiformén kívül ez az egyetlen agydaganat, amely képes az ellenoldalra is áttörni. Nem ritkán többgócú, ezért áttétekkel lehet összetéveszteni.

3.) Medulloblastoma

Míg a felnőttekben a tumorok többsége supratentoriális elhelyezkedésű, a gyermekkori agydaganatok 2/3 része infratentoriális. Közéjük tartozik a fejfájást, szellemi leépülést okozó, nagyon rosszindulatú medulloblastoma. A vermisből kiindulva hamar elzárja a IV. agykamrát és hydrocephalushoz vezet. A többnyire óvodás korú ks beteg nyomásfokozódás jeleivel, fejfájással, hányással kerül orvoshoz. A daganat a subarachnoidális térben korán, a liquor – keringés útján szóródik.

CT: többnyire egynemű, hyperdenz góc, melyben meszesedés vagy necrosis is előfordulhat.

MR: a daganat a kontrasztanyagot halmozza.

4.) Haemangioblastoma

Jóindulatú, felnőttkori leggyakoribb kisagyi daganat. Recidívára hajlamos, gerincvelőben is előfordul.

CT: cystának megfelelő, hypodenz terület uralja a képet, melynek falában, általában féldalasan elhelyezkedve találjuk meg az érdús tumort. A daganat kontrasztanyagot CT – és MR – képeken erősen halmoz, benne MR – rel vagy angiográfiával dús erezettség található.

5.) Metastasisok

Az extracranialis eredetű áttétek nem gyakoriak (rosszindulatú intracranialis folyamatoknak 1/3-át teszik ki). Felnőttekben tüdő – és emlőrák, illetve melanoma malignum ad leginkább áttétet. (Ezenkívül adhat még: pajzsmirigy, vese, csont.) Általában már felfedezésükkor többszörösek, belsejükben gyakori az elhalás. A perifokális oedema nagy kiterjedésű. Bevérzés gyakran, meszesedés viszont szinte kizárólag a colon metastasisaiban fordul elő a győröszerű kontrasztanyag halmozás jellemző, de nem feltétlenül van jelen. CT és MR – vizsgálattal a lymphoma, glioblastoma és a tályog mutathat a metastasishoz hasonló képet.

A metastasisok röntgenfelvételeken hypodenzek, kicsik , körülöttük nagy oedema van. Ha multiplexek, inoperabilisak.

**Az agyburkok daganatai**1.) Meningeoma

Lassan növekvő, jóindulatú tumorok, elsősorban nyomásos tüneteket okoznak. Jobbára az agy frontális és parietalis konvexitásán, illetve parasagittalis szottak előfordulni. Homogén szerkezetűek, éles határuak, gyakran tartalmaznak meszet.

Natív képen a koponyacsonton lévő körülírt sclerosis vagy hyperostosis mellett, a tápláló meningeális artériák barázdáinak kiszélesedése és a tumorban lévő meszesedés utal rá.

CT: éles határu, hyperdenz. A kontrasztanyagot CT- vel és MR – rel egyaránt erősen, egyenletesen halmozza, a környező dura halmozása pedig egyenesen kórjelző.

Katéteres angiográfiát műtét előtt, a daganat érellátásának és környező képletekhez való viszonyának tisztázására (pl. vénás sinus kompresszió) végzünk, ennek során azután preoperatív embolisatiót is lehet végezni, s ezzel a műtéti vérzés mértéke csökkenthető.

2.) Schwannoma

Az agyidegek burkának daganatai közül a fülzúgással, halláscsökkenéssel járó n. acusticus neurinoma (valójában vestibularis schwannoma) a leggyakoribb. Ha kétoldali, szinte mindig neurofibromatosisal társul. A többi schwannoma tünetei attól függnak, melyik agyideget nyomják és milyen mértékben. Hydrocephalust, agytörzsi kompressziót is okozhatnak.

CT: környezettel azonos vagy annál alacsonyabb denzitásúak, kontrasztanyagot egyenletesen halmozzák.

3.) Craniopharyngeoma

Gyermekkorban ez a leggyakoribb suprasellaris daganat, de későbbi életkorban is előfordul. Nem idegszövet eredetű. Látóideg kereszteződés nyomása révén látótérkiesést, a

kamrarendszerbe terjedve pedig hydrocephalust okozhat. Koponyafelvételen a töröknyereg felett elhelyezkedő, durva, szabálytalan meszesedés hívhatja fel rá a figyelmet.

