



eBook for Undergraduate Education in Radiology

| Paediatric Imaging



Előszó

A radiológia alapképzését Európában a nemzeti rendszerek szerint biztosítják, és akadémiai intézményenként jelentősen eltérhet. Néha a radiológia területét "átfogó tudományágnak" tekintik, vagy más klinikai tudományágak, például a belgyógyászat vagy a sebészet összefüggésében tanítják.

Ez az e-könyv azzal a céllal jött létre, hogy Európa-szerte segítse az orvostanhallgatókat és az egyetemi tanárokat a radiológia egészének koherens tudományágként való megértésében és oktatásában. Tartalma az ESR alapfokú Európai Radiológiai Képzési Tantervének alapul, és összefoglalja az alapvető elemeket, amelyeket minden orvostanhallgatónak ismernie kell. Bár a képértelmezéshez szükséges specifikus radiológiai diagnosztikai készségeket nem minden hallgató sajátíthatja el, és inkább az ESR képzési tantervek posztgraduális szintjeinek céljai közé tartozik, ez az e-könyv további betekintést is tartalmaz a modern képalkotással kapcsolatban. Ennek a célja, hogy az érdeklődő egyetemi hallgató megértse a modern radiológiát, tükrözve annak multidiszciplináris jellegét, mint szervalapú specialitást.

Szeretnénk külön köszönetet mondani az ESR Oktatási Bizottsága szerzőinek és tagjainak, akik hozzájárultak ehhez az e-könyvhöz, Carlo Catalanónak, Andrea Laghinak és Palkó Andrásnak, akik kezdeményezték ezt a projektet, valamint az ESR Hivatalnak, különösen Bettina Leimbergernek és Danijel Lepirnek a projekt megvalósításában nyújtott támogatásukért.

Reméljük, hogy ez az e-könyv hasznos eszközként szolgálhat az egyetemi radiológiai egyetemi oktatásban.

Minerva Becker
ESR Education Committee Chair

Vicky Goh
ESR Undergraduate Education Subcommittee Chair

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Szerzői jog és felhasználói feltételek

Ez a mű a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 nemzetközi Licenc alatt készült.

Önnek lehetőségében áll:

Megosztás – másolja és terjessze az anyagot bármilyen médiumban vagy formátumban

A következő feltételekkel:

- Forrásmegjelölés – Meg kell adnia a megfelelő forrásmegjelölést, meg kell adnia a licencre mutató hivatkozást, és jeleznie kell, hogy történtek-e módosítások. Ezt bármilyen ésszerű módon megteheti, de nem olyan módon, amely azt sugallja, hogy a licenciaadó támogatja Önt, vagy a módosított formátumot.
- Kereskedelem– Az anyagot nem használhatja kereskedelmi célokra.
- Átalakítás – Ha újrakeveri, átlakítja vagy épít az anyagra, nem terjesztheted a módosított anyagot.

Hogyan kell idézni ezt a munkát:

Európai Radiológiai Társaság, Maria Raissaki, Ignasi Barber, Jean-François Chateil, Julian Jürgens, Rutger Nievelstein, Annie Paterson, Michael Paddock, William Ramsden, Andrea Rossi, Aurelio Secinaro, Susan Shelmerdine, Samuel Stafrace, Eilish Twomey (2022) eBook for Undergraduate Education in Radiology: Paediatric Imaging. DOI 10.26044/esr-undergraduate-ebook-06

[Definíciók](#)

[A felnőttek és a gyermek közötti különbségek](#)

[Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai](#)

[Sugárvédelem a gyermekekradiológiában](#)

[Gyermekekori elváltozások](#)

[Take-Home Messages](#)

[Referenciák](#)

[Teszteld a tudásod!](#)



Linkek



Fontos tudás



További információk



Figyelem



Összehasonlítás



Kérdések



Hivatkozások

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



eBook for Undergraduate Education in Radiology

Based on the ESR Curriculum for Undergraduate Radiological Education

Fejezet: **Gyermekradiológia**

Szerzők

Chair and Editor:	Members:	Ignasi Barber	Annie Paterson	Aurelio Secinaro
Maria Raissaki		Jean-François Chateil	Michael Paddock	Susan Shelmerdine
		Julian Jürgens	William Ramsden	Samuel Stafrace
		Rutger Nievelstein	Andrea Rossi	Eilish Twomey
European Society of Paediatric Radiology (ESPR) Education Committee				office@espr.org 

Frodította

Klucsai Róbert, Szegedi Tudományegyetem, Radiológia Klinika	klucsai.robert@szte.hu 
---	--

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Tartalomjegyzék

- **Definíciók**

- Gyermekradiológia
- Magzat, újszülött, csecsemő, kisded, gyermek, serdülő

- **Gyermekek és felnőttek közötti különbségek**

- Normális gyermekkori anatómia
- Az ionizáló sugárzás hatásai, a gyermekek érzékenysége a sugárzásra
- Gyermekbarát környezet
- Kommunikációs képességek és attitűdök

- **Indikációk, a képalkotó modalitások előnyei és hátrányai**

- Hagyományos röntgen
- Ultrahang (UH)
- Átvilágítás
- CT
- Mágneses rezonancia képalkotás (MR)
- Nukleáris medicina

- **Sugárvédelem a gyermekradiológiában**

- **Gyermeekkori elváltozások**

- Agy, gerinc és nyak
- Mellkas
- Has
- Gyermekkori tumorok
- Musculoskeletalis (MSK)
- Multiszisztémás állapotok

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermeekkori elváltozások

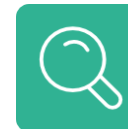
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekradiológia



A gyermekradiológia a **tudománya** és a **művészete** a gyermekekkel való dolgozásnak, a gyermekkori képalkotásnak, a megfelelő képalkotó modalitás kiválasztásának a klinikai kérdés megválaszolásának érdekében, a klinikai helyzet függvényében, a képalkotás során talált növekedési, veleszületett vagy szerzett eltérések interpretálásának és végül a gyermekek gyógyításának, a képalkotók által vezérelt eszközökkel interpreting imaging findings related to growth, congenital or acquired abnormalities?

A gyermekradiológusok azok a specialisták, akik leletezik ezeket a vizsgálatokat, megvitatják a klinikus kollegákkal a vizsgálati eredményeket, javaslatot tesznek a gyermek kezelésében a következő lépésre.

A gyermekradiológia **kihívásokkal teli** és **izgalmas** radiológiai **szubspecialitás**, köszönhetően a széles körű képalkotási technikáknak, a gyermekek különböző életkorának, a magzati kortól egészen a serdülő korig, és az ebben az életkorban előforduló betegségek egyediségének és változatosságának.

A gyermekradiológia rendkívül jutalmazó lehet, mivel jelentős és megfelelő megoldásokat nyújthat a napi orvosi kérdésekre, hatékonyan segítve a sérülékeny gyermekeket és családjaikat

- ▶ [Definíciók](#)
 - ▶ [Gyermekradiológia](#)
- [A felnőttek és a gyermek közötti különbségek](#)
- [Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai](#)
- [Sugárvédelem a gyermekradiológiában](#)
- [Gyermeekkori elváltozások](#)
- [Take-Home Messages](#)
- [Referenciák](#)
- [Teszteld a tudásod!](#)



Definíciók



FOETUS/ MAGZAT

- A „magzat” kifejezés (a latin „utód” vagy „világra hozni”, valamint a görög „ültetni” szavakhoz kapcsolódva) az anyaméhben fejlődő fiatal élőlényre utal, különösen a posztembrionális időszakban, a megtermékenyítés utáni harmadik hónaptól (11. héttől) a születésig.
- Az emberi terhesség „teljes időtartama” 37 és 42 hét között mozog.

ÚJSZÜLÖTT

- Az „újszülött” (latinul szó szerint „újonnan született”) egy frissen született emberi lényt jelent, életének első 28 napjában.
- Az időre született újszülött az, aki 37 hetet meghaladó terhességi idő után jön világra; a koraszülött újszülött az, aki 37 hetes terhesség előtt születik; a túlhordott vagy túlhordott újszülött pedig az, aki 42 hetes terhesség után születik.

CSECSEMŐ

- A csecsemő (latinul infans, jelentése „beszédképtelen” vagy „néma”) általában egy 1 és 12 hónapos kor közötti kisgyermeket jelöl.
- A „baba” egy informálisabb kifejezés, amelyet a szülők/gondozók használnak a nagyon fiatal utódokra.

TOTYOGÓ

- A „totyogó” kifejezést azokra a gyermekekre használjuk, akik már bizonytalanul járnak, vagyis „totyognak” – 12 és 36 hónapos kor között. Ide tartoznak azok, akik éppen elkezdtek járni, valamint azok is, akiknél már jobban fejlődtek a nagy mozgási készségek.

GYERMEK

- A gyermekkor az élet azon időszaka, amely a csecsemőkortól a serdülőkorig tart.
- A totyogókor után a „kisgyermek” és „nagyobb gyermek” kifejezéseket használhatjuk; az „iskoláskorú gyermek” általában az 5 éves kortól kezdődően értendő.
- Jogilag a gyermek olyan egyént jelent, aki még nem érte el a „nagykorúság” életkorát.

SERDÜLŐ

- A serdülő olyan fiatal személy, aki már átesett a pubertáskoron, de még nem érte el a teljes „felnőtt” érettséget. A latin adolescere szóból származik, amelynek jelentése „felnőni”.

► Definíciók

- Foetus
- Neonate
- Infant
- Toddler
- Child
- Adolescent

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

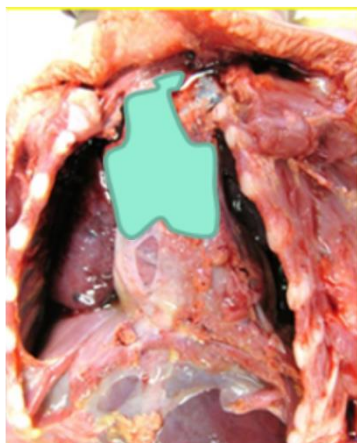
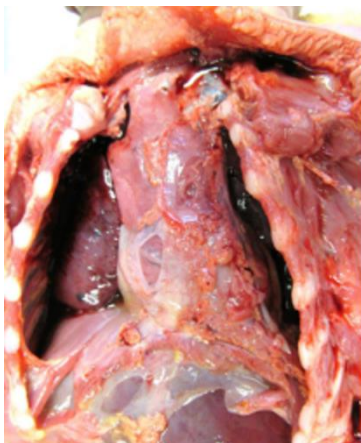
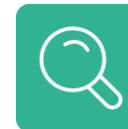
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



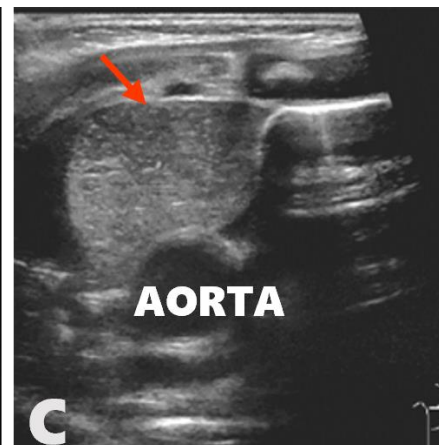
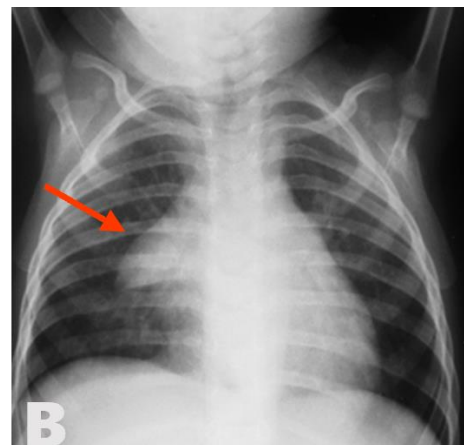
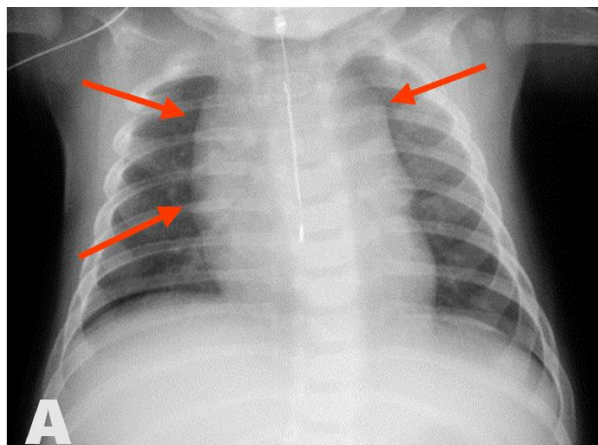
A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – Mellkas röntgen



A thymus látható az elől mediastinumban (megjelölve zöld színnel a jobb oldali képen). Image courtesy of A. Patterson, MD, Royal Belfast Hospital for Sick Children, UK

A **thymus** a **csecsemőkben** prominens. Változó a nagysága, az alakja, éles a kontúrja és a mediastinum anteriorus kiszélesedését okozza. Puha szövet, melynek a kontúrja gyakran behúzottá válik a bordák miatt, valamint gyakran "hullámos" a megjelenése (nyilak az A képen). Beterjedhet a kistrésbe, így létrehozva a "vitorla jelet" (nyilak a B képen), túlnyúlhat a szív kontúrján, utánozhat mediastinalis térfoglalást és cardiomegaliát. Kétség esetén ultrahang vizsgálattal mutathatjuk ki a thymus "csillagos ég" megjelenését (nyilak a C képen).

A **szív harántátmérője** csecsemőkben akár a thoracalis átmérőnek a 60%-át is elérheti, szemben az idősebb gyermekekkel és felnőttekkel. Fontos megjegyezni, hogy ezeken a röntgen felvételeken a **bordák** lefutása jobban közelít a vízszinteshez az idősebb gyermekekhez képest. Adott, hogy a haránt átmérője a hordó alakú gyermekkori mellkasnak szélesebb, mint az AP átmérője, valamint hogy az elváltozások jelentős része az AP felvételen látható, így oldalirányú mellkasfelvétel ritkán készül gyermekkorban.



Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermeekkori elváltozások

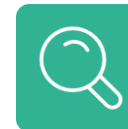
Take-Home Messages

Referenciák

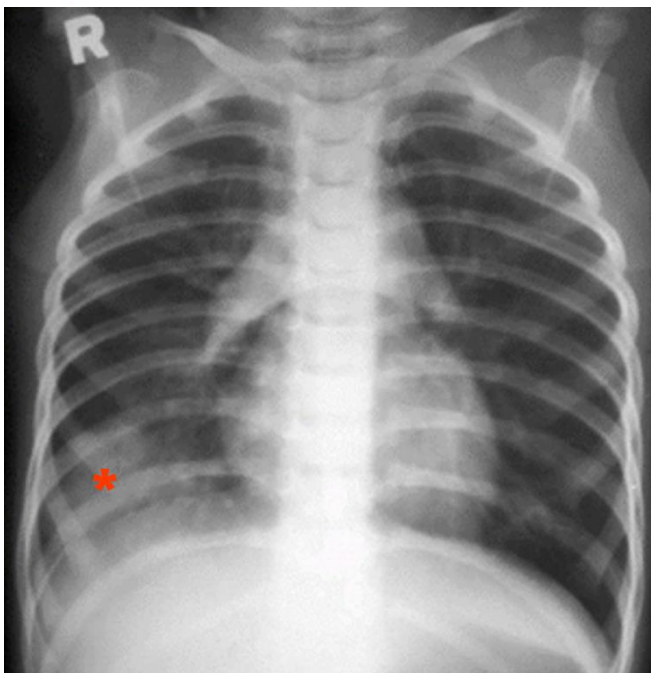
Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – Mellkas röntgen



A thymus a gyermekkorban folyamatosan nő, elérve a legnagyobb térfogatát serdülőkorban. Ezt követően felnőttkorban involválódik. A thymus mérete csökkenhet rossz állapotú újszülöttekben, és ekkor nem különül el mellkas röntgenen.



Tompa mellkasi traumát követően kialakult pneumomediastinum. A thymus két lebenye megemelt, és levegő rajzolja ki (ennek köszönhetően észrevehető) - ezt "angyal szárány" jelnek is hívják. Figyeljük még meg a jobb tüdőbázison a transparenaciacsökkenést (*), mely ebben a helyzetben tüdőkontúzióznak felelhet meg.



6 éves (A) és 13 éves (B). A thymus jelen van, de arányosan kisebb, összehasonlítva a fiatalabb gyermekkel, következésképpen nem látható. Vegyük észre a fejlődő emlőket a serdülő páciens felvételén (árnyék a mellkas két oldalán)

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermeekkori elváltozások

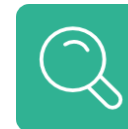
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!

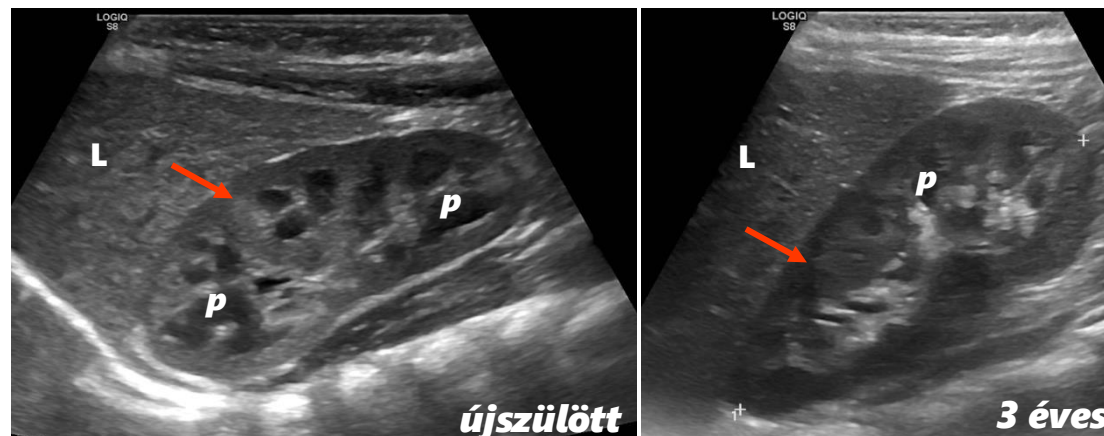


A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – a vesék

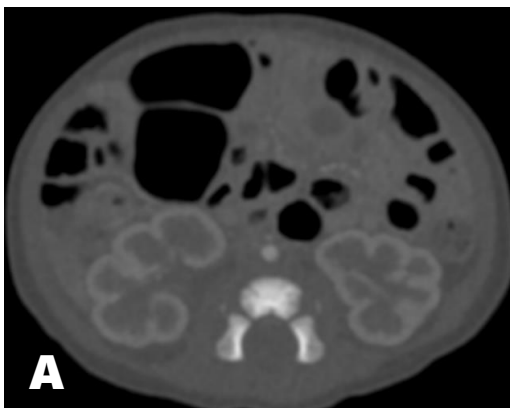


Az ultrahang vizsgálatok gyermekkorban nagyon hasznosak lehetnek, és felfedhetnek anatómiai részleteket a kisebb méret és a zsír hiánya miatt.

Újszülöttek veséjében a kéreg echogenitása (fényessége) gyakran azonos lehet a májével, így a piramisok hangsúlyosak és kevésbé echogének (sötétebbek) lesznek; ezeket nem szabad cisztáknak vagy tágulatnak vélni. A tartós magzati lebenyezettség normális jelenség újszülötteknél.



Hasonlítsuk össze az újszülött- és gyermekvesék megjelenését a májjal (L). Az újszülött veséjében a kéreg (nyilak) echogdúsabb, és a piramisok (p) jobban kiemelkednek.



Az incidentálisan megfigyelt magzati lebenyezettség, amely itt az axiális CT képen (A) és a 3D rekonstrukción (B) látható, nem tévesztendő össze szerzett hegekkel.

A normál értékek és morfológiai jellemzők ismerete a fejlődés során fontos ahhoz, hogy meg tudjuk különböztetni a normál állapotot a kóros elváltozásoktól.

The Radiology Assistant : Normal Values
in Pediatric Ultrasound



Tartalomjegyzék

Definíciók

- ▶ A felnőttek és a gyermek közötti különbségek
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

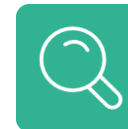
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!

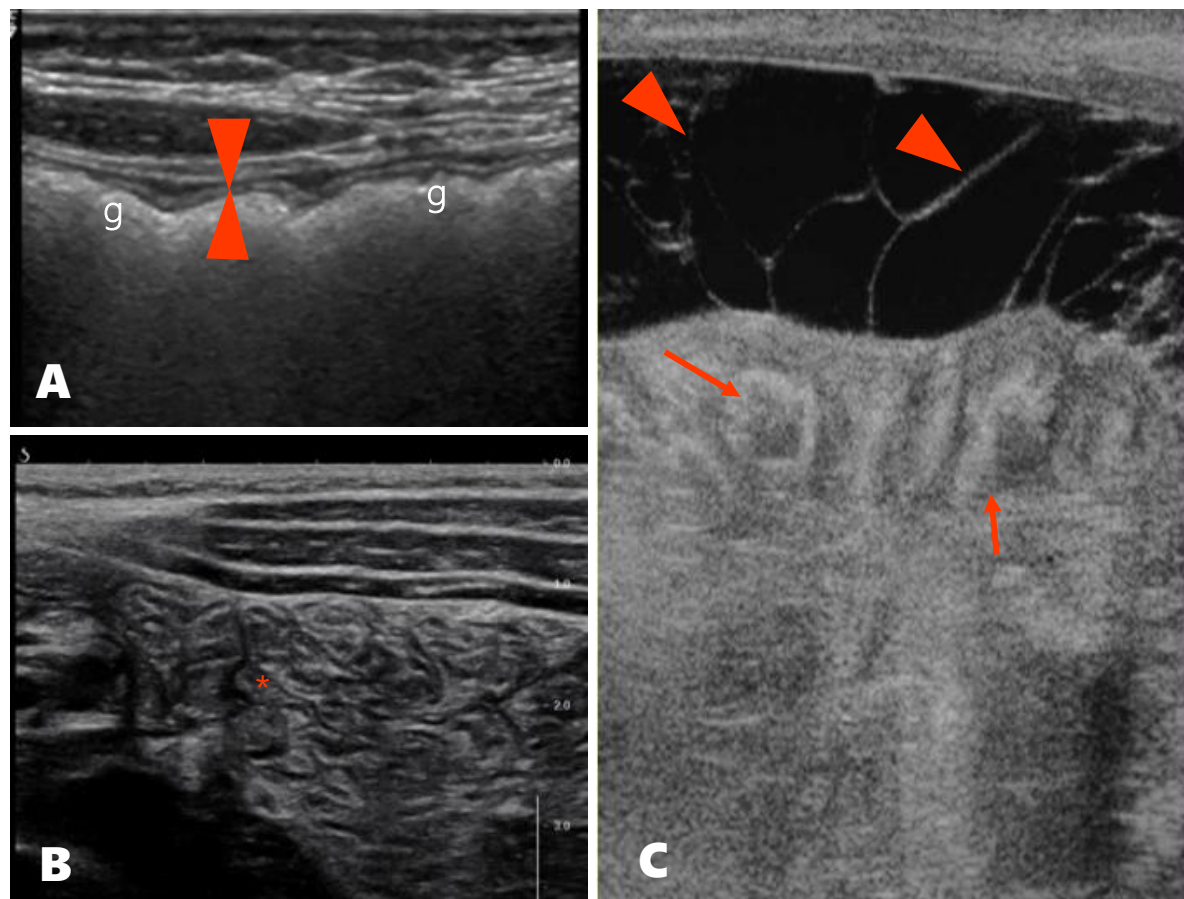


A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – a belek



Ultrahangvizsgálat során jól látható a bélfal ötrétegű mintázatával.

A. A normális vastagbélfal váltakozó fehér és fekete vonalként látható (a nyílhegyek között), amelyek ívet alkotnak. Az intraluminalis gáz (g) echodús réteget mutat „piszkos” árnyékolással. **B.** A normális összeesett vékonybélkacsok ultrahangos megjelenése (*) nyálkahártya mintázataként ismert. **C.** Ultrahangkép egy újszülöttről, akinek perforált nekrotizáló enterocolitise van. A folyadék fibrinszálcákkal (nyílhegyek) nem tévesztendő össze a belekkel. Az összeesett bél „bél mintázatot” mutat, és echodús nyálkahártyával rendelkezik (nyilakkal jelölve).



Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – az agy



Agyi képalkotás gyermekkorban: indikációk

- Az agyi képalkotás gyermekkorban függ az életkortól és a klinikai indikációtól
 - Újszülöttekben az ultrahang leggyakrabban az első vizsgálat, mely leggyakrabban a nagykutatcon keresztül történik
 - Idősebb gyermekekben vagy sürgősségi helyzetekben CT vizsgálat javasolt, főleg traumás koponya sérülés miatt, vagy térfoglalás kizárására, ha az MR nem elérhető
 - Köszönhetően a CT okozta sugárterhelésnek, valamint az MR fokozott szenzitivitásának, az MR választandó a koponyán belüli eltérések ábrázolására, amennyiben elérhető

Agyi képalkotás gyermekkorban: anatómia

- A magzati és újszülöttkori fejlődés, a migrációnak a fejlődése, a sulcusok kialakulása és a myelinizáció MR vizsgálattal értékelhető
- A myelinizációval kapcsolatban, a szürke- és fehérállomány elkülönülése fokozatosan hangsúlyossá válik a CT képeken az életkor előrehaladtával, valamint az MR vizsgálat során a T1 és T2 súlyozott méréseken ellentétes myelinizáció megjelenése.

Definíciók

- ▶ A felnőttek és a gyermek közötti különbségek
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermeekkori elváltozások

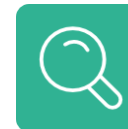
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – az agy



Hasonlítsuk össze a corpus callosum (cc) és a fehérállomány (wm) megjelenését, ahogy a jelintenzív (myelin nélküli) jelszegénnyé (myelinizált) válik a T2 súlyozott képeken.

Szintén vessük össze a valamennyi életkorban viszonylag stabil jeladását a cortexnek és a basalis ganglionoknak (bg), valamint a corticalis gyrificatiót a kezdetlegestől az éretlen agyban egészen a teljesig az idősebb agyban.

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

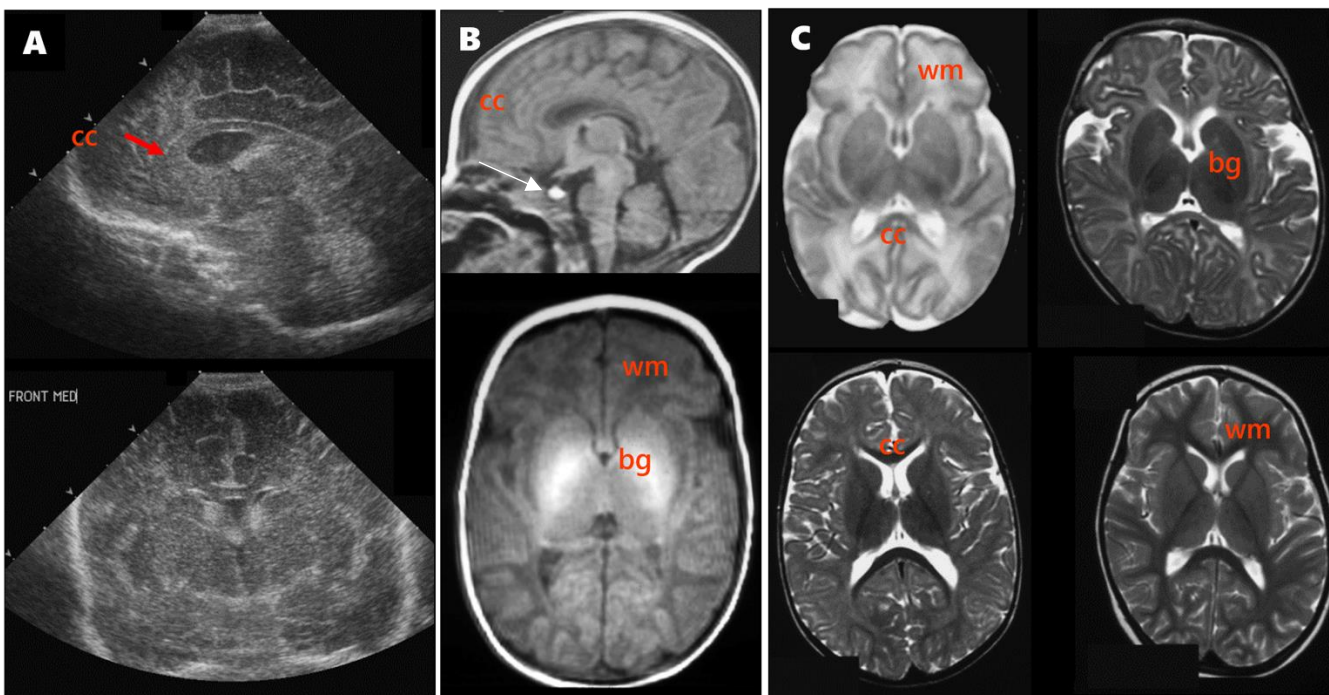
Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



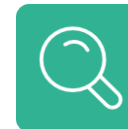
A. Koponya ultrahang, sagittális (fent) és coronalis (lent) síkok. Corpus callosum (cc).

B: T1 súlyozott kép (fent) újszülött korból, mely mutatja az elülső hypophysis jelintenzív megjelenését, mely nem fordul elő idősebb gyerekekben. Axiális (lent) kép egy 3 hónapos gyermekről, mely mutatja a nem myelinizált fehérállományt (wm) és a jelintenzív basalis ganglionokat (bg).

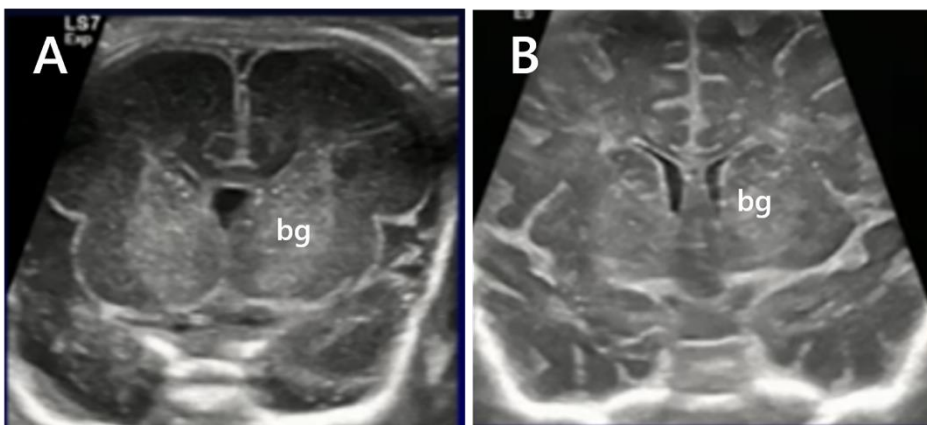
C. 2 súlyozott axiális képek egy koraszülöttről: 5 hónapos (bal fent), 10 hónapos (jobb fent), és 3 éves (lent) korban, melyek mutatják az fokozódó myelinizációt.



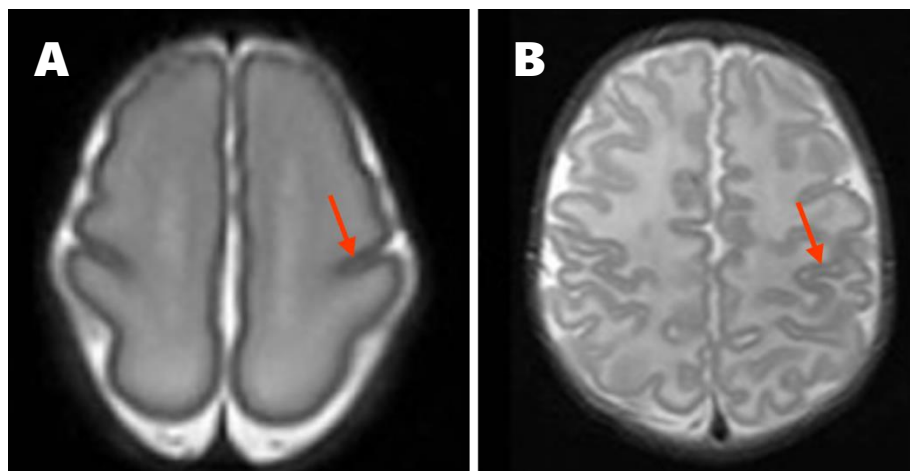
A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – az agy



A sulcusok fejlődése: A sulcusok előre meghatározott sorrendben jelennek meg, és ultrahangon és MRI-n is láthatók. Fontos, hogy tisztában legyünk az életkornak megfelelő normál megjelenéssel, hogy meg tudjuk különböztetni a kóros elváltozásoktól (példák lent)



Normál koponyaultrahang-vizsgálatok koronális nézetben. Egy 26 hetes gesztációs korú koraszülöttről (A) és egy 40 hetes gesztációs korú érett újszülöttről (B). Az egyszerűsített gyurumintázat és az echodús basalis ganglionok (bg) csak A esetében tekinthetők normálisnak



MRI vizsgálat, T2 súlyozott szekvencia axiális nézetben két különböző újszülöttnél. A 26 hetes gesztációs korú koraszülöttnél (A) normális, egyszerűsített gyurumintázat látható kiemelkedő központi barázdával (nyíl) és sekélyebb többi sulcusszal. A 40 hetes érett újszülöttnél (B) a központi barázda (nyíl) és az összes többi sulcus már kialakult, így az egyszerűsített gyurumintázat ebben az esetben rendellenesnek számítana.

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



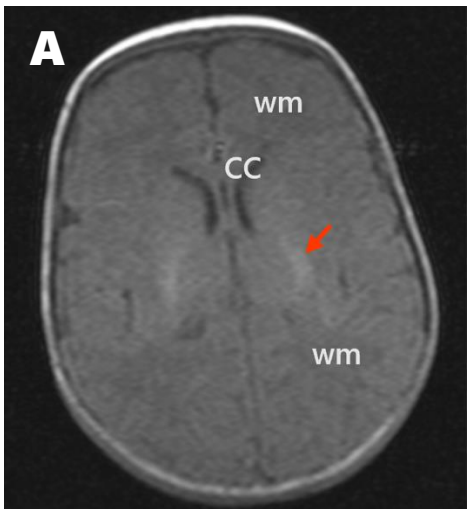
A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – az agy



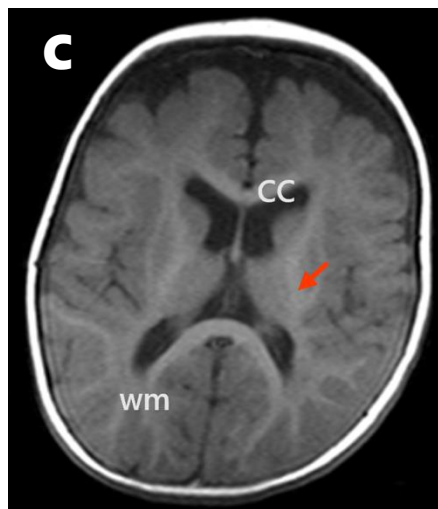
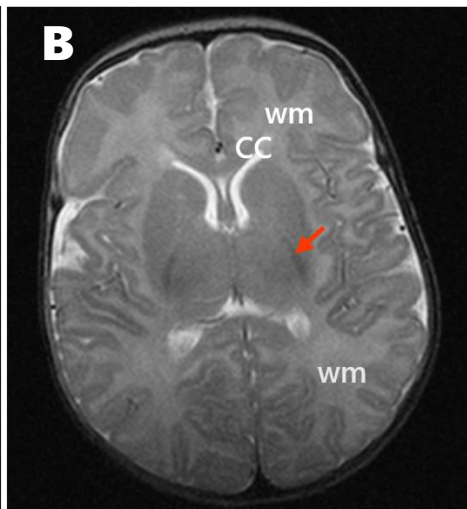
A myelinizáció fejlődése: A myelin egy lipidben gazdag glikoprotein, amely körülveszi az oligodendrocytákat, kiszorítva a vizet (hydrofób). Így a myelin T1 jelintenzív (A, C) és T2 jelszegény (B, D) megjelenésű.



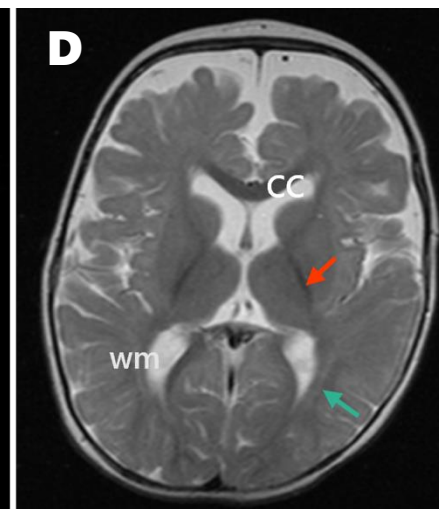
Hasonlítsuk össze a myelinizált fehérállományt a capsula interna hátsó crus posterior (PLIC), a corpus callosum (CC) és a periventricularis fehérállományt a T1 és T2 súlyozott méréseken az újszülöttkori és a 11 hónapos kori agyban. A myelinizált fehérállomány újszülött korban látható a PLIC területén (piros nyíl). 11 hónapos korban látható a kamrák körül és a subcorticalis fehérállományban, elérve a felnőttkori megjelenést a T1 súlyozott méréseken és kiállítva megkímélt területeke a trigonumok területén (zöld nyíl) a T2 súlyozott méréseken.



Érett újszülött, 40. gesztációs hét



11 hónapos kor



Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

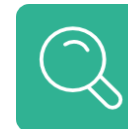
Take-Home Messages

Referenciák

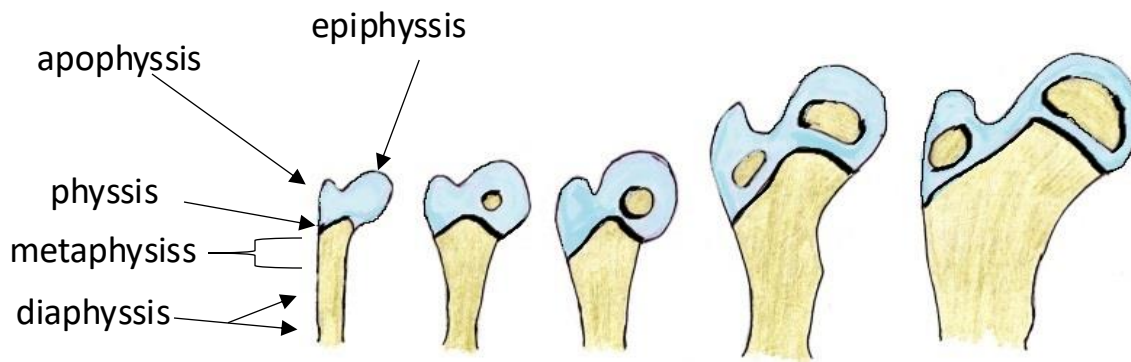
Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – Bones



- Ahogy a gyermekek nőnek és fejlődnek, a csontjaik olyan változásokon mennek keresztül, amelyek képalkotó vizsgálatokkal láthatók.
- Ennek megértése segít abban, hogy megkülönböztessük a normális és kóros állapotokat.
- A hosszú csontok végein található növekedési zónák (physisek) az életkor előrehaladtával elkezdnek záródni (lásd a következő dián a kézröntgenfelvételeket).
- Az ízületek körüli porc kezdetben nagyobb mennyiségben van jelen, mint a csont, de idővel csökken a térfogata (lásd a következő dián a térd MRI-felvételét is).



Születéskor az **epiphysisek** teljesen porcosak, majd fokozatosan elcsontosodnak. Az epiphysisekben lévő **csontosodási magok** fokozatosan növekednek a gyermekek fejlődésével.

Az **apophysisekben** található csontosodási magok – ahol izom vagy ín kapcsolódik – gyermekkorban porccal vannak elválasztva a csont többi részétől, ami hajlamosabbá teszi őket avulziós törésekre.

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermeekkori elváltozások

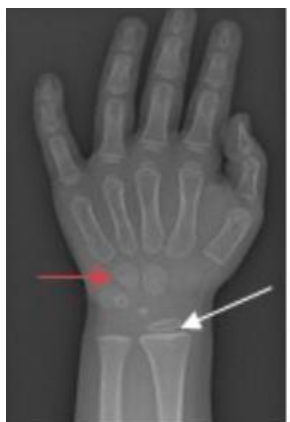
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – Csontok



3 év



7 év



10 év



14 év

← Ezeken a különböző életkorban készült gyermek kéz röntgen felvételein a kéztőcsontok (piros nyilak) különböző életkorokban láthatók, és a csuklónál lévő növekedési zónák (fehér nyilak) fokozatosan keskenyednek, míg az életkor előrehaladtával a metaphysis és az epiphysis összeolvad, és végül már nem láthatók.

← Ezeken a életkorban készült gyermek képeken a „fehér terület”, amely a porcot jelzi, az életkor előrehaladtával egyre kevésbé kiterjedt.



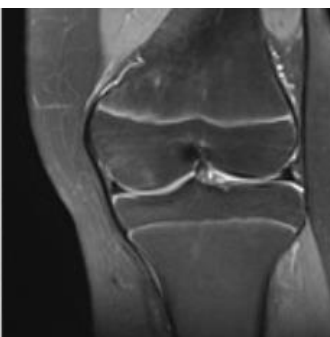
1 év



2.5 év



7 év



13 év

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

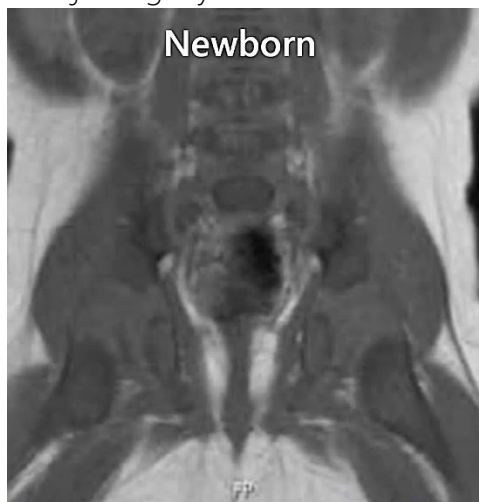
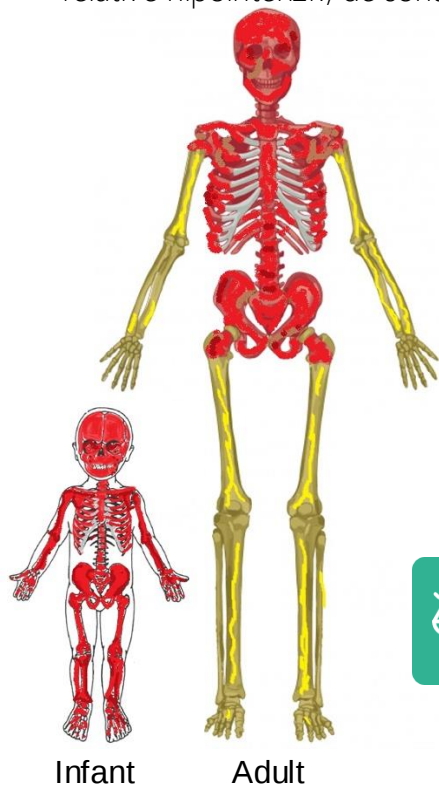
Teszteld a tudásod!