CT: kontrasztanyagot halmozó szövetszaporulat, sokszor cystát is tartalmaz.

MR: cholesterintartalma folytán a cysta gyakran jeldős.

#### 4.) Hypophysis adenomák

Felnőttekben az intracranialis daganatok 10 – 15%-át az agyalapi mirigy adenomái adják, ezek  $\frac{3}{4}$  része hormonalisan aktív. A sella megnagyobbodása, destrukciója esetleg már a natív felvételeken feltűnik.

CT: kontrasztanyagot halmozó, hyperdenz képlet. 1 cm-nél kisebb, ún. microadenomák tekintetében az MR rendelkezik legnagyobb találati biztonsággal.

Dinamikus MR: különböző fázisokban mutatja a kontrasztanyag átáramlását a hypophysisben, így az éptől eltérő halmozású kis tumorokra könnyebben fény derül.

### A gerinc és a gerincvelő vizsgáló eljárásai

1.) Natív röntgenfelvétel: Jelentős szerepe van. Sugárhigiénés okokból a gerinc axiális CT – szeletekkel nem vizsgálható teljes hosszában – natív röntgenfelvételekkel viszont akár a teljes gerinc leképezhető. A típusos kétirányú felvételek mind a csontot érintő gyulladások, tumorok és a népbetegségeként számon tartott degeneratív folyamatok vizsgálatában hasznosak. Az instabilitások vizsgálatára funkcionális felvételeket készítünk.

2.) UH – vizsgálat: indikációs köre igen szűk, leginkább a gerinc körüli lágyrészek elváltozásainak (tályog, tumor) kimutatására vehetjük igénybe. Segítségével szövetmintavétel vagy therapiás drenázs is vezérelhető.

3.) CT – vizsgálat: vékonyrétegű CT – metszetekkel – a sugártarhalás mérséklése végett – egyszerre 3 szelvénynél hosszabb szakaszt nem vizsgálunk. A CT a nagytömegű csontos környezetben elég rosszul ábrázolja a gerincvelőt, ezért a háti csigolyák magasságában inkább MR– t kell választani. Lejjebb, a cauda – rostok szintjében, a lumbalis szakaszon a CT is kielégítő tájékoztatást ad, főleg ha a subarachnoidális térbe adott kontrasztanyaggal ún. myelo – CT-t készítünk.

4.) MR – vizsgálat: igen megbízható a gerincvelő folyamatainak tisztázásában. A módszer gerincvelő kompresszió gyanújában sürgősséggel választandó (!!!), a degeneratív porckorong betegségnek pedig ez a fő vizsgálómódszere. Megfelelő megjelenítési technikával, a lágyrészek mellett a csontok érintettségét is képes kimutatni. Sugárterhelés nélkül, egyszerre hosszú szakasz is vizsgálható vele, még hozzá tetszőleges síkokban.

5.) Angiográfia: a DSA – t az érelváltozások, különösen a vascularis malformatiók műtét előtti részletes morfológiai és haemodinamikai vizsgálatára használjuk. Alkalmas elváltozás esetén az invazív diagnosztika mikrokatéteres érelzárással köthető össze.

6.) Myelográfia: A lumbalis liquor – tér punctiójával vízdékes, nem ionos kontrasztanyagot juttatunk a dura – zsákba. Az így kirajzolt subarachnoidális téren okozott benyomatok, deformitások közvetett adatokat szolgáltatnak a különböző kórfolyamatokról, pl. arachnitisokról, discus herniákról, tumorokról, stb. Az MR birtokában ennek a módszernek alig van indikációja.



# C csoport

## 1. tétel: Az intervenciós radiológia fogalma és módszerei.

**Def.:** Az intervencionális radiológia (vagy katéteres terápia) a radiológiának az a legutóbbi időkben kialakult ága, amelyik valamely képalkotó rendszer ellenőrzésével műtétet segítő vagy helyettesítő beavatkozásokat végez.

A képalkotó módszer lehet: UH, képerősítő átvilágítás, CT, (MR).

A modern radiológus tevékenysége ezzel a betegség felderítésén túl a beteg gyógyítására is kiterjed. Az intervencionális radiológia módszereinek kivitelezése a radiológus feladata.