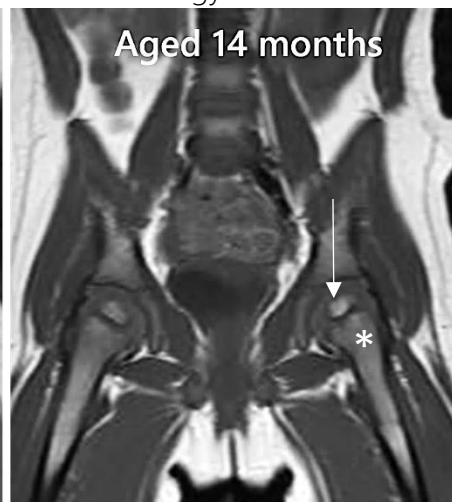
A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Normális gyermekkori anatómia – Csontvelő



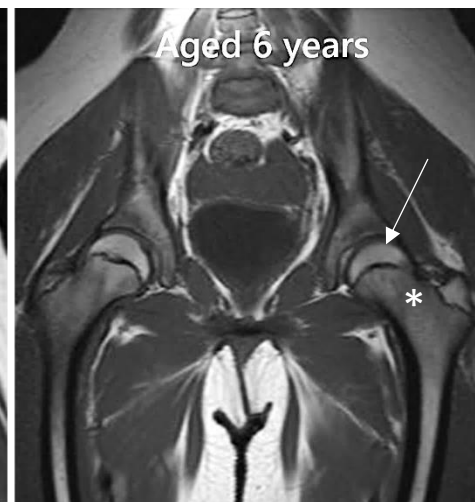
- A gyermekek születéskor vörös csontvelővel rendelkeznek. Ahogy növekednek, a csontvelőjük fokozatosan átalakul vörösből (amely főként hematopoetikus sejteket tartalmaz) sárgává (amely főként adipocitákat tartalmaz), míg végül csak néhány lapos csont marad vörös csontvelővel.
- Ezek a változások előre meghatározható sorrendben zajlanak a hosszú csontokban, perifériától centrális irányba, a diafizistól a metafízis felé, és centrális irányból az endosteális irányba, szimmetrikusan mindkét oldalon.
- Az MRI-n jól látható a vörös csontvelő eloszlása. A T1 súlyozott szekvenciákon a zsíros csontvelő hiperintenzív, míg a vörös csontvelő relatíve hipointenzív, de soha nem jelszegényebb az izomnál 2 évesnél idősebb gyermekeknél.



Newborn



Aged 14 months



Aged 6 years



Hasonlítsuk össze a csontvelő megjelenését a medencében és a proximális femurban a T1 súlyozott szekvenciákon. Újszülötteknél a vörös csontvelő rendkívül sejtűs, és jelszegényebb, mint az izom. Idősebb gyermekeknél a vörös csontvelő a proximális femorális metafízisnél (*) dominál, és a sejtek fokozatos csökkenése miatt magasabb jelintenzitást mutat a porckorongokhoz és az izmokhoz képest. Az epifízisek zsírosak és hiperintenzívek (nyilak).

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Normális gyermekkori anatómia

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermeekkori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek
Az ionizáló sugárzás hatásai



Sztochasztikus (vagy valószínűségi) hatások

- Az eredményének a súlyossága azonos, de a megjelenésének az esélye nő a sugárdózissal, pl. rák kialakulása
- **Nincsen küszöbérték** a sztochasztikus hatás kialakulásának (a sugárzás minden vagy semmi hatása (**bármennyi** sugárdózis **okozhat** hatást, a dózisok összeadódnak) Example: cancer.
- There is a small risk for stochastic effects following diagnostic procedures that involve radiation exposure making radiation protection measures mandatory.
- This risk is not individual but applies to a population.

Determinisztikus hatások

- Ebben az esetben a súlyosság függ a sugárzás dóziséjától, pl. bőrsérülések.
- Minél nagyobb a dózis, annál súlyosabb a hatás.
- A deretminisztikus hatáshoz meghatározható egy **küszöbérték**, melynek értéke egyénenként változhat
- Példák: bőrsérülések, cataracta, gonádok besugárzása utáni infertilitás.
- Nem áll fenn az esélye a determinisztikus hatások kialakulásának a diagnosztikus radiológiai eljárásoknál, feltéve hogy sugárvédelmi eljárásokat alkalmaztak.

"Sztochasztikus" görög eredetű szó, "στόχος" ami azt jelenti hogy cél



Gyermekradiológia		
Esély	Személyzet	Páciens
Halál	X	X
Bőrsérülés	X	X
Infertilitiás	X	X
Cataracta	X	X
Daganat	csekély	csekély
Genetikus hatás	nagyon kicsi	nagyon kicsi



Az ionizáló sugárzás hatásai nem csak a gyermekeket érintik. Felnőttekre és gyermekekre egyaránt vonatkoznak; azonban ebben a fejezetben a gyermekek viszonylag fokozott sugárzással szembeni érzékenységük miatt kerülnek hangsúlyozásra.

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Az ionizáló sugárzás hatásai

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

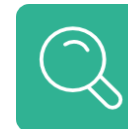
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Gyermekek sugárérzékenysége



A gyermekek 2-5-től 10-szer nagyobb sugárzással szembeni érzékenységgel rendelkeznek, mint egy középkorú felnőtt, a következő okok miatt:

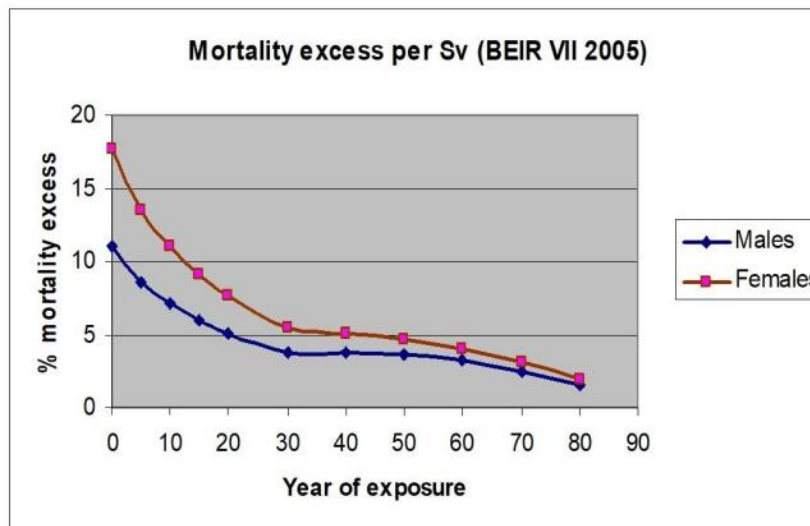
- Fokozott mitotikus aktivitás (sebezhetőbb szövetek).
- Hosszabb életkilátások (elég idő a rák kialakulásához).
- A sugárzás kumulálódik (növekvő lehetőség ismételt vizsgálatokra).

A lányokat érzékenyebbnek tekintik a sugárzással szemben, mint a fiúkat.

A **radioszenzitivitás** nagyobb a fiatalabb gyermekeknél:

- Az újszülöttek radioszenzitívebbek, mint a csecsemők.
- A csecsemők radioszenzitívebbek, mint a nagyobb gyermekek.
- A gyermekek radioszenzitívebbek, mint a serdülők.

- A gyermekek 2-3-szor érzékenyebbek a sugárzás okozta leukémia kialakulására.
- Azoknál a felnőtteknél, akik gyermekkorukban sugárzásnak voltak kitéve, nagyobb a valószínűsége az emlő-, pajzsmirigy- és agydaganatok kialakulásának, a leukémia és az agydaganatok esetében pedig egyértelmű dózis-válasz kapcsolat áll fenn: a kockázat a kumulatív sugárdózis növekedésével nő.
- Ennek megfelelően egy diagnosztikai vizsgálat által nyújtott előnynek lényegesen nagyobbnek kell lennie az ionizáló sugárzással járó kockázathoz – gyermekeknél gondosan alkalmazni kell a méret szerinti legkisebb sugárdózist (lásd az ALARA diákon).



Pierce DA, Preston DL. Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. Radiat Res. 2000;154:178-186

Raissaki MT. Pediatric radiation protection. European Radiology Supplements March 2004 DOI: 10.1007/s10406-004-0011-7

Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. The Lancet 2012

Definíciók

▶ A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

- ▶ Az ionizáló sugárzás hatásai

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

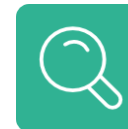
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Gyermekbarát környezet



A nagyon fiatal gyermekek vagy a fejlődésben elmaradottak nehezen érthetik meg, mi fog történni a vizsgálat során, és megijedhetnek a nagy gépektől. Ezért nehézséget okozhat számukra, hogy mozdulatlanul üljenek a vizsgálat alatt, ami nem diagnosztikus képminőséget eredményezhet.

A figyelemelterelési taktikák (pl. mesék, dalok, képek a falon), illetve a jutalmazási taktikák (pl. cukorkák, matricák, oklevelek) hasznosak lehetnek. Egyes kórházakban „**játékteραπεutát**” alkalmaznak, hogy segítsen megnyugtatót és ellazítani a betegeket. A szedálásnak és az altatásnak van némi kockázata (pl. gyógyszerallergia), és csak szükség esetén alkalmazzák őket.

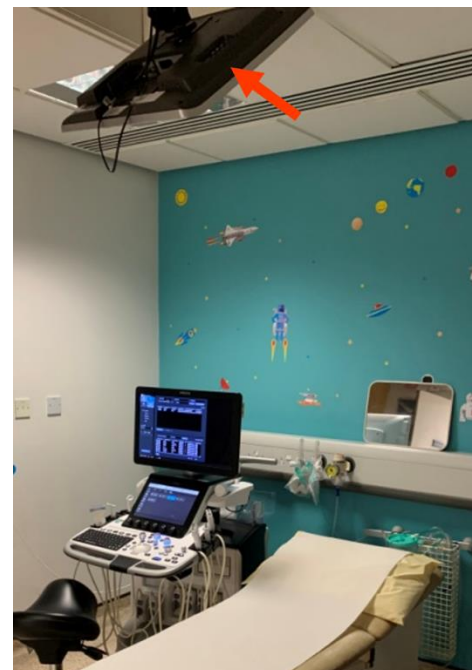


A bábuk és képek segítségével be lehet mutatni, hogyan készül a kép, segít a gyermekeknek megérteni, mi fog történni, és ezáltal kevésbé félelmetes számukra.



A színes fények (nyilakkal jelölve), a falra vagy a gépek oldalára helyezett rajzfilmek segítenek nyugodt és barátságos környezetet teremteni.

Images kindly provided by :S. Shelmerdine, GOSH Children's Hospital, London, and J. Jürgens, Pediatric UKE, Hamburg, DE



A mennyezetre szerelt televízió (nyílal jelölve) (vagy iPad/telefon) rajzfilmekkel, valamint a részlegesen elhelyezett játékok segítenek elterelni a szorongó betegek figyelmét.

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Paediatric-friendly Environment

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

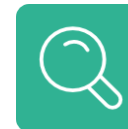
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A felnőttek és a gyermek közötti különbségek Kommunikációs készségek és hozzáállás



- Minden gyermekhez nemcsak ő maga, hanem szülei/gondozói és egy beutaló orvos is kapcsolódik, akik mindannyian aggódhatnak a képalkotás sürgőssége, a vizsgálat menete és az eredmények miatt. Emiatt a kommunikációs készségek kiemelten fontosak.
- A vizsgálatok előzetes és utólagos megbeszélése a **beutaló orvos és a radiológus között** közös döntéseket eredményez arról, hogy szükséges-e a képalkotás, melyik a legmegfelelőbb képalkotó modalitás, és elengedhetetlen a vizsgálat egyéni igényekhez való igazítása. A képalotás típusának kiválasztásakor a páciens együttműködési képessége is mérlegelhető. A vizsgálat után a radiológus gyors visszajelzése a váratlan vagy sürgős eredményekről biztosítja a megfelelő és **biztonságos** ellátást.
- A **szülők vagy gondozók** megértése, együttműködése és beleegyezése elengedhetetlen a sikerhez. A szülők és gyermekek aggodalmait csökkenteni kell, és a családot a megfelelő tájékoztatással és a radiológusok és technikusok (radiográfusok/szonográfusok) magabiztos hozzáállásával nyugodt, kényelmes és megnyugtató állapotban kell tartani.
- A **gyermekkel** való kommunikáció az életkorának és képességeinek megfelelően változik. Kompromisszumokra van szükség. A protokollokat úgy alakítják ki, hogy a releváns információkat a lehető legrövidebb idő alatt és a legalacsonyabb sugárdózissal közöljék. A napi rutin legizgalmasabb része, amikor egy ijedt gyermekből együttműködő, mosolygós páciens lesz.
- A radiológusok által letelezett **vizsgálati eredmények átadása** a betegeknek és családjaiknak érzékeny kérdés, amely együttműködést igényel a beutaló orvosokkal, az eredmények és azok jelentőségének világos megértéséhez, a család tudomásul vételéhez arról, hogy mit tudnak már gyermekük állapotáról, a gyermek és a család számára rendelkezésre álló környezetről és támogatásról, a titoktartás kérdéseinek figyelembevételét idősebb gyermekeknél és serdülőknél, valamint empátiát és érzékenységet.
- A gyermekekradiológus fontos és gyakran kulcsfontosságú szerepet játszik a **multidiszciplináris megbeszéléseken**, ahol az eredményeket ismertetik, a korlátokat és bizonyosságokat hangsúlyozzák, és a terápiás döntések a képalkotás eredményei alapján hozhatók.

„A gyermekekradiológus szerepe rendkívül sokszínű és összetett. Minden nap más, mint az előző, és folyamatosan próbára teszik tudományos ismereteinket, kommunikációs képességeinket és időgazdálkodásunkat. Energia, pragmatizmus, alázat, empátia és humorérzék elengedhetetlenek ehhez a munkához. De ha ezekkel rendelkezél és szereted a kihívásokat, a jutalom óriási.”

Kath Halliday, gyermekekradiológiai szakorvos, Nottingham, Egyesült Királyság

Definíciók

- ▶ **A felnőttek és a gyermek közötti különbségek**
 - ▶ Communication Skills and Attitudes

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!





Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Hagyományos röntgen



Indikációk:

- Mellkas, has és csontok elsődleges vizsgálómódszere.
- Különösen fontos a testet ért trauma (balesetből vagy bántalmazásból származó sérülések), infekciók és dysplasia esetén
- A gyermekgyógyászati gyakorlat alapvető része.

Előnyök:

- Széles körben elérhető, olcsó.
- Gyakran induló vizsgálat más vizsgálatok előtt.

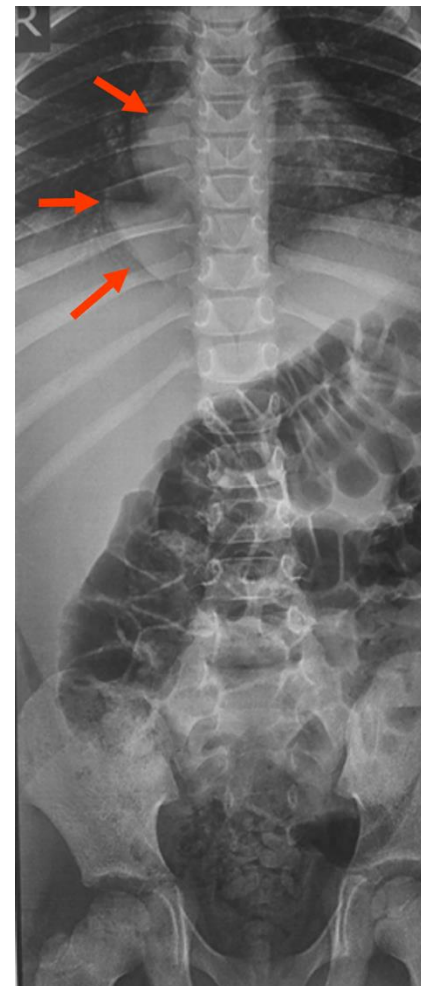
Hátrányok:

- Lágyrészek korlátozott ábrázolása.
- A CT-nél kevésbé részletes.
- Ionizáló sugárzással jár



Röntgenfelvétel egy gyermek kezéről, aki lázas, helyi fájdalmat és érzékenységet tapasztal. A metafízisben lyticus góc (nyíl jelölve) látható, ami a fertőzés hematogén terjedésének tipikus helye gyermekeknél.

AP röntgenfelvétel egy gyermek gerincéről, aki alsó háti fájdalommal keresett fel orvost, hogy spondylolysist vizsgáljanak. Egy hátsó mediastinális massa (nyilakkal jelölve) volt látható. A későbbi MRI metasztatikus neuroblastomát igazolt.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

- ▶ Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai
 - ▶ Hagyományos röntgen

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Ultrahang (UH)



Indikációk:

- Magzati patológia
- Újszülött agy és gerincvelő
- Tapintható duzzanatok, beleértve a nyaki elváltozásokat
- Gyanított tüdő rendellenességek
- Gyanított hasi rendellenességek, beleértve a medencét és a beleket
- Mozgásszervi rendszeri rendellenességek, beleértve az újszülött csípőket
- Érrendszeri rendellenességek – Doppler használata
- Vezérlés intervenciós eljárásokhoz

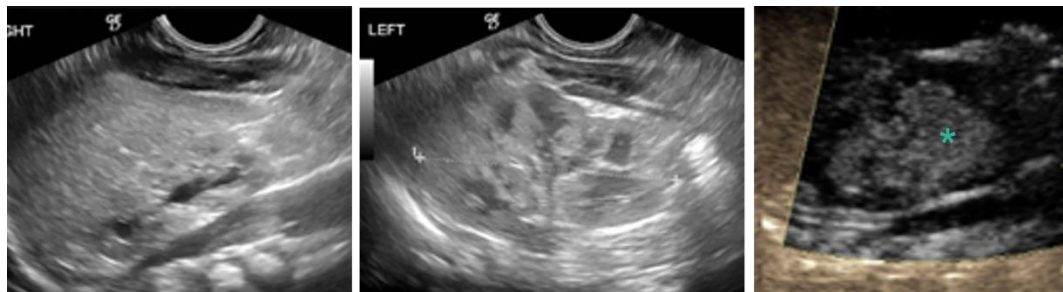
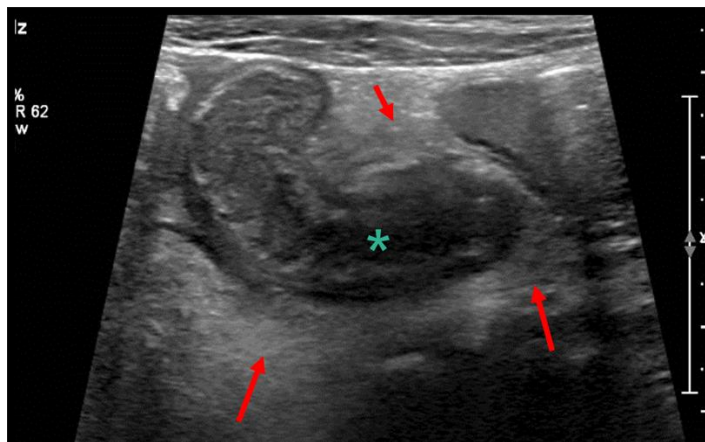
Előnyök:

- Hatékony és sok indikáció esetén az első választandó vizsgálat.
- Könnyen elérhető, olcsó.
- Kiváló részletességű képeket ad gyermekeknél.
- Észleli a mozgást, pl. bél perisztaltikát.
- Hordozható.
- Nincs ionizáló sugárzás.
- Fejlettebb alkalmazások lehetősége (power doppler, elasztográfia, sonocystographia).

Hátrányok:

- Kihívást jelenthet az együttműködésre nem hajlandó gyermekek esetében.
- A mélyebb struktúrákat leárnyékolhatja a bélgáz.
- Kevésbé szabványosítható, képzésre, készségre és tapasztalatra van szükség.

Appendicitis – duzzadt, nem összenyomható appendix, tágult lumen (*), körülötte ödémás, echodús zsír (nyilak).



▲ Reflux nephropathia. A jobb vese kisebb a balhoz képest, a corticomedullaris differenciáció elvesztésével. Kontrasztos vizeletürítéses ultrahang, (harmadik kép), miután echodús mikrobuborékokat juttattak a hólyagba katéteren keresztül, echodús tágult vesemedencét (*) mutat, ami súlyos refluxot jelez..

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

▶ Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

▶ Ultrahang

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Átvilágítás



Indikációk:

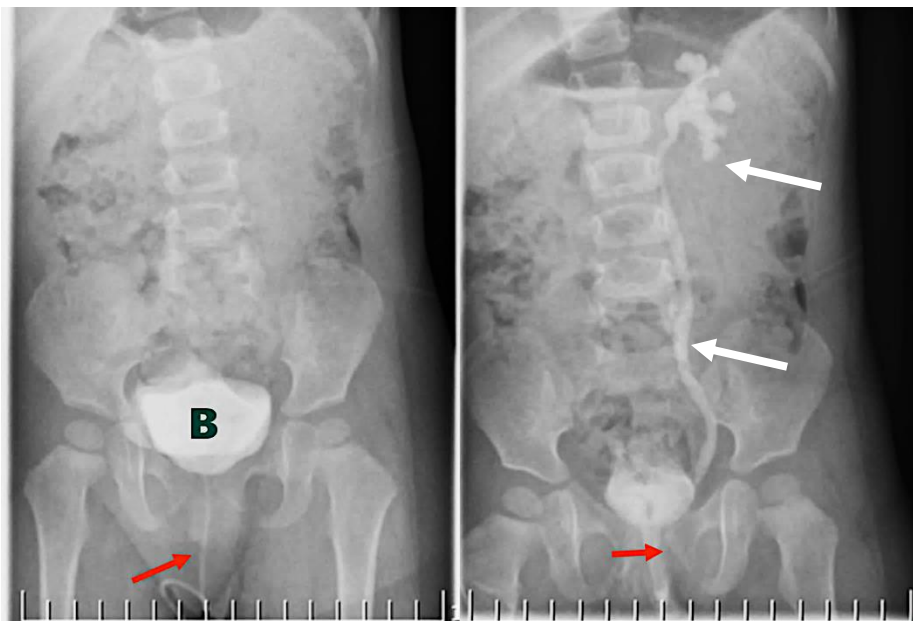
- Akut újszülöttkori állapotok, amelyek (epés) hányással és a mekonium ürítésének elmaradásával nyilvánulnak meg.
- Valós idejű kontrasztos vizsgálatok a gyomor-bél traktusban, például GI szűkületek esetén.
- Valós idejű kontrasztos vizsgálatok a húgyutakban, például mictiós cystourethrographia, beleértve a kritikus diagnózisokat, mint például a hátsó húgycsőbillentyű (PUV).

Előnyök:

- Széles körben elérhető.
- Klasszikus jellemzők egyes akut/kritikus diagnózisokban.
- Hasznos műtét után, pl. szivárgó üreg esetén.
- Terápiásan is alkalmazható, pl. mekonium ileus esetén.
- Vezérléshez is használható, pl. kontraszt vagy levegő beöntés intussusceptio csökkentésére.

Hátrányok:

- Függ a vizsgálatot végző személyektől.
- A beteget ionizáló sugárzásnak teszi ki.
- Nincs információ a "környező struktúrákról".



Mictiós cystourethrographia (MCUG) egy 11 hónapos női betegnél, aki korábban lázas húgyúti fertőzésben szenvedett. A hólyag töltése közben készült, állóképes digitális fluoroszkópos kép (bal oldali kép) a hólyagban lévő kontrasztanyagot (B) és a kontrasztinfúzióhoz használt katétert (nyíl) mutatja. Vizeletürítés közben (jobb oldali kép) bal oldali vesicoureterális reflux (VUR, fehér nyilak) látható. Megjegyzendő a normálisan rövid női húgycső (nyíl).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

► Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Átvilágítás

► Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

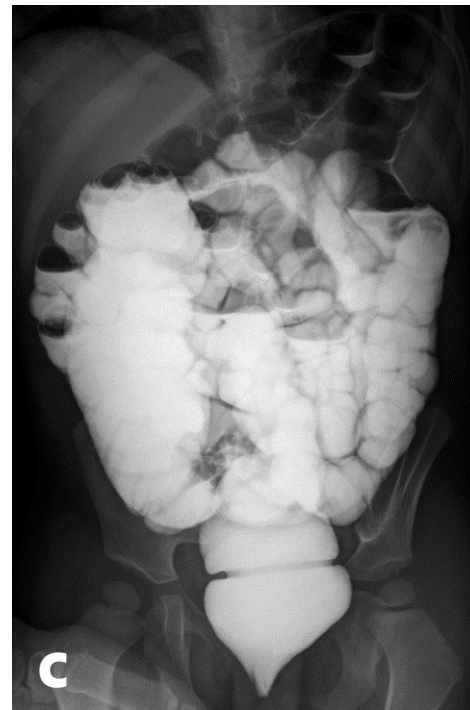
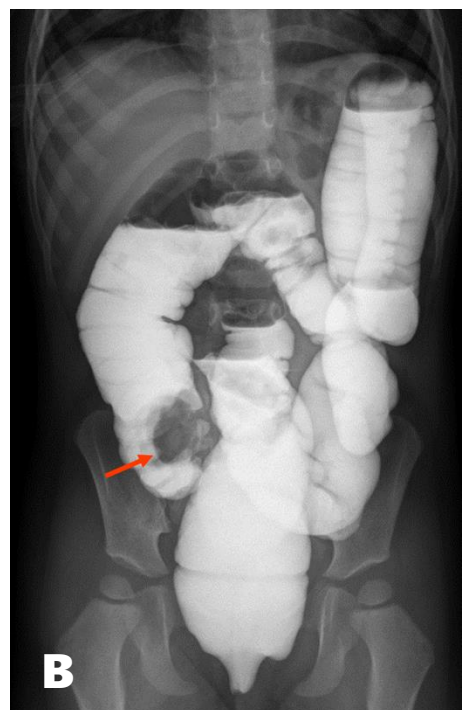
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Átvilágítás vezérelt desinvaginatio



Az intussusceptio /invaginatio a bél egy szakaszának a szomszédos bélbe való betüremkedését jelenti, ami a beszorult mesenterialis erek kompresszióját és a behúzódtott bél iszkémiáját okozza, ha azt nem csökkentik időben. A legtöbb eset ileocolikus (A). Az intussusceptio fluoroszkópos irányítás mellett kontrasztbeöntéssel (B és C) vagy levegővel is csökkenthető. Az intussusceptiót ultrahanggal diagnosztizálták, és itt (B) a vakbél területén található telődési hiányként látható (nyíl). A kontraszt további adagolása vékonybélbe való refluxot eredményezett, ami a sikeres desinvaginációra utal (C). A desinvaginációt sok európai központban ultrahangos irányítás mellett, víz- vagy levegőbeöntéssel lehet végezni.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

- ▶ Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai
Fluoroscopy

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Computed Tomography (CT)



Indikációk:

- Trauma és akut kórképek a test bármely területén.
- Neurológiai, mellkasi és szívbetegségek.
- Onkológiai diagnózis és staging meghatározás, amikor az MR nem elérhető, vagy amikor tüdő staging szükséges.
- Részletes képalkotás a csontok kortikálisáról.

Előnyök:

- Nagyobb részletesség, mint a röntgenfelvételek esetében, információ külön-külön minden síkban.
- A mélyebb struktúrák jól láthatók (az ultrahanggal összehasonlítva).
- Gyors – csökkenti a szedáció vagy anesztézia szükségességét.
- Vezérlés intervenciós eljárásokhoz.
- Több síkban reprodukálható képek.

Hátrányok:

- A sugárdózis magasabb, mint a röntgenfelvételeknél.
- Időnként szedáció szükséges.
- Lehet, hogy intravénás jódos kontrasztanyagot igényel, amely nephrotoxicitás és allergiás reakció kockázatát hordozza.
- Kevesebb szöveti kontraszt, mint az MR-nél.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

▶ Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Computed
Tomography

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

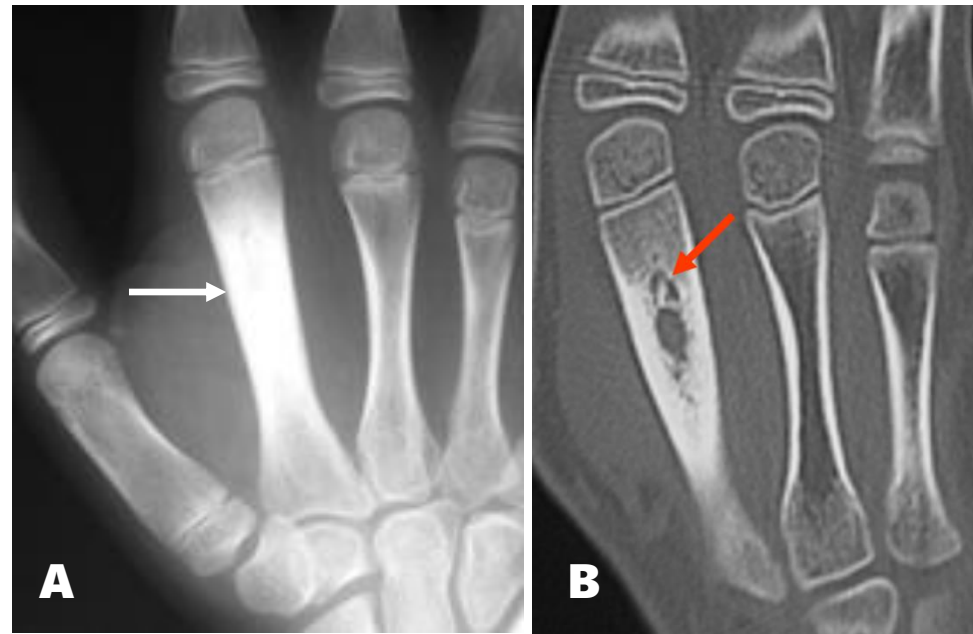
Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Computed Tomography (CT) – Bemutató esetek



Kontrasztanyagot, coronalis síkú CT képen a nyíllal jelölt területen kiterjed laceráció látható a kontrasztanyagot nem halmozó területeknek megfelelően.



Hasonlítsuk össze egy 11 éves gyermek röntgenfelvételét és CT vizsgálatát, aki krónikus fájdalommal és duzzanattal küzd a kezén. A röntgenfelvétel (A) a bal mutatóujj metacarpalis diaphysisének sclerosisát és megvastagodását mutatja (fehér nyíl). A CT-vizsgálat, coronális rekonstrukciós képe (B) krónikus osteomyelitis jeleit mutatja, corticalis megvastagodással, egy körülírt üreggel és egy kis szekvesztrummal (amely egy nekrotikus csontdarab, a narancssárga nyíl jelzi).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

- ▶ Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai
 - Computed
 - ▶ Tomography

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Mágneses rezonancia képalkotás(MRI)



Indikációk:

- Az elsődleges eszköz minden gyermekgyógyászati keresztmetszeti képalkotáshoz, pl. KIR, mozgásszervi rendszer, hasüreg, kismedence, szív- és érrendszeri patológiák esetén. Néhány központban másodlagos eszközként használják a tüdő vizsgálatára.
- Magzati képalkotás a terhesség alatt, bizonyos esetekben.

Előnyök:

- Kiváló lágyrész kontraszt és részletesség, még intravénás kontrasztanyag alkalmazása nélkül is.
- Nincs sugárzás.
- Ideális többszörös utókövetéses vizsgálathoz, pl. onkológia esetén.
- Nagyon érzékeny a korai vagy finom eltérésekre.
- Egyedi információkat nyújt különböző szekvenciákkal és speciális technikákkal, pl. diffúzió súlyozott képalkotás (DWI), spektroszkópia, perfúziós vizsgálatok stb.
- Több síkú képek.

Hátrányok:

- Kevésbé széles körben elérhető.
- Kisgyermekeknél általában szedációra vagy altatásra van szükség.
- Nem végezhető olyan műtött gyermekeknél, akik MR veszélyes eszközökkel rendelkeznek, vagy klausztrofóbiás gyermekeknél.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

► Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Mágneses rezonancia
► képalkotás

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

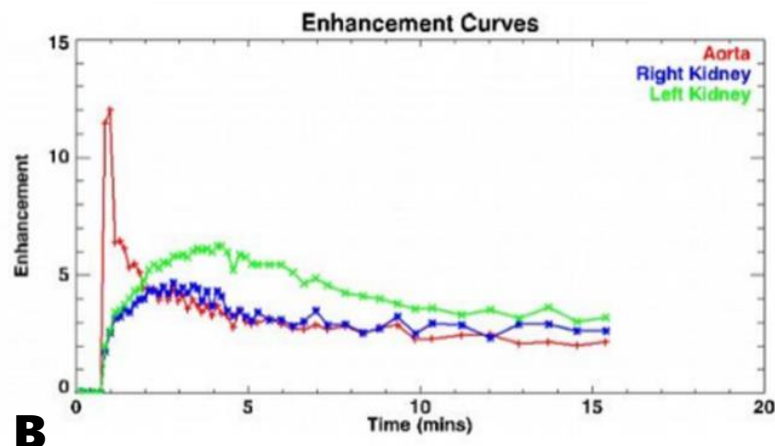
Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Mágneses rezonancia képalkotás (MRI) – Bemutató esetek



MR-urográfia, posztkontrasztos T1-súlyozott szekvencia, coronalis síkú rekonstrukció (A), a tágult jobb vese üregrendszerét mutatja (*). A perfúziós vizsgálatot követő képfeldolgozás (B) csökkenő jobb kiválasztási görbét mutat, ami tágulatot jelez elzáródás nélkül.



Magzati MRI, T2-súlyozott szekvencia, coronalis sík egy 28 hetes magzatnál. Egy nagy, főként cisztás kismedencei és exophyticus képlet látható (nyilak), ami sacrocoelomic teratoma utal.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

- ▶ Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai
 - Mágneses rezonancia
 - ▶ képalkotás

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Nukleáris Medicina



Indikációk:

- Funkcionális vizsgálatok a húgyúti és gasztrointesztinális traktus, valamint a váz- és endokrin rendszer esetében.
- Tumor stádiummeghatározása, pl. MIBG vizsgálat neuroblastoma esetén.
- Fájdalom (mozgásszervi rendszer) és occult törések vizsgálata.

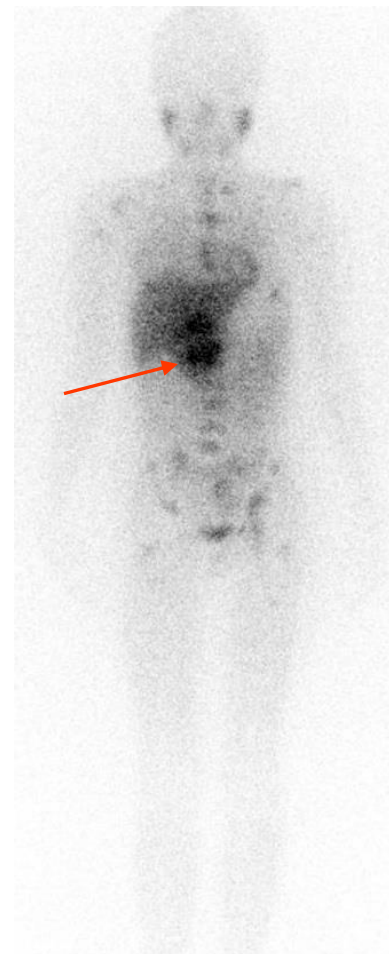
Előnyök:

- Magas érzékenység.
- Több síkú képalkotási lehetőség, pl. SPECT.
- Funkcionális információk összevonhatók anatómiai vizsgálatokkal – hibrid képalkotás (pl. PET-CT).
- A legtöbb scintigráfias vizsgálathoz nincs szükség szedációra.

Hátrányok:

- Az érzékenység alacsonyabb lehet.
- Kevesebb anatómiai részlet nem hibrid technikák esetén.
- A hibrid képalkotás nem mindenhol elérhető.
- A PET-CT technikailag kihívást jelent kisgyermekeknél, akiknél altatás szükséges.
- Sugárterhelés.

MIBG (meta-iodobenzylguanidine) vizsgálat neuroblastomát mutat (nyíl)



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

► Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai Nuclear Medicine

► Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

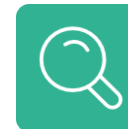
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Radiation Protection

Az indokoltság elve a Gyermekradiológiában



- Képalkotó eljárást csak akkor szabad elvégezni, ha az várhatóan nagyobb haszonnal jár, mint az általa esetlegesen okozott kár.
- A radiológiai kéréslap egy kulcsfontosságú dokumentum, amelyet a beutaló orvosnak a legnagyobb gondossággal és alapossággal kell kitöltenie.
- Minden olyan képalkotó vizsgálat kérése, amely ionizáló sugárzással jár, azzal a meggyőződéssel kell, hogy történjen, hogy a vizsgálat indokolt, és összességében pozitív hatással lesz a páciensre, figyelembe véve a következő kérdéseket:
 - **Elvégezték már a vizsgálatot?** A már elkészült vizsgálatokat, akár ugyanabban, akár más intézményben, vissza kell keresni és át kell nézni, különösen ha azok nemrégiben készültek. Sok esetben a klinikai problémára a válasz már rendelkezésre áll.
 - **Szükségem van a vizsgálatra?** Csak azokat a vizsgálatokat szabad elvégezni, amelyek várhatóan befolyásolják a beteg kezelését és gondozását (azaz a klinikai menedzsmentet).
 - **A kért vizsgálat a megfelelő modalitás-e, és a megfelelő időben történik-e?** Az intézményi, nemzeti és nemzetközi gyakorlati irányelvek fontosak a kérdéses állapotok kivizsgálásában. A releváns klinikai, laboratóriumi és képalkotó eredményeket az adott klinikai kontextusban kell figyelembe venni. A gyakorlatokat rendszeresen ellenőrizni és felülvizsgálni kell.
 - **Elmagyaráztam a problémát? Megbeszéltem a gondolataimat?** A beutaló orvosok és a radiológusok közötti szoros együttműködés és közös nyelv alapvető lépések a szükségtelen sugárzással járó vizsgálatok elkerülésében, és elősegíti az eljárások optimalizálását, különösen a bonyolult, nem standard vizsgálatok esetében.
 - **Van más lehetőség?** Mindig fontolóra kell venni az alternatívákat, mint például az ultrahangot és az MRI-t, amelyek nem járnak ionizáló sugárzással, vagy az átvilágításos vizsgálatokat és a röntgenfelvételeket (alacsonyabb dózissal) a CT helyett.



A röntgen és/vagy CT-vizsgálat elhagyásának kockázatát nem szabad alábecsülni, mivel egy indokolt, szükséges vizsgálat elhagyása veszélyeztetheti a beteget.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Radiation Protection

Az ALARA elve a gyermekradiológiában



- A radiológiában az optimalizálás azt jelenti, hogy a dózisokat '**az ésszerűen elérhető legalacsonyabb**' szinten kell tartani (ALARA elv), miközben megőrizzzük a pontos diagnózishoz szükséges minimális képi minőséget.
- A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a gyermekradiológusok elfogadják a "zajos" (azaz alacsonyabb minőségű) képeket a dózis minimalizálása érdekében a diagnózis felállítása érdekében..
- A sugárzás mennyiségének minimalizálása egy több tényezős folyamat, és közös felelősség a beutaló orvosok, a radiológusok, a technikusok, az orvosi fizikusok és az ipar számára – ez intézményenként változik.
- A technológia lehetőséget biztosít számunkra a sugárdózisok csökkentésére a képminőség megőrzése mellett.
- Az Európai Irányadó Diagnosztikai Szintek (DRL-ek) a leggyakoribb gyermekradiológiai vizsgálatokra, PiDRL néven, elérhető az RP185-ben, amely dokumentumot az Európai Bizottság adott ki.
- Ezeket az értékeket klinikai gyakorlatban nem szabad folyamatosan túllépni, és segítik az ALARA elv végrehajtását. A PiDRL-ek rendkívül fontosak a nagy sugárterheléssel járó vizsgálatok, mint a CT és az átvilágítás vezérelt eljárások figyelembevételéhez.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a ▶ gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: Neonatalis Encephalopathia – koraszülöttek



- Az agyi vérzéses betegségek és periventrikuláris leukomalácia a koraszülöttség leggyakoribb központi idegrendszeri (KIR) szövődményei.
- Az intenzív osztályon, az inkubátorban végzett agyi ultrahang (jobb oldali kép) az első képalkotó eszköz, a vérzés megállapításában és súlyosságának meghatározásában, melynek a fokozata összefügg a prognózissal.
- Az MRI megerősítheti a diagnózist és egyéb elváltozásokat is kereshet.



Vérzés a kamrák érzékeny, subependymalis területén, amelyet germinális mátrixnak hívnak. Egy grade 1 germinális mátrix vérzés a bal caudothalamikus árokban, echodús foltként (nyíl) a coronalis ultrahang képen (A), és hipointenzitásként (fekete terület, nyíl a B képen) a coronalis T2 súlyozott MRI szekvencián.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

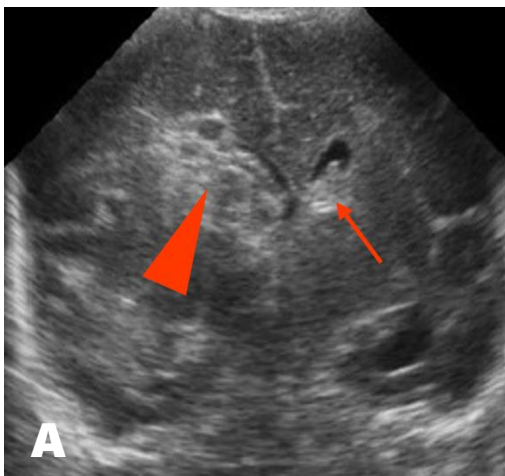
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: Neonatalis Encephalopathia – koraszülöttek



Kétoldali germinális mátrix vérzés intraventricularis vérzéssel (nyilak) és ezzel társult vérzéses vénás agyi infarktussal (nyílhegy), melyek térfoglaló hatású echodús képletként láthatók koronális ultrahang képen (A) és hiperintenzitásként ventriculomegaliával az axiális T1 súlyozott MRI képen (B).