Csak akkora sebést kell ejteni a bőrön, amin a katéter bevezethető. A katéter lehet maga az eszköz, ami a beavatkozást végzi, de lehet csak segédeszköz is, ami a megfelelő helyre juttatja a hatóanyagokat.

Kezdet: 1964-ben Dotter amerikai radiológus rájött arra, hogy a szűkült érszakaszok kemény katéterekkel, röntgenellenőrzés mellett kitágíthatók.

Mai helyzet: Nagyon rövid idő alatt óriási fejlődésen ment keresztül: újabb és újabb speciális eszközök, jobb képalkotó módszerek. Ma elfogadott, olykor előnyben is részesítendő alternatívája lett a műtéti eljárásoknak.

**Invazív radiológia:** szervezetbe való behatolást tételez fel, képalkotó berendezés a szervezeten belül van. Intervenció: képalkotást és a terápiát magában foglaló módszer.

Példák: angiographia, drenálás, kő kivétel, idegentest eltávolítás, punctio, katéterezés (tüdőembolia, cytostaticum), endoscopos beavatkozások.

Konkrét esetek: agytályogos embernél keresik a tályog okát. Van-e szepszis? AV-shunt a tüdőben? A tüdőartériákat feltöltjük kontrasztanyaggal – ez kimutatja az esetleg jelenlévő shuntot. Th.: resectio.

Cervixrákos beteg: hüvelyvérzés oka, hogy a tumor szétmarta az a. uterinát. Ezt el lehet zárni, illetve célzottan lehet a tumort kezelni citosztatikummal.

Gyakori betegség az arteriosclerosis (mediasclerosis). Ez a korrallal járó elváltozás. Nem szűkíti a lument, lúdgégeszerű tapintata van. Másik gyakori elváltozás az atherosclerosis. Itt az intima is érintett, a lumen szűkül, mészlerakódás figyelhető meg. Főbb okok: dohányzás (nem a nikotin, hanem a CO a bűnös), diabetes. E két betegségtípusban ideálisan lehet recanalizálni katéterek segítségével.

Vesetumorok ereinek elzárásával a későbbi műtétet készítjük elő.

Katéterek: alakjuk az adott ér lefutásától függ. Drain: egyik végén lyukak, másik végén lecsapoló rész van. Létezik szecretumelfolyási akadály esetén alkalmazható katéter is, pl. epebetegségnél használatosak. Kőeltávolításhoz tágitósorozat használatos. Léteznek csontbiopsziás tűk, értágító ballonkatéterek, kosarak kőeltávolításhoz..stb.

### **Percutan intervencionális beavatkozások:**

Alkalmazás szükségessége: technikai fejlődés igénye és a korábbi, teljesebb diagnózis. Műtétet helyettesítheti. Cél: diagnózis és terapia. Gyakran a két cél nem különül el.

1. Kóros folyadékgyülemek eltávolítása: citológiai vizsgálatra, leoltásra, biokémiai elemzésre
2. Percutan katéteres vizsgálat: üregrendszer méreteinek vizsgálata feltöltéssel (vízoldékony kontrasztanyag vagy levegő)

3. Finom tű aspirációs biopszia: szolid képlet vizsgálatához. Citológiai vizsgálatához nyerhető sejtek.
4. Tiszta kóros folyadékgyülemek leszívása: egyszerű aspiratio vagy sclerotizálással kombinálva
5. Tályogok megoldása: tartós leszívás (technikailag más) és lokális antibiotikus kezelés
6. Folyadékfolyási problémák megoldása: ideiglenesen vagy véglegesen
  - a. Solid elváltozás percutan kezelése: a megpungált malignus elváltozás elpusztítható alkohol befecskendezésével

### **Technikai kérdések:**

Indikáció – a kockázatot kell mérlegelni: trauma, therápiás haszon elég nagy-e, esetleges megterhelőbb műtét elkerülhető.

Beteg előkészítése: alvadási vizsgálatok, éheztetés, felvilágosítás – beleegyezés elnyerése, szedálás, sterilitás, érzéstelenítés.

Alkalmazható Chiba-tű és Seldinger-drainage.