Hasonlítsuk össze a **periventricularis leukomalacia** megjelenését ultrahang (A, C) és MRI (B, D) képeken, ami egy ischaemiás károsodás másodlagos cisztaképződéssel. Az ultrahang képeken több echomentes ciszta (nyilak a C képen) látható az echodús periventricularis fehérállományban, míg az MRI-n váltakozóan hipointenz ciszták és hiperintenz petechiális vérzések figyelhetők meg (a piros oválison belül).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!

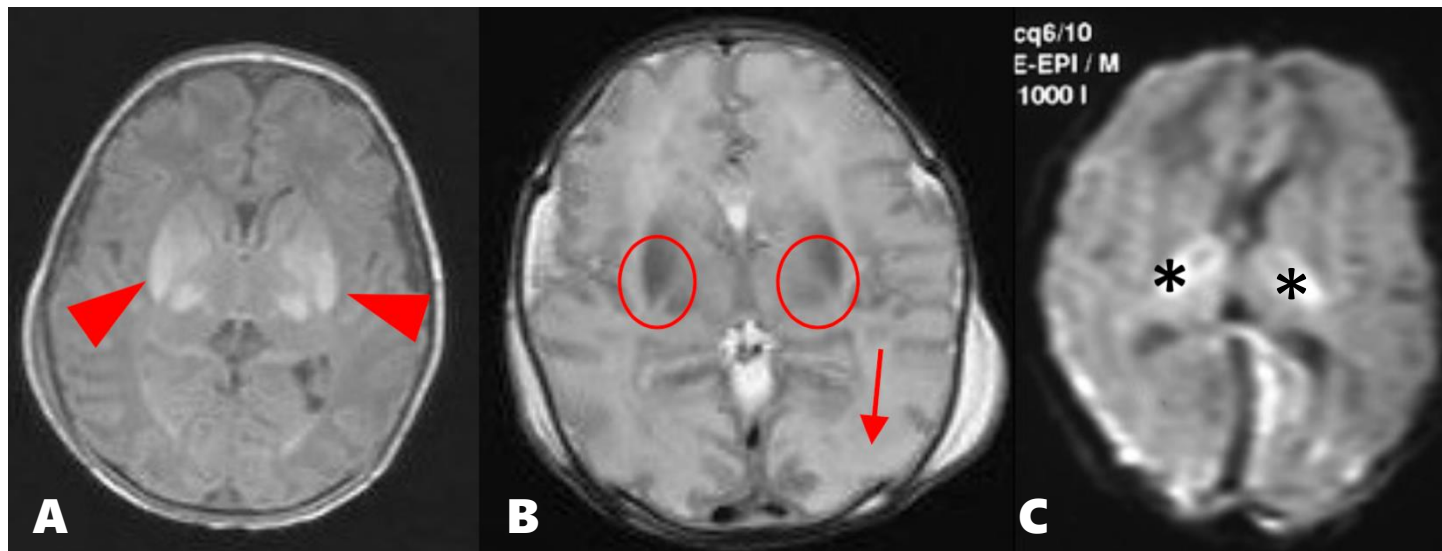


Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: Neonatalis Encephalopathia – Érett újszülött



- A terminusban született csecsemők hipoxiás-ischaemiás károsodása tipikusan a bazális ganglionokat és a thalamust érinti. Az ultrahang vizsgálattal történő kezdeti diagnózis nehézkes lehet; az MR diffúziós képalkotással ebben az esetben nagyon hasznos.
- Az újszülöttkori stroke leginkább az arteria cerebri media átmeneti elzáródása után alakul ki.
- A traumás szülés ssubdurális vérzéshez, ritkábban epidurális vérzéshez vezethet.



◀ Súlyos hipoxiás újszülött encephalopathia T1W (A), T2W (B) és diffúzió-súlyozott MR szekvenciákon (C): a mély szürkeállomány hiperintenzitása (nyílhegyek), a PLIC (posterior limb of internal capsule) elvesztése fehérállományi ödémával együtt (nyíl), valamint diffúziókorlátozás mindkét thalamusban (*).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

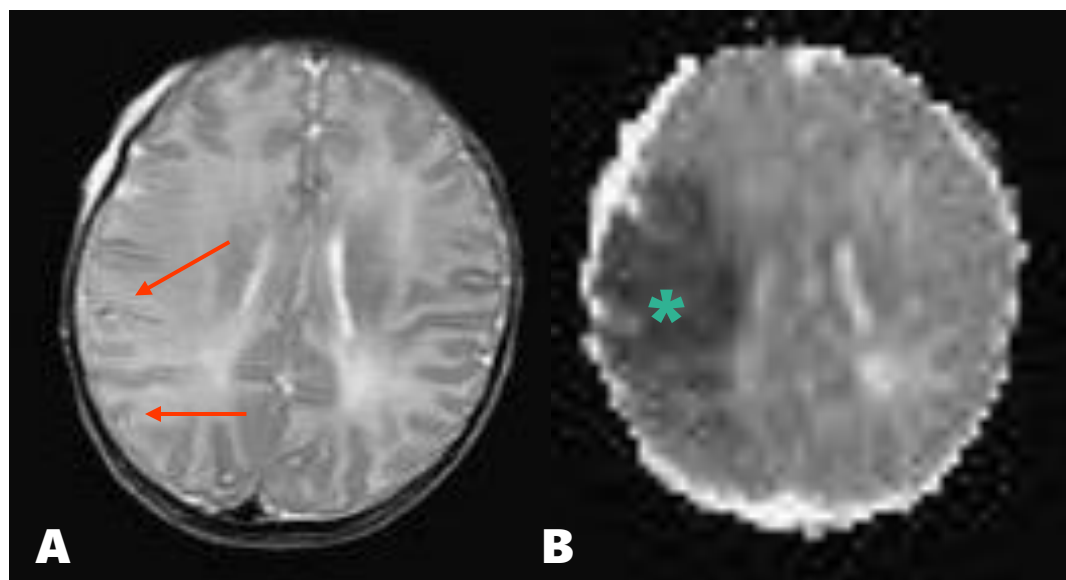
Referenciák

Teszteld a tudásod!



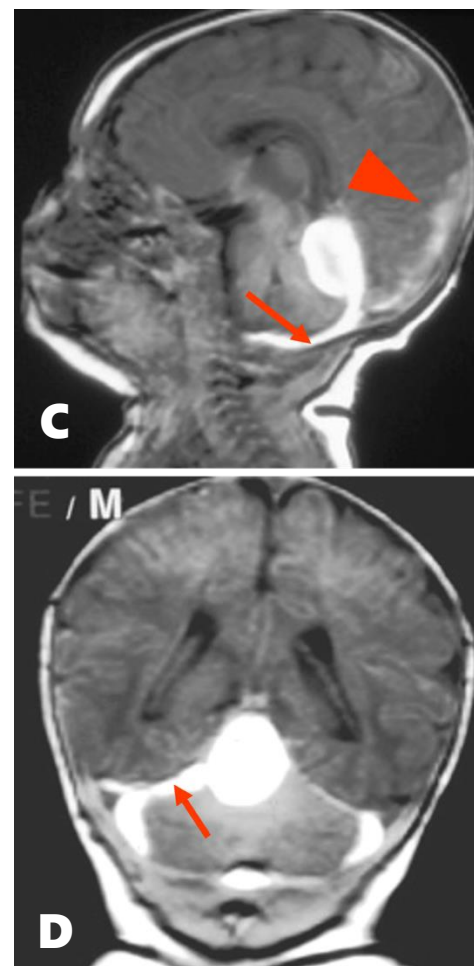
Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: Neonatalis Encephalopathia – Érett újszülött



Akut stroke a jobb ACM ellátási területén. A T2W szekvencián látható a hipointenz kortikális szalag eltűnése (A, nyíl), az ADC térkép (B) pedig gátolt diffúziót mutat (*).

Farfekvéses szülés után kialakult subduralis haematoma a hátsó koponyagödörben T1W szekvencián, sagittalis (C, nyíl) és coronalis síkokban (D, nyíl); valamint látható a supratentorialis subarachnoidalis vérzés is (C, nyílhegy).▶



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermeckori elváltozások

Az agyat érintő betegségek : TORCH fertőzések



- **TORCH** a transplacentalis úton terjedő kórokozók által okozott veleszületett fertőzéseknek:
- **Toxoplasmosis**,
- **Other** (pl., syphilis, Zika virus, HIV),
- **Rubeola**,
- **Cytomegalovirus** (CMV),
- **Herpes**

A központi idegrendszeri (KIR) megnyilvánulások attól függenek, hogy a magzat mely életkorában következik be a fertőzés.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermeckori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

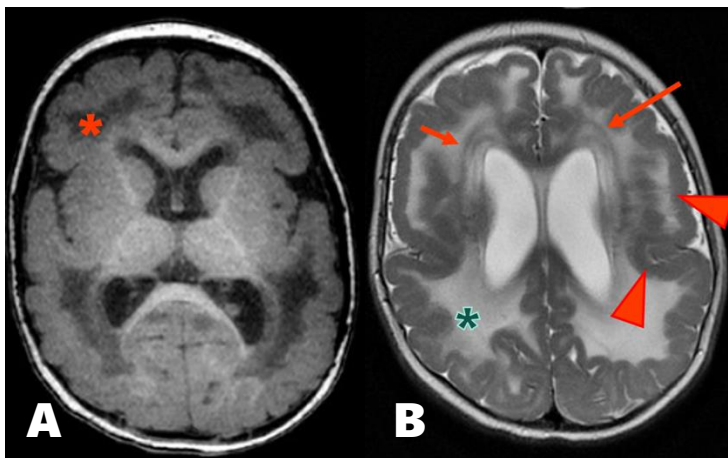
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

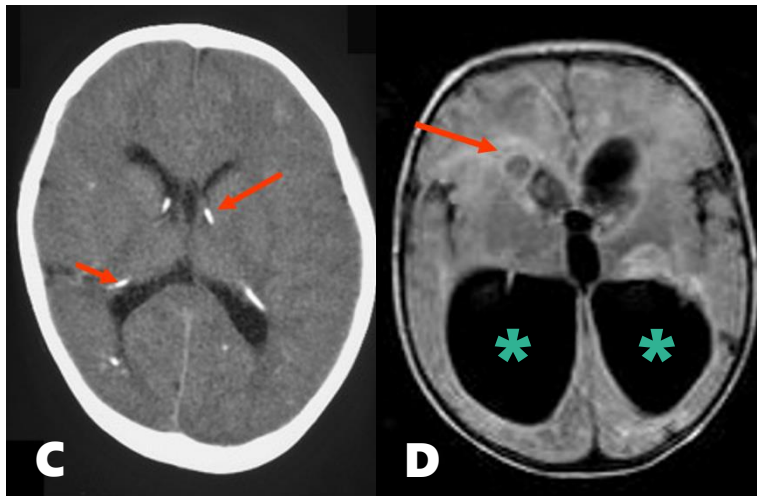
Az agyat érintő betegségek : TORCH fertőzések és képzőanyagok



A korai magzati CMV-fertőzés következtében fehérállományi jeletérés (* az A és B képeken) és migrációs zavarok alakulhatnak ki: heterotopia (nyílak) és pachygyria (nyílhegyek).

Szürkeállomány heterotopia = a szürkeállomány helytelen lokalizációban van az agyban, mivel a kortikális sejtek migrációja nem történt meg a megfelelő helyre.

Pachygyria = (a görög "pachy" jelentése: "vastag" vagy "kövér" gyrusok) egy veleszületett rendellenesség, amely a nagyagyféltekét érinti. Eredményként a cortexben rendellenesen vastag gyrusok alakulnak ki.



Két congenitalis toxoplazmosis eset. C: enyhe forma periventrikuláris meszesedéssel (nyílak). D: súlyos forma parenchymális elváltozásokkal (nyíl) és ventrikulomegáliával (csillagok).



Rubeola (E): subependymális vérzéses ciszták (nyíl) és fehérállományi hiperintenzitás (*).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások
Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

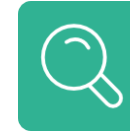
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermeckori elváltozások

Az agyat érintő betegségek : Postnatalis KIR infekciók



- A bakteriális meningitis gyakori a gyermekkorban, beleértve az újszülöttkort is. A sürgősségi kezelés kötelező, és a kezelést **nem szabad késleltetni** a képalkotó vizsgálatok elvégzésével.
- Újszülöttek esetén az ultrahang az elsődleges képalkotó módszer. Az MRI hasznos a szövődmények gyanúja esetén, amelyek közé tartozik a ventriculitis, hydrocephalus, vénás trombózis, agyi tályogok és empyéma.
- Az akut encephalopathia közvetlenül kapcsolódhat a vírusos fertőzéshez/terheléshez, de előfordulhat autoimmun gyulladásos, posztinfekciós betegség, amelyet Akut Disszeminált Encephalomyelitis (ADEM) néven ismerünk.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermeckori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek : Postnatalis KIR infekciók

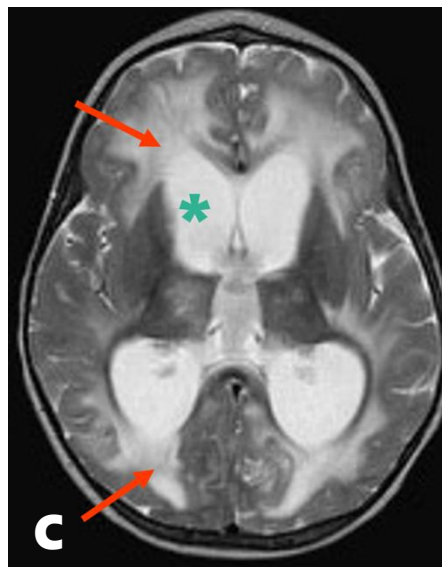
Bemutató esetek



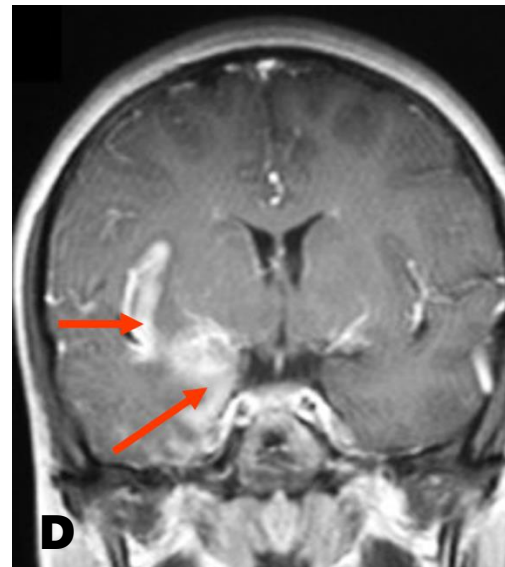
Meningococcus meningitis egy kómában lévő betegnél (A). MRI T1 súlyozott szekvencia lumbálpunctio után, amely jelentős agyi ödémát, eltűnt perifériás sulcusokat és bazális cisternákat mutat (nyíl).



Pneumococcus meningitis egy 7 éves gyermeknél (B), amely vasculitist okoz, és ischaemiás léziókat eredményez a vénás junctionalis területekben (nyílak).



T2W kép, amelyet egy héttel a bakteriális meningitis után készítettek egy 5 éves gyermekről (C): hidrocephalus ventriculomegaliával (*) és transz-ependimális liquor kilépés, amely periventricularis hiperintenzitásokként látható (nyílak).



Coronális T1W posztkontrasztos kép egy gyermekről, aki partialis rohamokkal, lázzal és akut Herpes Simplex Vírus (HSV1) encephalitisszel küzd. Jellemző jobb temporális és insuláris érintettség, melyet a gyrusok fokozott halmozása jelez (nyílak).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: hátsó skálai tumorok



- Gyermekeknél a posterior fossa daganatai több mint 50%-át teszik ki az összes agydaganatnak.
- A fejfájás és hányás az emelkedett intracraniális nyomással kapcsolatos.
- A kisagyi daganatok közé tartozik a medulloblastoma és a pilocitás asztrocitóma.
- Az ependimóma és az agytörzsi glioma szintén gyakoriak.

Tartalomjegyzék

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

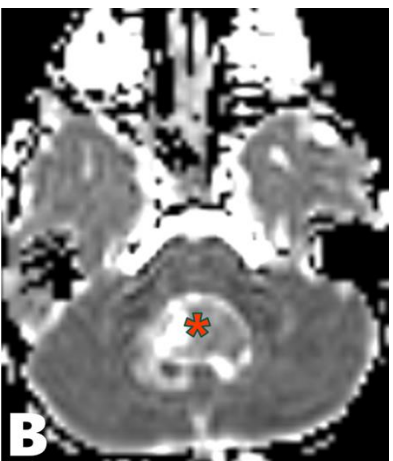
Teszteld a tudásod!



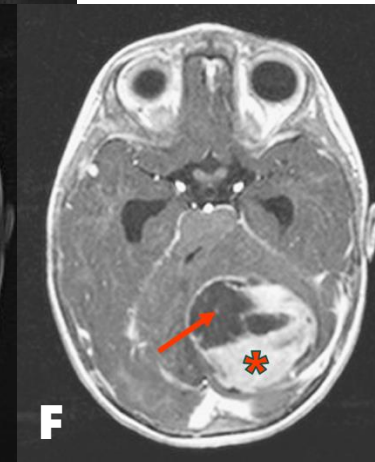
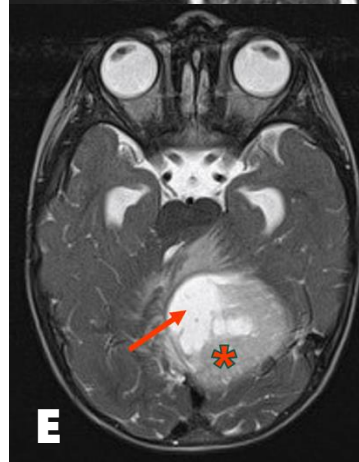
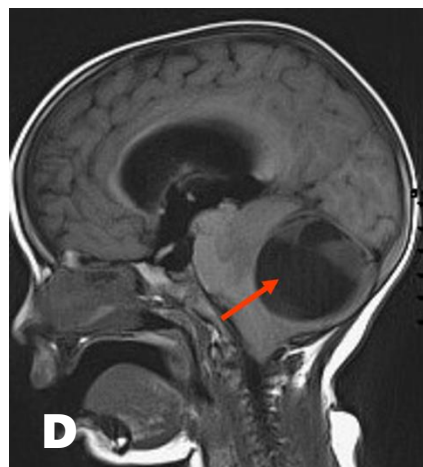
Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: hátsó skálai tumorok

Bemutató esetek



◀ A vermis elülső részéből kiinduló daganat (nyíl), amely inhomogén jelintenzitást mutat a T2W axiális képen (A), gátolt diffúzióval, alacsony intenzitású jelet mutat az ADC térképen (* a B-n). A cauda equina-ban található képletek (* a C-n) kontrasztanyagot halmoznak, amelyek anaplasztikus medulloblastomából származó áttétekre utalnak a durazsákban.



◀ A bal kisagy-féltékében elhelyezkedő daganatot mutató sagittális T1W (D), axiális T2W (E) és axiális posztkontrasztos T1W (F) képek, amelyen cisztikus (nyilak) és kontrasztanyagot halmozó szolid részek (*) láthatók pilocytás astrocytomában szenvedő betegnél.

Tartalomjegyzék

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!

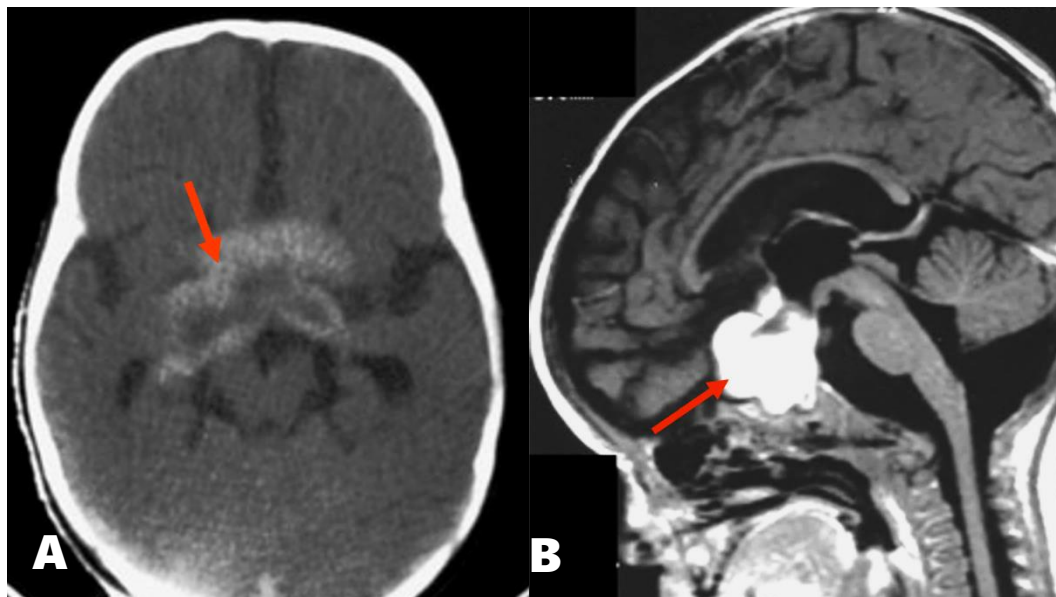


Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: Suprasellaris tumorok



- A leggyakoribb suprasellaris tumorok gyermekeknél a craniopharyngioma és az opticus glioma.
- A craniopharyngioma endokrin tünetekkel (például növekedési hormon [GH] hiány) vagy megnövekedett koponyaűri nyomással jelentkezhet. Jellemző rá a cisztás komponens, meszesedés és szolid részek jelenléte.
- Az opticus és a chiasma területi gliomák izoláltan vagy az 1-es típusú neurofibromatózissal (NF1) társultan fordulhatnak elő.



◀ Axialis CT-kép (A) és sagittalis posztkontrasztos T1W kép (B) egy suprasellaris tumorról a látópálya régiójában, amely kontrasztanyag beadása után fokozott kontraszthalmozást mutat (nyilak).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások ▶ Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

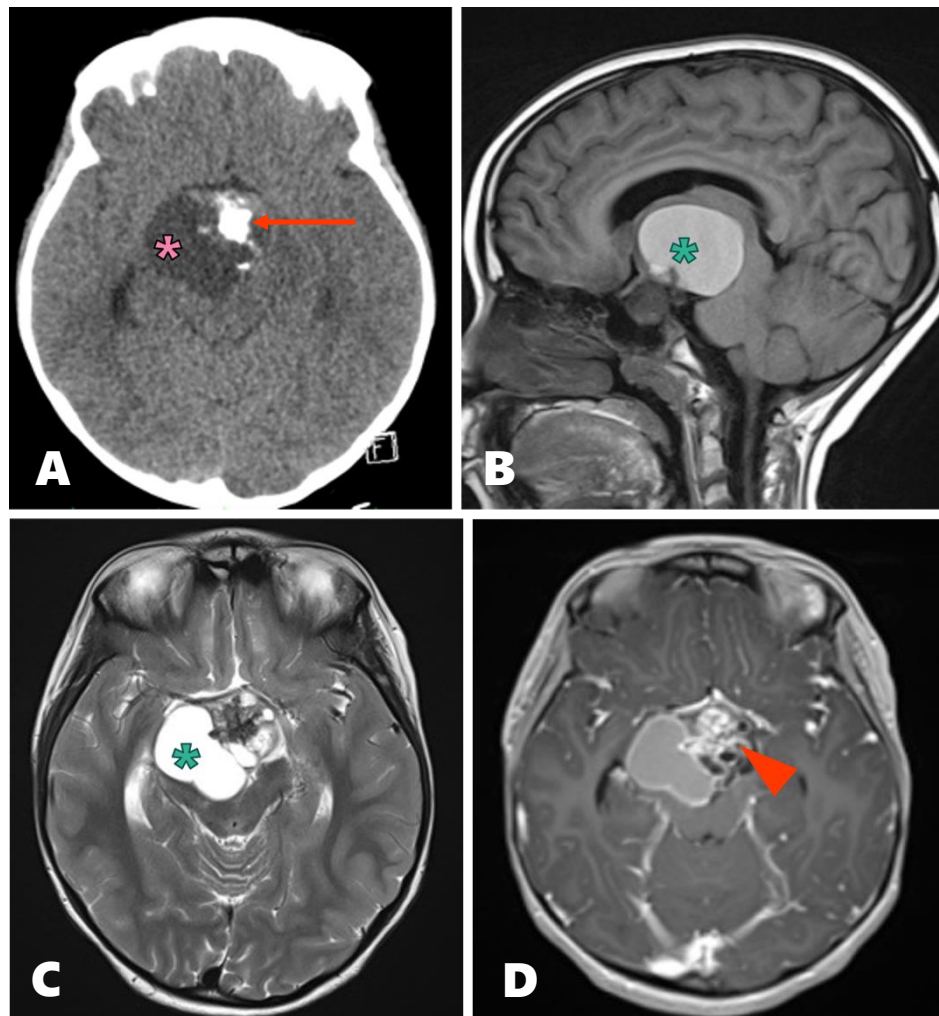
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Az agyat érintő betegségek: Suprasellaris tumorok



◀ Natív axialis CT-kép (A), sagittális T1W (B), axialis T2W (C) és axialis T1W posztkontrasztos kép (D) egy suprasellaris tumorról, amely részben cisztikus (*). A cisztikus tumor rész magas jelintenzitást mutat a T1W képeken (a B-ben). Meszesedés látható az elváltozás bal oldalán (nyíl). Kontraszthalmozás figyelhető meg a tumor szolid részében (nyílhegy). Az ábrázolt képalkotó leletek jellemzőek a craniopharyngiomára.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások ▶ Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Az agy és a gerinc congenitalis malformációi



A Chiari malformációk egy heterogén csoportot alkotnak, amelyeket a hátsó agyi részek lefelé történő elmozdulása jellemez. Ellentétben a Chiari II és III malformációkkal, a Chiari I általában tünetmentes, kivéve ha a kisagyi tonsillák leszállása meghaladja az 5 mm-t, vagy ha agytörzsi kompresszió, syringomyelia vagy scoliosis alakul ki..



Chiari I

▼ A kisagyi tonsillák ectopiája (nyíl) a foramen magnumba.



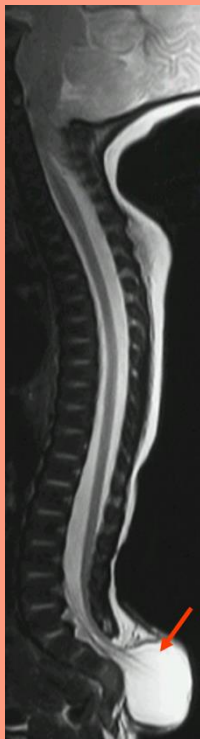
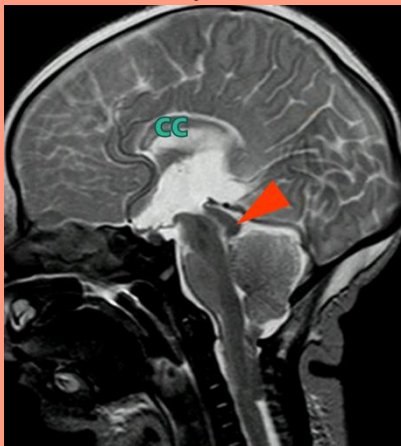
► A Chiari I malformatio egyik altípusa, a Chiari 1.5 jellemzője az agytörzs és a craniospinalis átmenet caudalis diszlokációja (nyíl). A Chiari I malformatiókkal gyakran társuló hydro-syringomyelia is megfigyelhető (nyílhegyek).



Chiari II

Kis posterior fossa a rhombencephalon herniációjával, csőrszerű tectummal (nyílhegy), megnyúlt 4. kamrával, dysplásis corpus callosummal (cc), nyitott spinalis dysraphismussal és myelomeningocele-vel rendelkező betegnél (nyíl).

A Chiari II malformációk prenatális sebészeti beavatkozással korrigálhatók, ami visszafordíthatja az elváltozást.



Chiari III



A rhombencephalon herniációja egy occipito - cervicalis cephalocelebe (*).



Az agyat gondosan meg kell vizsgálni daganatok és az intracranialis nyomásfokozódás egyéb okainak szempontjából annak biztosítása érdekében, hogy ne másodlagos cerebellaris tonsilla-lris ectopiáról legyen szó (és így ne Chiari I malformációról).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

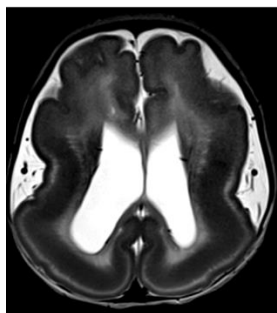
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Congenital Malformations of Brain and Spine



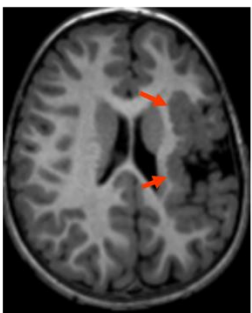
- **A kortikális fejlődési rendellenességek** a szellemi fogyatékoság, autizmus, epilepszia és cerebrális parézis fő okai közé tartoznak. Ezek előfordulása az értelmi fogyatékoságok **3%-ában**, a gyermekek részleges rohamainak **25%-ában**, a felnőttkori epilepszia **5-15%-ában** és a terápiára rezisztens epilepszia **20-40%-ában** figyelhető meg.
- **Három fő kategóriába sorolhatók:** a sejtosztódás és apoptózis zavarai (I. csoport), a neuronális migráció zavarai (II. csoport) és a migrációt követő (kortikális szerveződési) rendellenességek (III. csoport).
- A neurológiai kimenetel rendkívül változó, attól függően, hogy a rendellenesség típusa, kiterjedése és súlyossága, valamint az agyfejlődés érintett genetikai útvonalai milyenek. Az alábbiakban a **tíz fő malformációs mintázat** példái láthatók:



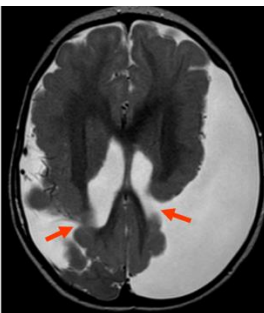
Group II: Lissencephaly



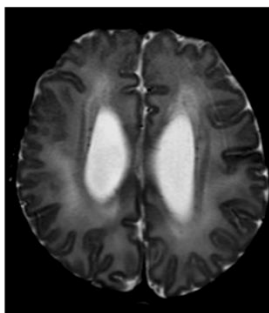
Group II: Cobblestone Malformation



Group II: Polymicrogyria



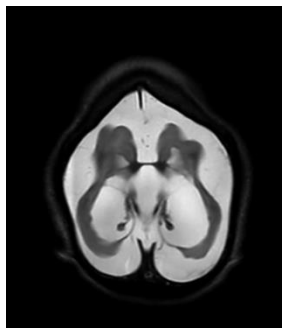
Group III: Schizencephaly



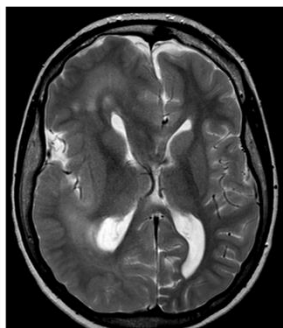
Group III: Dysgyria



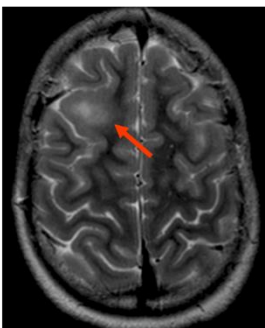
Barkovich AJ, Guerrini R, Kuzniecky RI, Jackson GD, Dobyns WB. A developmental and genetic classification for malformations of cortical development: update 2012. Brain 2012; 135: 1348-1369 [PMID: 22427329 DOI: 10.1093/brain/aws019]



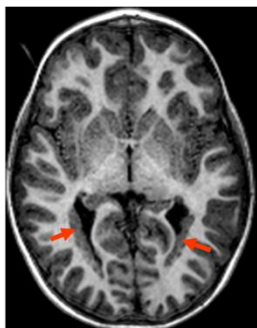
Group I: Microcephaly



Group I: Hemimegalencephaly



Group I: Focal Cortical Dysplasia



Group II: Subependymal Heterotopia



Group II: Subcortical Band Heterotopia



Severino M, Geraldo AF, Utz N, Tortora D, Pogledic I, Klonowski W, Triulzi F, Arrigoni F, Mankad K, Leventer RJ, Mancini GMS, Barkovich JA, Lequin MH, Rossi A. Definíciók and classification of malformations of cortical development: practical guidelines. Brain. 2020 Aug 10;awaa174. doi: 10.1093/brain/awaa174.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Spinalis dysraphismusok

A gerinc és a gerincvelő fejlődési rendellenességei az embriófejlődés korai szakaszában, a következő folyamatok során alakulnak ki:

- Gasztrulatio (2-3. hét)
- Elsődleges neuruláció (3-4. hét)
- Másodlagos neuruláció (5-6. hét)

A spinalis dysraphismusok két kategóriába sorolhatók:

- **nyitott spinalis dysraphismus** (a kóros idegszövet egy hátsó bőrhoányon keresztül türemkedik ki; a leggyakoribb forma a myelomeningocele, ami gyakran Chiari II malformációval társul).
- **zárt spinalis dysraphismus** (a kóros idegszövetet a bőr és más szövetek borítják).

A zárt spinalis dysraphismus tovább osztható:

- Tumefaktív: egy bőr alatti duzzanat jelzi az alatta lévő rendellenességet, mint például lipomyelocele, lipomyelomeningocele, meningocele, myelocystocele, és korlátozott dorsalis myeloschisis.
- Nem tumefaktív: nincs bőr alatti duzzanat, de gyakran más jelek figyelhetők meg, mint például szőrbojt, kapilláris rendellenességek, gödröcskék/lyukak és elszíneződés.

Klinikai jellemzők:

- A nyitott spinalis dysraphismus születéskor jelentkezik egy nyitott rendellenességgel, amelyet sürgősen korrigálni kell, hogy elkerüljük a fertőzést. A betegek később változó mértékű járásproblémákkal, scoliosissal és vizeletinkontinenciával küzdhetnek.
- A zárt spinalis dysraphismus gyakran kipányvázott gerinc szindrómával és alacsonyabban fekvő (L2 alatti) conusszal jelentkezik.

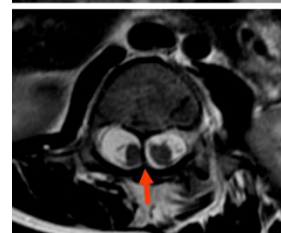
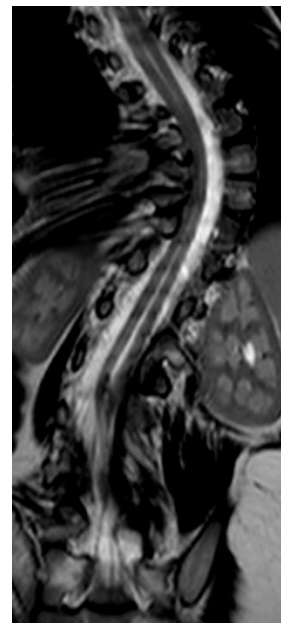


Sagittális T1W kép egy újszülöttről, lumbosacralis myelomeningiocieléval (*) és társuló Chiari II malformációval (nyíl), hydrocephalusszal (h)



◀ Újszülött lumbosacralis lipomyelomeningoceléval, amely bőrrel fedett képletet eredményez. Figyeljük meg az alacsonyan elhelyezkedő conust (c), a C-alakú zsírt (nyíl) és a liquort (*), amely a csatornán kívülre protrudál.

▼ A 6 éves kislány scoliosissal, amely a koronális T2 súlyozott képeken látható, valamint diastematomyeliával, amelyben egy csontos képletet találunk (nyíl), legjobban az axialis képen (alul) látható.



◀ 5 éves fiú, akinek a filum terminaléban hyperintenzív (fehér) lipóma található (nyíl). A conus a L3 szintjére húzódik, alacsony helyzetű.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

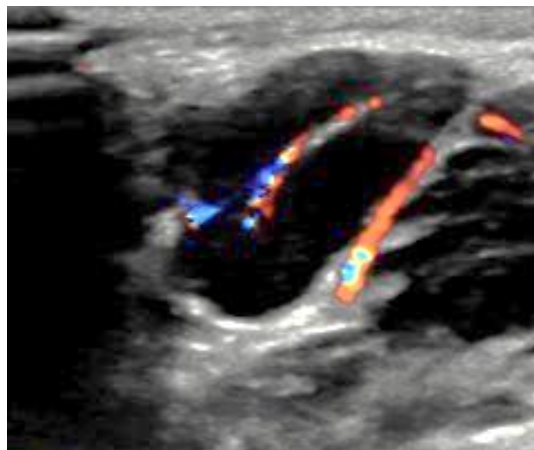
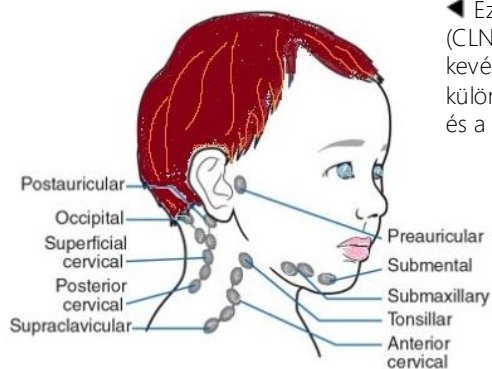
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Cervical Lymph Nodes and Lymphadenopathy

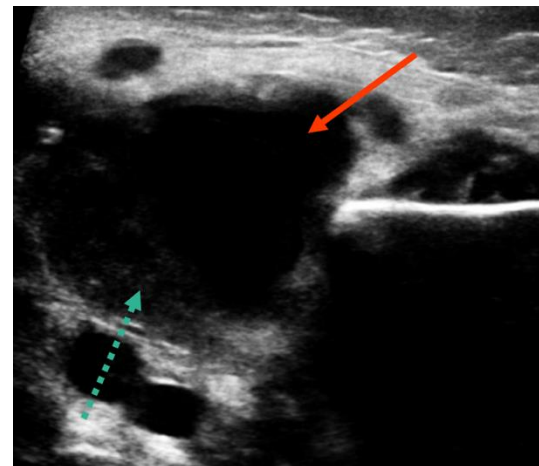


- A tapintható nyaki nyirokcsomók (CLN) gyakoriak, és egészséges gyermekek közel 60%-ánál megtalálhatók.
- A nyirokcsomó-megnagyobbodás olyan nyirokcsomókat jelent, amelyek méret (megnagyobbodás), szám (elterjedtség) és/vagy állag (kemény, gumihoz hasonló tapintat, nem mozgatható) szempontjából kórosak.
- A <1 cm-es (rövid tengelyű) tapintható CLN-ek élettaninak tekinthetők, még ha több hónapig fenn is állnak.
- A nyaki nyirokcsomó-megnagyobbodás szintén gyakori, és 4–8 éves gyermekek akár 90%-ánál is jelentkezik.
- A >2 cm-es CLN-ek, amelyek >6 hétig fennállnak, kivizsgálás céljából beutalást igényelnek: a nyaki nyirokcsomó-megnagyobbodás, különösen a supraclavicularis területen, lépmegnagyobbodással, éjszakai izzadással, fogyással, csontfájdalommal vagy mediastinalis térfoglalás tüneteivel jelezhetik a rosszindulatúságot.
- Az ultrahang a legalkalmasabb a CLN-ek vizsgálatára, de egyetlen jellemző sem alkalmas a megváltozott nyirokcsomók természetének meghatározására – a tulajdonságok kombinációja és a klinikai kontextus a döntő.
- Az ultrahang nem képes megbízhatóan megkülönböztetni a jóindulatú (pl. reaktív vagy fertőzés) és rosszindulatú (limfóma) okok által okozott elváltozásokat.
- Ennek megfelelően az ultrahang **nem alkalmas** szűrővizsgálatra a "rosszindulatúság kizárására".
- Alkalmanként használható ultrahang az elfolyósodás kimutatására, amely drenálást igényel a gennyes lymphadenitisben (alsó kép, jobb oldalon).



▲ Az ultrahangvizsgálaton normális nyaki nyirokcsomó látható egy 20 hónapos egészséges kisfiúnál, normális alakú, méretű, látható hilusszal és megfelelő véráramlással. Ennél a gyermeknél tapintható, normális nyaki nyirokcsomókat észleltek, de tévesen "nyirokcsomó-megnagyobbodásként" címkézték, ezért készült ez az ultrahang.

◀ Ez a kép a gyermekeknél tapintható nyaki nyirokcsomók (CLN) normális eloszlását mutatja, amelyeket a viszonylag kevés bőr alatti zsír miatt könnyű kitapintani. Fontos különbséget tenni a normálisan tapintható nyirokcsomók és a nyirokcsomó-megnagyobbodás között.



▲ Nyirokcsomó tályog ultrahangon egy 20 hónapos fiú esetében. A gyermek lázzal és jobb oldali nyaki duzzanattal jelentkezett. A necrosis (narancssárga nyíl) az infectált jobb oldali submandibuláris nyirokcsomóból (türkiz nyíl) ered. A beteg incíziót és drenálást (I&D).



- Paddock M, et al. Do otherwise well, healthy children with palpable cervical lymph nodes require investigation with neck ultrasound? Arch Dis Child 2020. DOI: 10.1136/archdischild-2020-319648
- <https://connect.springerpub.com/content/book/978-0-8261-5021-9/part/part02/part/section02/chapter/ch13>

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

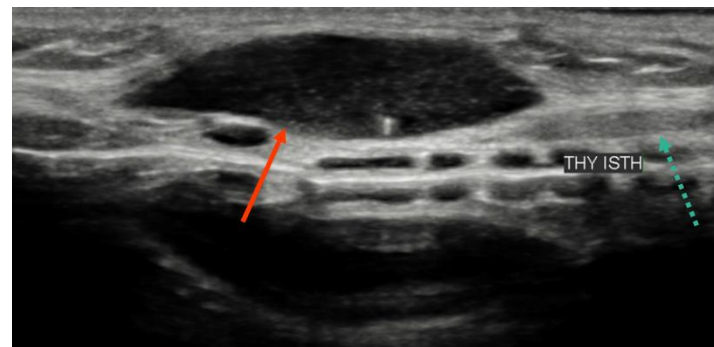
Teszteld a tudásod!