Lehetséges szövődmények: vérzés, fertőzés, cystanecrosis, tumorszórás, folyadékcsorgás. Esetleges fennálló haemangioma esetén életveszélyes vérzés indulhat. Sűrű folyadékhoz vastagabb tű kell – a szövődmények gyakorisága emelkedhet.

A beavatkozás vezérlése: ultrahang vagy CT, esetleg képerősítő.

### **Ultrahang:**

-előnye: rugalmas eljárás, tetszőleges irányból vizsgálhatunk, pontos a punkció, könnyű vele dolgozni

- hátránya: nem minden látszik vele

### **CT:**

- előnye: minden látszik, pontosan lehet vele dolgozni

- hátránya: sugárterhelés, előtte sorozatfelvétel kell, nehezkesebb

Alapszabály: bármit, bármikor, bárhol megcsinálhatunk – ha érdemes!

## **Máj és epeutak intervenciós radiológiája.**

1. Biopszia: rtg, CT, UH, MR-vezérlés. Kontraindikáció: véralvadási zavar. Szövetdarab vagy citológiai kenet.
2. PTC (percutan transzhepatikus cholangiographia): eredménytelen UH és ERCP után. Epeutak direkt ábrázolása punkció útján befecskendezett kontrasztanyaggal. Kő, obstrukció kitűnően ábrázolódik.
3. PTD (percutan transzhepatikus drainage): külső drain, külső-belső drain, belső drain.
4. Epeúttágítás: ballonkatéteres módszer: percutan, endoscoppal.
5. Epeúttstent
6. TIPS (transjugularis intrahepatikus postsystemas shunt)
7. Percutan cholecystostomia: transzhepatikusan vagy transzperitoneálisan szúrunk az epehólyagba, katéter, epehólyag tartalmának leszívása.
8. Abscesszus – pseudocysta drainage
9. ERCP: magas szenzitivitás és specificitás, sphincterotomia, kőextractio, utána pancreatitis!!
10. Keler csöves (postoperatív): kőeltávolítás, epeútfestés

## **C/1. Invazív-intervenciós radiológiai módszerek**

Az intervenciós radiológiának két alapvető működési területe van:

- vaszkuláris ill.
- nem vaszkuláris beavatkozások

**Fontos:** sok diagnosztikai eljárás igényel kontrasztanyag iv., esetleg ia. beadását – ezek invazív beavatkozások; képkalkotó módszerek alkalmazásával (pl. CT/UH vezérelt beavatkozások) terápiás célú tevékenység folytatható, amely gyakran műtétet tesz feleslegessé pl. érszűkület ballon katéteres tágítása, biopszia vétel, ciszta punkció – ezek intervenciós radiológiai módszerek.

### **I. Vascularis beavatkozások:**

#### 1.1 Diagnosztikus módszerek:

- Seldinger-technikán alapuló aortográfia, flebográfia, stb.
- szelektív, szuperszelektív vizsgálatok (pl. coeliacographia)
- Dos Santos szerinti transzlumbalis aortográfia
- direkt carotis punkciós agyi aortográfia
- limfográfia, stb.

#### 1.2 Vascularis intervenciós eljárások:

- ballonkatéteres angioplasztika (dilatatio sec. Dotter)
- stent behelyezés (intima sérülés után, tágítás után)
- katéteres embolizáció (vérzéscsillapítás; tumor esetében preop. a-v fisztula zárás; varikokele kezelés)
- katéteres vasoconstrictor terápia (pl. vérzéscsillapítás esetén)
- lokális citosztatikus kezelés (pl. máj, kismedence) ill. kemoembolizáció
- katéter, vezetődrót szakadás, törés miatti intravascularis idegentest eltávolítás
- katéteres thrombolysis

### **II. Nem vascularis intervenciók:**

#### 1. Gasztrointesztinális, máj-epeúti beavatkozások:

##### 1.1 Epeutak kontrasztanyagos vizsgálata

- iv. cholangiographia -inraoperatív feltöltés
- Kehr-csőves cholangiographia -ERCP
- CT-cholangiographia

##### 1.2 Májon végrehajtott (UH/CT vezérelt) intervenciók:

- máj ciszta ill. tályog diagnosztikus punkció
- máj ciszta ill. tályog leszívás ill. perkután tartós drenázs
- máj ciszta ill. tumor alkoholos szklerotizálás
- biopszia vétel