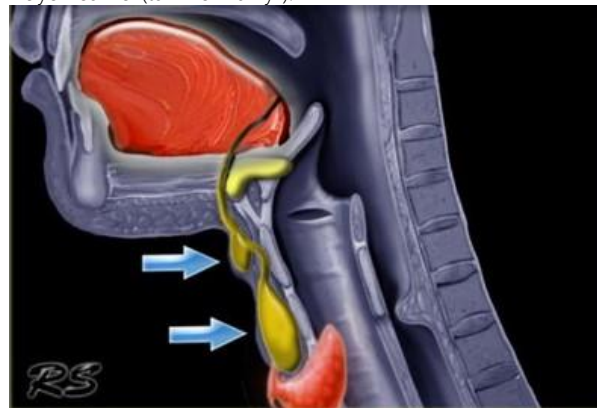
Gyermekkori elváltozások Ductus thyreoglossus cysta



- A leggyakoribb veleszületett nyaki ciszta gyermekeknél, általában középvonalban vagy a középvonaltól (paramedián) 2 cm-en belül helyezkedik el.
- Ezek a ciszták bárhol előfordulhatnak a ductus thyreoglossus mentén, amely a foramen caecumtól (nyelv alapja) a pajzsmirigyig fut (illusztráció).
- Ezért ezek a ciszták felfelé mozognak nyelés és nyelv kiemelése közben, ami segíthet megkülönböztetni őket más entitásoktól (elsősorban dermoid cisztáktól és nyirokcsomóktól).
- A legtöbb eset (90%) jellemzően 10 éves kor előtt jelentkezik, és általában nem érzékeny, fluctuáló képletek, amelyek csak akkor tűnnek fel, amikor fokozatosan megnövekednek.
- Gyakran tünetmentesek maradnak, kivéve ha fertőződnek, ami kezelést igényel.
- Az ultrahang az ideális módszer ezen ciszták vizsgálatára (felső kép), de CT-n és MRI-n is megjelenhetnek.
- A ciszta és a ductus thyreoglossus teljes eltávolítása kuratív hatású, és csak kis előfordulási arányú a recidiva (<3%).
- A normális pajzsmirigy jelenlétében meg kell bizonyosodni, valamint a cisztákkal esetleg összefüggő ektopikus pajzsmirigy szövetek keresése is javasolt.



▲ A 9 éves lányon kialakult ductus thyreoglossus ciszta (narancssárga nyíl), aki középvonali duzzanattal jelentkezett, ami nyelés és nyelv előretolása közben elmozdult. Az ultrahangon, a longitudinális felvételen látható, hogy a ciszta közvetlenül a pajzsmirigy isthmusza felett helyezkedik el (türkiz színű nyíl).



▲ A ductus thyreoglossus ciszták potenciális elhelyezkedései, amelyeket kék nyílak jelölnek, bárhol előfordulhatnak a ductus thyreoglossus mentén, a nyelv alapjától a pajzsmirigyig.

A gyulladás alapvető jeleit ne felejtjük el, amelyeket az 1. századi római tudós, Celsus határozott meg (latinul):

Calor – hő

Dolor – fájdalom

Rubor – vörösség (más néven erythema, görögül: erythros, 'piros')

Tumor – duzzanat



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekkori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!





A "branchialis" görög eredetű szó, jelentése "kopolytú", és az embrió fejlődése során külsőleg látható kopolytúkra utal.

Gyermekekori elváltozások Kopolytúív anomáliák



- A garatív- (vagy kopolytúív-) apparátus egy összetett embrionális struktúra, amely páros szimmetrikus ívekből, tasakokból, hasadékokból és membránokból áll, és több fontos fej- és nyakstruktúra előfutára.
- A kopolytúhasadékok rendellenességei általában **ciszták** kialakulásához vezetnek.
- Fisztulák** és **sinusok** is előfordulhatnak, de ezek ritkábbak.
- A 2. és 4. kopolytúhasadékok alkotják a nyaki sinuszt (átmeneti bemélyedés az embrionális nyakon), amely akkor záródik le, amikor ezek a hasadékok összeolvadnak.
- A leggyakoribb rendellenességek a megmaradt 2. kopolytúhasadék cisztái, amelyek kisebb traumát vagy fertőzést követően jelentkezhetnek, és ultrahanggal, CT-vel vagy MRI-vel is megjeleníthetők.

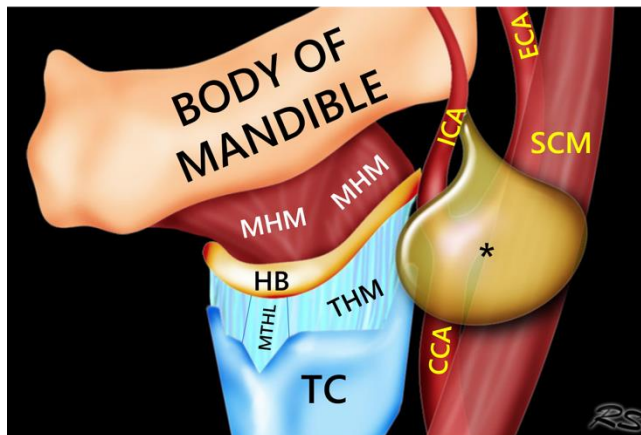
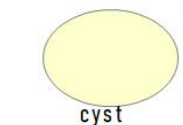


Image from <https://radiologyassistant.nl/head-neck/neck-masses/neck-masses-in-children>

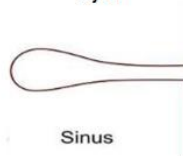
◀ **ANATOMIA:** Branchial cleft cyst (BCC, *); CCA, a. carotis communis; ECA, a. carotis externa; HB, os hyloideum; ICA, a. carotis internary; MHM, m. mylohyoidus; MTHL, lig.thyrohyoideum med.; SCM, m. sternocleidomastoideus; TC, cartilage thyroidea; THM, membrana tyroidea



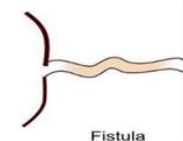
Definíciók:



Cysta - rendellenes vékony falú hártyás zsák vagy üreg, amely folyadékot tartalmaz.



Sinus - Egy üreges tér vagy üreg a testben, vagy vak járat, amely az hámmal borított felszínnek és szervek vagy szövetek között halad.



Fistula - Egy rendellenes kapcsolat az egyik szerv lumene és egy másik lumene között (belső), vagy a külvilág felé (külső).



◀ Figyeljük meg a 2. kopolytúív cisztájának (*) tipikus elhelyezkedését a fenti ábrán és a CT-felvételen (bal oldalon). A ciszta közvetlenül az állkapocsszöglet alatt/mögött helyezkedik el, az SCM előtt és a CCA laterális oldalán (piros nyíl). A ciszta "farka" az ICA és ECA között helyezkedhet el, ahogy a ciszta teste is, ha magasabban helyezkedik el.

Gyakori társulások a kopolytúívek anomáliáival:
1. kopolytúív: Treacher Collins-szindróma, Pierre Robin-szekvencia
3. kopolytúív: DiGeorge-szindróma



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekkori elváltozások
Vascularis anomáliák - Beosztás

Vascularis malformációk:

- Vénás
 - Lymphaticus
 - Capillaris
 - Arteriás*
 - Arteriovenosus (AV)*
 - Kevert
- slow flow lesions

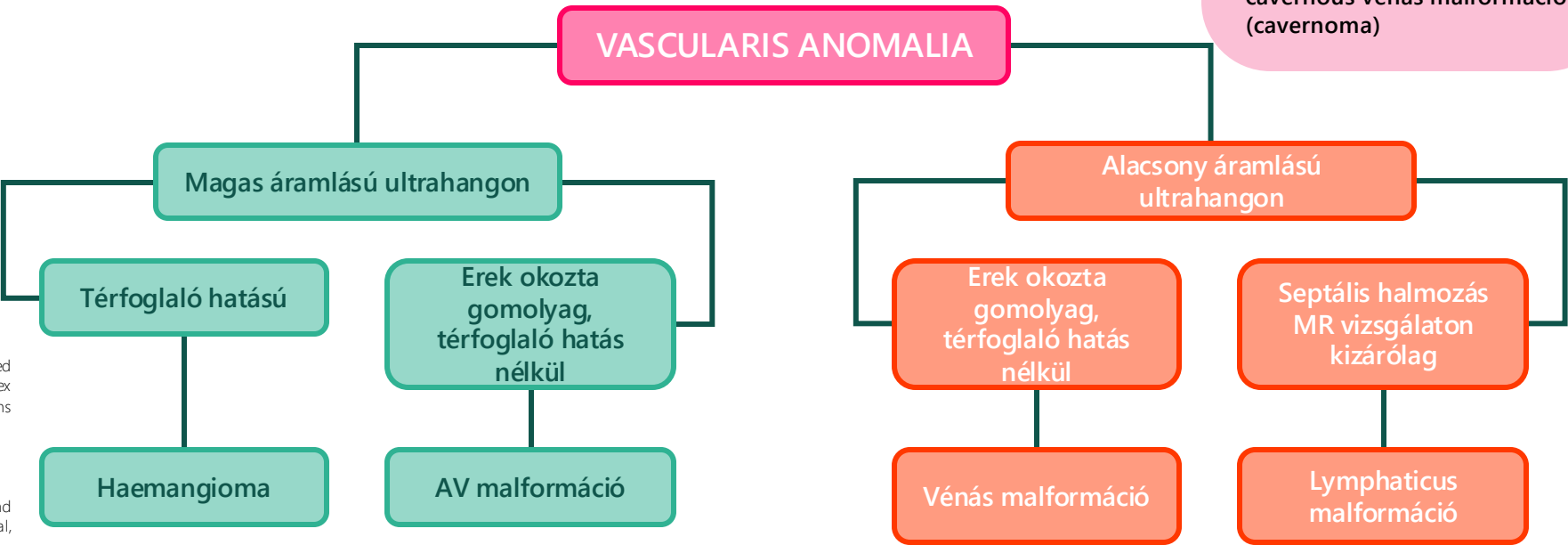
Haemangiómák & egyéb vascularis tumorok:

- Infantil is haemangioma*
- Congenital is haemangiómák*:
 - Rapidly involuting (RICH)
 - Non-involuting (NICH)
- Egyéb vascularis tumorok:
 - Kaposiform haemangioendothelioma (KHE)
 - Tufted angioma*

* = high flow lesions

A [Vascularis Rendellenességek Nemzetközi Társasága \(ISSVA\)](#) egységesítette a vascularis rendellenességek nemzetközi nomenklatúráját. Tekintettel a klinikai gyakorlatban elterjedt régi terminológia és helytelen elnevezések széles körű használatára, a konvenció szerint az ISSVA által meghatározott kifejezést most a „hagyományos” megnevezés követi zárójelben, pl. cerebrális cavernous vénás malformáció (cavernoma)

Pathway for vascular anomalies on imaging



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások
Agy, gerinc és nyak

Take-Home Messages

Referenciák

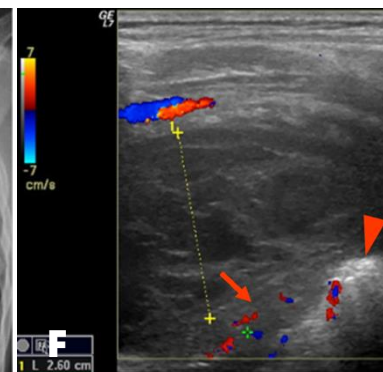
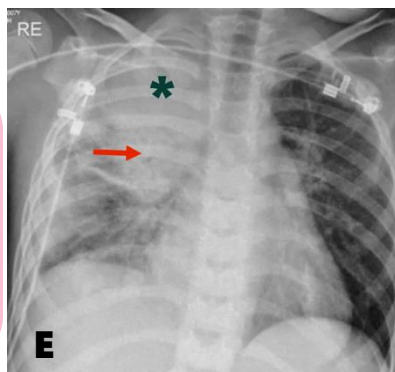
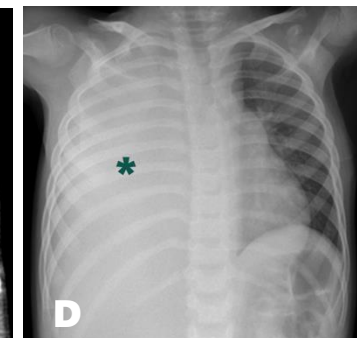
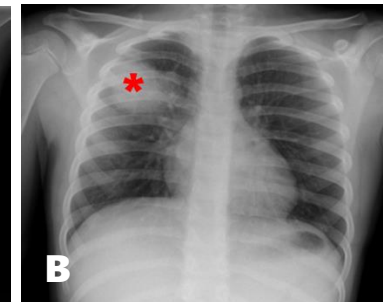
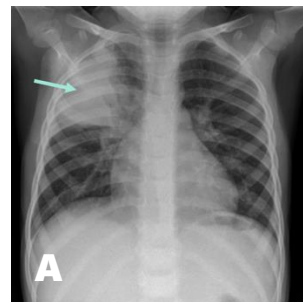
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Légúti fertőzések



- A ziháló gyermek (asztma vagy vírusos bronchiolitis esetén) rutinszerűen nem igényel mellkasi röntgenvizsgálatot. A röntgenfelvétel tipikusan normális, vagy hyperinflációt, peribronchiális megvastagodást vagy enyhe atelectasiát mutathat, amelyek nem befolyásolják a kezelési döntéseket. A legtöbb gyermek légúti fertőzése vírusos eredetű, különösen fiatalabb korban.
- Képalkotás csak akkor indokolt, ha láz, lokalizált mellkasi jelek/tünetek, tartós köhögés vagy súlyos betegség áll fenn, ami bakteriális tüdőgyulladásra vagy szövődményre (pl. pneumothoraxra) utalhat, és kórházi ellátást, valamint intravénás antibiotikum-kezelést igényelhet.
- Bakteriális tüdőgyulladás esetén az alveoláris levegőt gyulladásos infiltrátum/genny helyettesíti, ami a röntgenfelvételen denznek (fehér) látszik, eltüntetve a mediastinum, az érrendszer és a rekeszizom kontúrjait. A tüdőgyulladás teljes szegmentet vagy lebenyt is elhomályosíthat (jobb felső lebeny tüdőgyulladás, kék nyíl az A képen). Fiatalabb gyermekeknél ritkábban előforduló körkörös megjelenésű tüdőgyuladást, úgynevezett kerek tüdőgyuladást is megfigyelhetünk (piros * a B képen).
- A CT vizsgálat (koronális látvány rész ablak, C) olyan területeket is kimutathat, ahol a tüdőparenchyma nem halmoz, ami nekrotizáló tüdőgyulladásra utalhat (piros nyíl a C képen). Pneumonia melletti folyadékgyülem a pleurális térben, amely tüdőgyuladással és atelectasiával társul, a hemithorax teljes opacitását (fehér színű, zöld * a D képen) eredményezheti, a mediastinum elmozdulásával az effúzióval ellentétes oldal felé.
- Az ultrahangvizsgálat segít meghatározni a folyadék mennyiségét és minőségét: egyszerű folyadék (tisztán fekete) vagy összetett (echodús=vastag vagy fibrin szálakat tartalmazó=vonalakkal). A konsolidált tüdő májszerű ("hepatisatio") megjelenést mutat.



A röntgenfelvételen (E) és a célzott ultrahangképen (F) egy lázas gyermek jobb csúcsán fedettség (*) látható, amelynek alsó részén csak aerobronchogram figyelhető meg (nyíl). Az ultrahang vegyes echomentes/szegény területet mutat több septummal és törmelékkel, amely komplex csúcsi folyadékgyülemnek felel meg (sárga keresztek között). Figyeljük meg a szomszédos konsolidált tüdő májszerű (hepatisált) megjelenését (nyíl) és az echodús, levegőt tartalmazó tüdőszövetet (nyílhegy). Apikális tüdőgyuladást komplikáló parapneumonikus folyadékgyülem került diagnosztizálásra.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Mellkas

Take-Home Messages

Referenciák

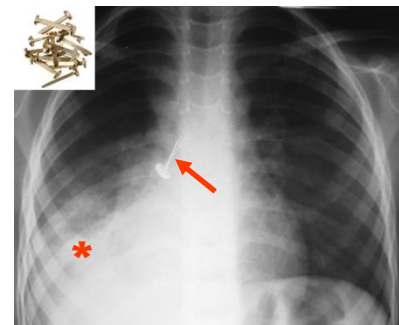
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Idegentestek



- Kisgyermekek gyakran lenyelhetnek, belélegezhetnek, vagy más testnyílásokba (például fül, orr, hüvely, húgycső) helyezhetnek idegentesteket
- Atvilágításos képek képesek kimutatni a sugárfogó idegentesteket (például fém, csont, üveg) nagyon alacsony sugárdózissal. A nem sugárfogó idegentestek, mint például ételdarabok, papír, fa, viasz, kövek közvetlenül nem láthatók röntgenen vagy átvilágítás során.
- A belélegzett idegentest fulladásos epizódban nyilvánul meg, amely enyhe köhögéstől súlyos légzésleállásig terjedhet a légút elzáródása miatt. Ha az aspiráció észrevétlen marad, a gyermek tünetmentes időszak után légúti szövődményekkel jelentkezhet, mint például krónikus zihálás, visszatérő légúti fertőzés, "asztmás" tünetek vagy légúti elzáródás.
- A belélegzett idegentest közvetetten azonosítható, mert okozhat részleges hörgőelzáródást levegőcsapdával, hörgőelzáródást atelectasiával, vagy akár nem okozhat semmit. Ha a kórtörténet és az auszkultáció gyanút kelt, negatív röntgenlelet esetén is elvégezhető bronchoszkópia vagy CT.
- A lenyelt idegentestek általában természetes úton és probléma nélkül távoznak, kivéve, ha élesek vagy nagyok. A képalkotásnak továbbá ki kell zárnia a gombelemet, amely maró hatású és azonnal eltávolítandó, valamint a több mágnes jelenlétét, mivel ezek sipolyokat, perforációt és peritonitist okozhatnak.



Egy 4 éves fiú lázzal jelentkezett. Figyeljük meg, hogy a jobb középső és alsó lebenyben tüdőgyulladás jelei láthatók (*), és az idegentest (nyíl) sugárfogó, azaz jól látható a röntgenfelvételen.

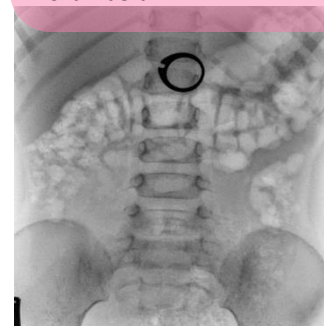


Egy 2 éves fiú rohamszerű köhögéssel. A bal tüdő megnövekedett térfogata és az erek ritkasága/vékonyodása légcsapdára utal, amit belélegzett diódarabok okoztak.

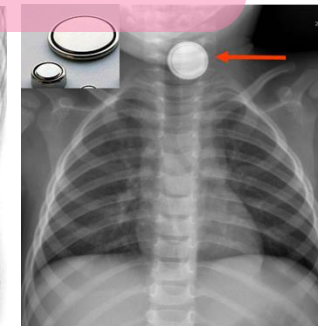


Egy 7 éves fiú, akinél ARDS alakult ki. A pisztáciahéj (nyíl) először a CT-vizsgálaton volt látható. Figyeljük meg a kétoldali bazális atelectasiát (*).

A kör alak vagy „kettős perem” vagy „halo” jel különbséget tesz az érme és a gombelem között (az előbbi solidnak tűnik), és ha gombelemről van szó, az azonnali eltávolítást indokolja a nyelőcsőből, lehetőség szerint 2 órán belül.



▲ Egy 5 éves kislány, aki lenyelte édesanyja eljegyzési gyűrűjét. Figyeljük meg, hogy a kő nem sugárfogó (láthatatlan) a felvételen.



▲ A "kettős perem" vagy "halo" jel (nyíl) megfelel egy gombelemnek. **SÜRGŐSSÉGI HELYZET!**

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Mellkas

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



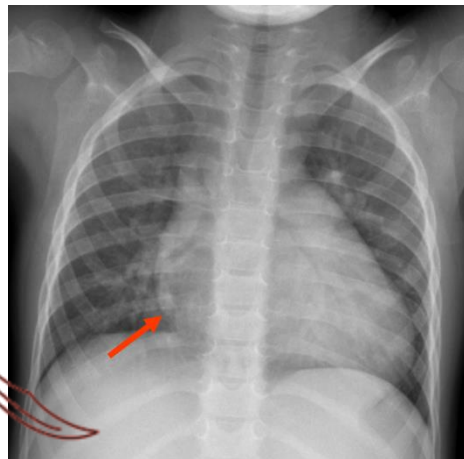
Gyermekkori elváltozások Veleszületett szívbetegségek (CHD)

- A veleszületett szívbetegség (CHD) a leggyakoribb születési rendellenesség (100 élveszületésből 1 eset).
- A legtöbb CHD-s beteg a jelenlegi kezeléseknek köszönhetően ma már megéri a felnőttkort.

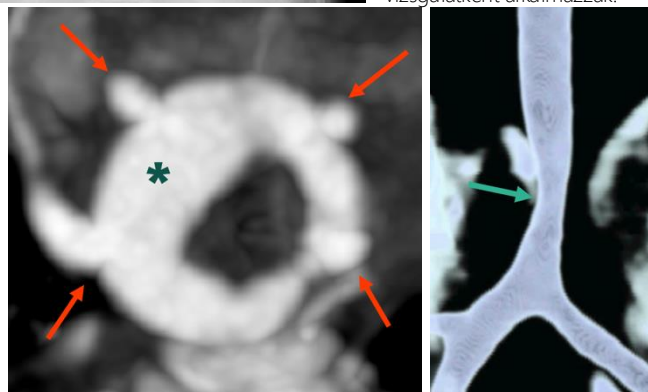
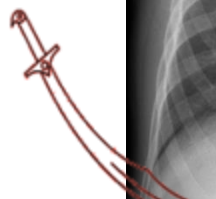
A CHD értékelése *multidiszciplináris megközelítést és többféle képalkotó módszer alkalmazását* igényli.