##### 1.3 Perkután transzhepatikus drainage (PTD)

(icterust okozó, nem rezekálható tumor palliatív kezelése; preop. dezikterizálás; traumás v. sebészi epeút sérülés miatti ideiglenes „epe-elterelés”)

\*PTD során behelyezhető katéterek:

- = szűkületen túlerő katéter: külső-belső drenázs
- = ideiglenes alkalmazás: drenázs katéter
- = tartósabb használatra: stent

## 1.4 Epeúti kövek, benignus szűkületek kezelése:

- ballonkatéteres tágítás
- kőúzás (mechanikus lithotripter, Kensey-katéter)
- kőextrakció (Dormia-kosár)
- kőoldás (csak koleszterinkövek oldhatók)
- ERC \* papillotomia (EST)
  - \* kőextrakció (Dormia-kosár)
  - \* kőoldás
- ESWL (extracorp. shock wave lithotripsy)
- perkután cholecystostoma képzés

## 1.5 Pancreas (CT/UH vezérelt) beavatkozásai:

- pancreas pseudocysta, peripancreaticus folyadék leszívása, drenálása
- pancreas térfoglaló folyamat biopszia

2. Urológiai diagnosztikus beavatkozások, intervenciók:

- ( iv. urográfia/pielográfia – invazív diagnosztikus módszer)
- (uretrográfia-urethra kontrasztanyag feltöltése)
- anterográd pielográfia (vese üregrendszer feltöltése perkután punkcióval)
- veseciszta punkció, drenázs; perirenális folyadék aspiráció
- perkután nefro-, cisztosztoma képzés
- vese, mellékvese biopszia - ureter stent beültetés
- perkután vesekő eltávolítás

**III. Egyéb invazív beavatkozások:**

- (pneumoencefalográfia – PEG)
- (pneumoperitoneum)
- myelográfia; spec. forma, ha kontrasztanyag beadás után CT vizsgálat: myelo-CT (beadás helye lehet: C, Th, L gerinc, cisterna)
- diszkográfia
- fisztulográfia
- dacrocystographia
- hiszteroszalpingográfia
- perkután tályog drenázs
- röntgen (képerősítő) vezérelt perkután tüdő biopszia
- parenchimás szerv UH/CT vezérelt biopszia vétel
- galactographia, emlőbeli ciszta perkután punkció, ill. ciszta levegővel való feltöltéses ábrázolása
- artrográfia ill. burzográfia
- bronchográfia
- szialográfia

## **C/1. tétel. Intervenciós radiológia**

### **Stent**

Az erek tágítására használt ballonkatéteres technikát nem vascularis eredetű kórképek kezelésére is adaptálni lehet: megfelelő méretű ballonok és katéterek segítségével, rtg ellenőrzés mellett jó eredménnyel csökkenthető a nyelőcső nem túl hosszú szakaszt érintő heges szűkülete.

### **Angio**

Szivacsdarabokkal eldugítani

Saját véralvadék 8-10 óráig OK

### **Nyelőcsővérzés kezelése**

- sclerotizálás (endoscop)

- TIPS során

**TIPS** (transjugularis intrahepaticus portosystemos shunt)

Indk.: ált. májcirrhosis, oesophagusvarix ismételt sclerotizálás ellenére nyelőcsővérzéssel járó esetében alkalmazzák.

Cél: a portalis hypertensio csökkentése és a vérzésforrás megszüntetése.

Módszer:

1. vena jugularis punctio (megméri a peripheriás vénás nyomást)
2. katéter bevezetése: VCS, atrium dextrum, VCI, jobb v. hepaticába
3. a katéterbe tűt juttatunk
4. átszúrjuk a májparenchimát a v. portae jobb ágáig
5. katéter bevezetése a v. portae át a v. lienalisba, megméri a portális nyomást
6. v. portae angiogram készítése a nyelőcsővarixok kimutatására
7. az általunk létrehozott fistulát kitágítjuk 8-10 mm tágasra
8. stentet helyeznek be a kitágított fistulába
9. embolizálják a varixokat és az odavezető vénákat
10. megméri a peripheriás vénás nyomást
11. eltávolítják a katétert

Utókezelés: antikoagulálás

Előny: műtét nélkül készül egy portocavalis shunt, a közvetlen vérzésveszély elhárul

Hátrány: a hepaticus encephalopathia súlyosbodik