Nem invazív eljárások

- *Echocardiographia (Echo)*
 - Az elsődleges vizsgálat a kezdeti értékelés és a nyomon követés során.
 - Korlátai közé tartozhat a gyenge akusztikus ablak, a vizsgáló függőség, valamint az extracardialis és komplex anatómiai/funkcionális értékelés.
- *Mellkas röntgen (CXR)*
 - Kiegészítő vizsgálat, információt ad a szív nagyságáról, a pulmonalis erekről és a parenchymáról.
- *Cardialis CT (CCT)*
 - Másodlagos vizsgálat az extracardiális és coronalis anatómia megítélésére.
- *Cardialis MR (CMR)*
 - Másodlagos vizsgálat az extracardiális és intracardialis complex anatómiai és funkció megítélésére
 - Gold-standard a karák térfogatának és funkciójuknak megítélésére, az áramlás és shuntok megjelenítésére.
- *Invaszív eljárások*
- *Coronaria intervenció (Cath)*
 - Elsősorban a hemodinamikai mérésekre és intervencióra van fenntartva.



◀ 4 éves fiú scimitar szindrómával (scimitar = görbe kard). A mellkasröntgen kisebb (hipopláziás) jobb tüdőt mutat, ipsilaterális mediastinalis eltolódással, jobb szívfélmegnagyobbodással és shunt keringéssel. Egy tubuláris struktúra látható, amely párhuzamos a jobb szívféllal (nyíl), és a jobb szívféllal párhuzamosan futó anomális pulmonalis vénás visszatérés részleges formáját jelenti a VCI-be (scimitar jel). Ez az egyik olyan CHD, ahol a mellkasröntgen diagnosztikus lehet, egyébként általában kiegészítő vizsgálatként alkalmazzák.



6 hónapos lány, aki stridorral, háttérben vaszkuláris gyűrűvel jelentkezett. A szív-CT képek rekonstruálva vannak, hogy a nagy erek axialis síkban, felülről láthatók legyenek. Kettős aortaív látható, jobb dominanciával (*) és bal oldali hipopláziával, ami általában jellemző. Az epiaortikus erek (piros nyilak) jellegzetes mintázatot mutatnak, mindegyik az adott oldali carotis és subclavia artériákból származik. A coronalis rekonstruált képen levegővel töltött struktúrák láthatók: a trachea szűkülete és maláciája a szűkület szintjén (türkiz nyíl).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekkori elváltozások Mellkas

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!

A helyes megtervezés, utófeldolgozás és minden képalkotó módszer értelmezése közvetlen szakemberek bevonását igényli, akik rendelkeznek a CHD-hez kapcsolódó releváns műszaki és klinikai aspektusokkal.



Gyermekekori elváltozások Veleszületett szívbetegségek (CHD)

Cardialis CT (CCT)

- Extracardialis/complex és coronaria anatómia
 - A szív MR-hez képest a nagyobb térbeli felbontás miatt jobb a kis erek ábrázolásában.
- Környező légutak és tüdőparenchyma ábrázolása
- Nem kooperáló betegek
 - Újszülöttek, csecsemők és fiatal gyerekek
 - Kritikus állapotú betegek.
- Fém eszközök és meszesedések (pl. stentek)
 - Jobb az MR-rel összevetve a kevesebb susceptibilitás műtermék miatt.
- Szív MR kontraindikációk (nem megfelelő eszközök)
 - A szívkamrai térfogat és funkció kvantifikálásában alulmarad a szív MR-rel szemben az alacsonyabb időbeli felbontás, a flow-információk hiánya és a megnövekedett sugárzás-expozíció miatt.

Szív CT indikációk

- Coronaria anomália
- Vascularis gyűrű
- Fallot tetralógia, pulmonalis atresiával ± nagyobb aorto-pulmonalis collaterals artériák (TOF/PA/MAPCAs)
- Aorta anomáliák
- Szisztémás és pulmonalis vénák anomáliája

Cardialis Magnetic Resonance (CMR)

- Ventricularis térfogat és funkció kvantifikálás
 - A jobb szívfélre jobb az ultrahangnál.
- Áramlás/shunt kvantifikálás
 - Pulmonalis regurgitáció esetén jobb az ultrahangnál.
 - Stenosis esetében rosszabb az ultrahangnál.
 - Katéterrel megegyező QP/QS esetében.
 - Jobb és bal tüdő perfúzió.
- Intracardialis és extracardialis anatómiai/functionalis megítélés (ha az ultrahang nem egyértelmű)
- Kooperáló betegek
 - Idősebb gyermekek, serdülők, felnőttek
 - Szedáció vagy anesthesia nem kooperáló betegeknek
- Sorozatos követés a sugárzás hiánya miatt.

Főbb klinikai indikációk szív MR-re

- Repaired Tetralogy of Fallot (rTOF)
- Szisztémás jobb kamra
- Egy kamra (Fontan)
- Bizonytalan jelentőséggel bíró shuntök
- Aorta anomália
- Szisztémás és pulmonalis vénák anomáliája

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Mellkas

Take-Home Messages

Referenciák

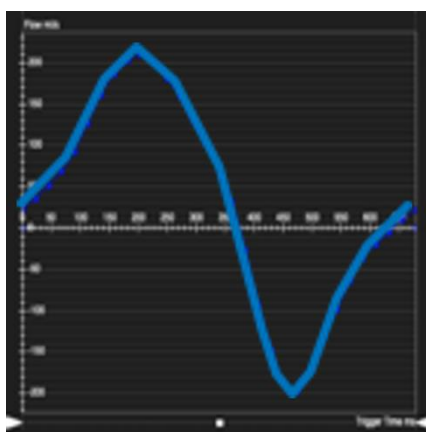
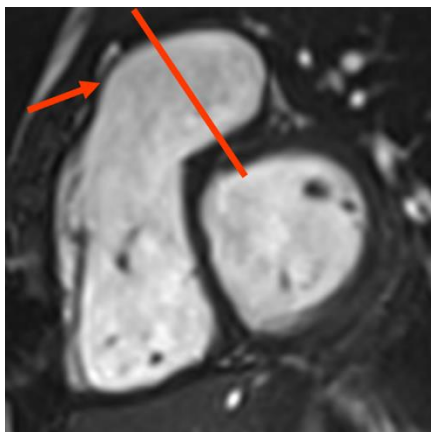
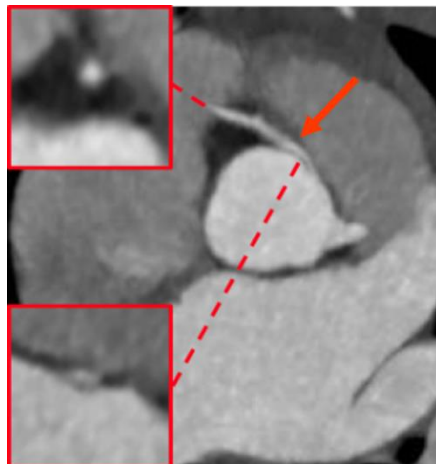
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Congenitalis Szívbetegségek (CHD)



► CCT egy 6 éves fiú esetében, koronária artéria anomáliával. Maximális intenzitású projekció (MIP) axialis kép (beágyazott ér keresztmetszeti ablakkal): a jobb koronária artéria anomáliás eredete (nyíl) a bal aortás szinuszból, juxta-junkcionális és juxta-komisszurális ostiummal. Az ér proximálisan interartériás és intramurális pályán halad (az utóbbi az éles szögű elágazás, a rés-szerű nyílás és az elliptikus lumen gyanúja alapján). Ez egy rosszindulatú variáns, amely hirtelen szívhalál kockázatával jár, különösen testmozgás közben."



◀ CMR egy 14 éves fiú esetében, jobb kamrai kiáramlási tractus (rTOF) esettel (transzannuláris patch és a ventrikuláris septum defektus zárása). **Balra:** Cine-SSFP kép, amely a jobb kamra (RV) dilatációját mutatja, jobb kamrai kiáramlási tractus (RVOT) aneurizmával (narancssárga nyíl). **Középen:** Sebességkódolt fázis- kontraszt kép, amely a RVOT-ra merőlegesen van készítve a tüdőáramlás kvantifikálásához (türkizkék kör). Tricuspidalis regurgitáció (türkizkék nyíl) is látható. **Jobbra:** Tüdőáramlás/idő görbe, amely a posztprocesszingsel került meghatározásra, és súlyos tüdőregurgitációt mutat (regurgitációs frakció 54%). Ezek tipikus leletek rTOF esetén, és általában CMR segítségével követik nyomon őket, hogy eldöntsék a pulmonális billentyű cseréjét

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Mellkas

Take-Home Messages

Referenciák

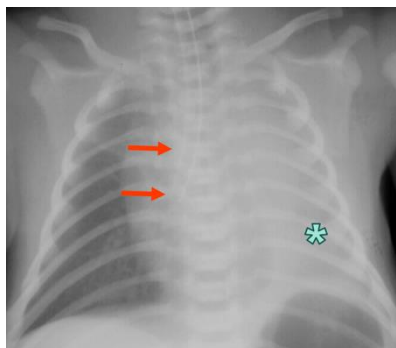
Teszteld a tudásod!



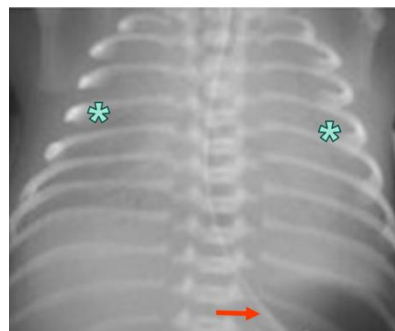
Gyermekekori elváltozások Újszülöttkori invazív eszközök



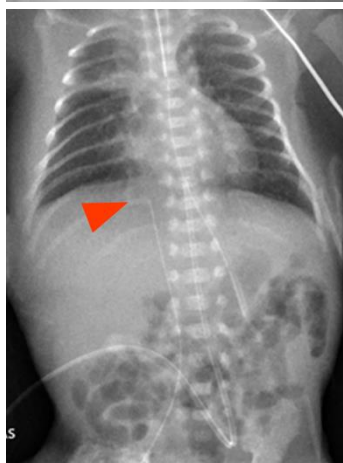
- Az újszülöttekbe helyezhető endotracheális tubus (ETT), köldökvénás katéter (UVC) és köldökartériás katéter (UAC) többek között.
- Az ETT végének optimális helyzete a mellkasbemenet és egy csigolyával a carina fölötti területen van.
- Az UVC elhelyezkedése helytelen lehet, és a portális vénás rendszerben, a VCS-ben vagy a foramen ovalén keresztülhaladva a bal szívfélben és a tüdővénákban is végződhet.
- Az UAC jellemzően lefelé halad a köldökartérián keresztül, mielőtt felfelé fordul, hogy áthaladjon az a. ilaca interioron és elérje az aortát. Az UAC végének az aorta elágazó ereitől távol kell elhelyezkednie (ideális esetben T10 fölött vagy L3 csigolya szintje alatt), hogy megelőzze a trombózist vagy embolizációt.



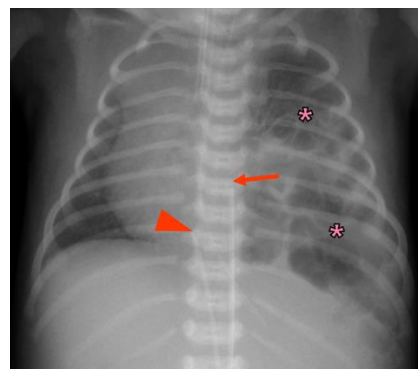
◀ Az **endotrachealis tubust (ETT)** a jobb hörgőbe helyezték, aminek következtében a bal tüdő (*) összeesett, térfogatot veszített és denz (fehér) megjelenésű.



◀ **Respiratoricus distress syndroma** koraszülött betegnél surfactant-hiány miatt. A tüdők (*) denzek, kis térfogatúak, és általában endotracheális csövön (ETT) keresztül beadott surfactanttal kezelik. Figyeljük meg a nasogasztrikus szondát (nyíl)



◀ **Umbilical venous catheters (UVC)** a bal portális vénán és a nyitott ductus venosuson keresztül haladnak, hogy elérjék optimális helyzetüket. A VCI-ben a jobb pitvar közelében (nyílhegy).



◀ **Congenitalis diaphragma hernia** baloldali tüdőhipopláziával, levegővel telt bélkacsok buborékszerű megjelenésével a mellkasban (*), valamint a mediastinum jobbra történő eltolódásával. A rekeszizom-defektusok CDH esetén általában hátsó és bal oldali elhelyezkedésűek, és műtéti helyreállítást igényelnek. A prognózist a tüdőhipoplázia mértéke befolyásolja. Figyeljük meg a köldökartériás katéter (UAC) végét (nyíl) és a köldökvénás katéter (UVC) végét (nyílhegy)."

A trachea tubus vége követi az áll mozgását: a cső vége lefelé (a lábak felé) mozog a nyak előrehajlításakor, és felfelé (a fej irányába) a fej hátrahajlításakor..



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Mellkas

Take-Home Messages

Referenciák

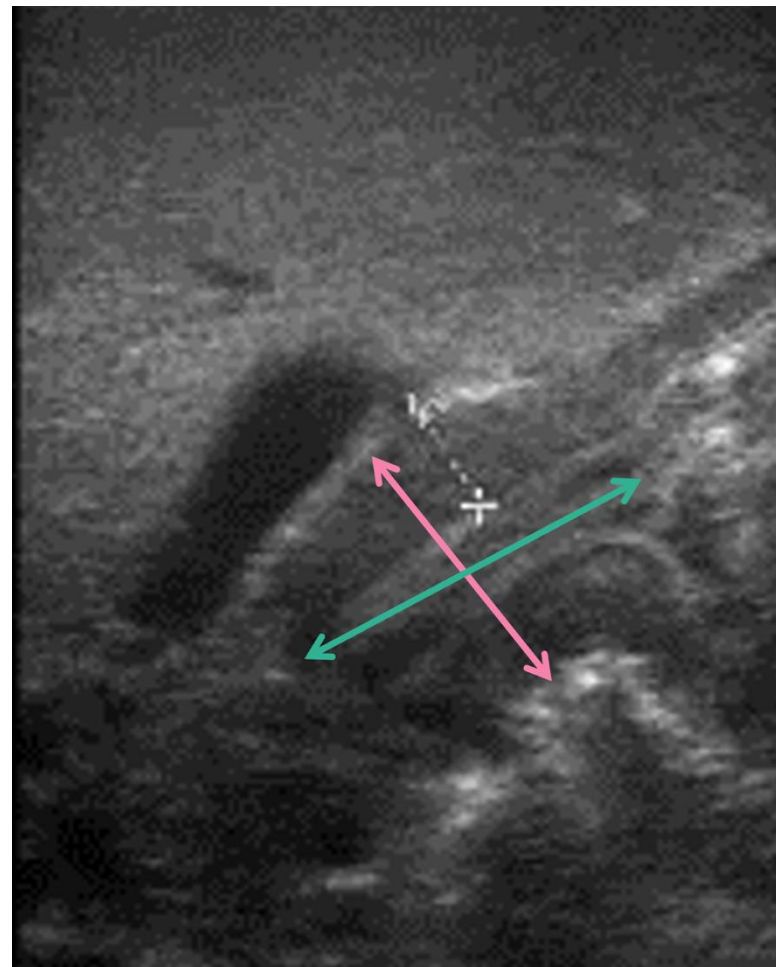
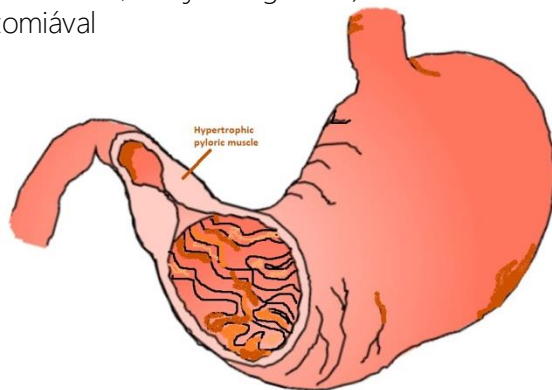
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Hypertrophiás Pylorus Stenosis (HPS)



- A körkörös izom hipertrofiája pylorus területi stenosiszt okoz.
- Az etiológia bizonytalan.
- Kockázati tényezők: férfiak esetében 4:1, elsőszülöttség és pozitív családi előzmény, 13%.
- Tünetek: sugárhányás, amely nem epés, 2-12 hetes korban; tapintható „olíva” az epigastriumban; látható gyomorhiperperisztaltika. Késői stádiumban elektrolit-egyensúlyzavar és súlyvesztés/kóros soványság.
- Választandó képlakotási modalitás: **etetés előtti és közbeni ultrahang**.
- Ultrahang eltérések: az izom vastagsága > 3 mm (a pylorus hosszanti ultrahangképén a kurzorok között látható), valamint a gyomortartalom átjutásának hiánya a pyloruson jellegzetes HPS esetén, ami a diagnózist megerősíti. Egy tágult gyomor hányós, nem etetett gyermeknél a késleltetett gyomorürülés közvetett jele.
- További eltérések (színes nyilak az oldalsó ultrahangképen): **Antero-posterior pylorus átmérő** > 15 mm, **pylorus csatorna megnyúlása** > 18 mm.
- Buktatók: pylorospasmus (átmeneti rendellenes megjelenés, fontos, hogy az ultrahangos várjon, amíg a pylorus izma ellazul, és újra megnézzé).
- Kezelés: műtét Haller-féle pyloromiotomiával



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Has

Take-Home Messages

Referenciák

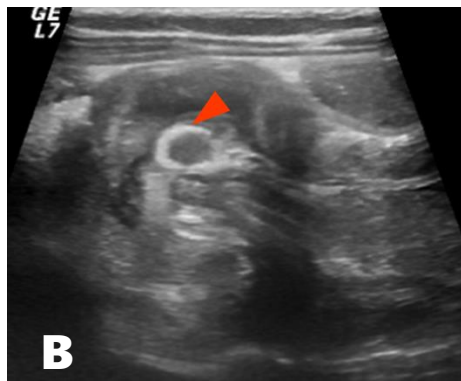
Teszteld a tudásod!



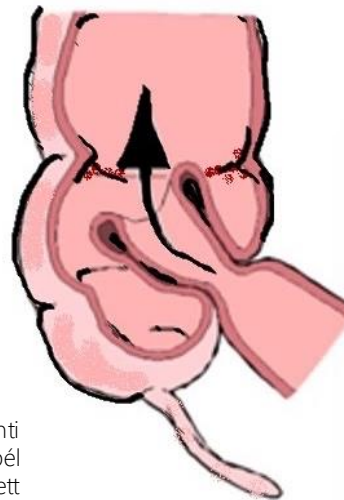
Gyermekekori elváltozások Intussusceptió



- Ez egy gyakori állapot, amely fiatal gyermekeknél fordul elő, általában 5-9 hónapos korban (3 hónaptól 3 éves korig terjedő időszakban).
- A többsége idiopátiás (90%) és vírusfertőzés előzi meg.
- A leggyakoribb altípus az ileo-colikus intussusceptio. A másodlagos intussusceptio, amelyet kóros vezetőpontok okoznak, mint például diverticulum, limfóma, duplikációs ciszta, polip és hematóma, ki kell zárni a 2 hónaposnál fiatalabb és 3-4 évnél idősebb gyermekek esetében.
- Jellegzetesen a gyermekek ingerlékenységgel, hasi fájdalommal, a lábak hashoz húzásával és 'málnazselé' típusú székletekkel jelentkeznek. Mivel sok gyermek nem specifikus tünetekkel mutatkozik, ezt a diagnózist **ki kell zárni** az akut hasi fájdalom esetén bizonyos életkorcsoportokban.
- Bélinfarktus kockázata áll fenn, ha nem kezelik gyorsan azonnal. Ha ez radiológiai úton nem végezhető el, akkor a gyermeknek műtéti csökkentésre lehet szüksége.
- A sürgősségi ultrahang felállítja a diagnózist, amely céltáblát mutat, jellemzően a has jobb oldalán. Hasi röntgenfelvételek ezután nem indokoltak, de ha elvégzik őket, akkor lágy szövet denzitást, a jobb oldali hasban viszonylag kevés gázt, és esetleg felfelé haladó vékonybél elzáródást mutathatnak.
- A radiológiai kezelés a desinvaginatót jelenti, amelyet levegőbeöntéssel vagy folyadékbeöntéssel végeznek, átvilágítás alatti vagy ultrahangos irányítással – ez a helyi szakértelemtől és elérhetőségtől függ. A desinvaginatio utáni ismétlődés előfordulhat. A desinvaginatio fő kockázata a perforáció (szakértő kezekben alacsony).



Ultrahangos vizsgálat intussusceptióval. Haránt (A) és ferde/hosszanti (B) nézetek mutatják a 'céltábla' alakot, amelyet az ödémás bél koncentrikus gyűrűi alkotnak. Figyeljük meg a csapdába esett echodús zsírt(nyíl) és a csapdába esett nyirokcsomót (nyílhegy)



► málnazselé



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Has

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Újszülöttkori proximalis GI obstructio



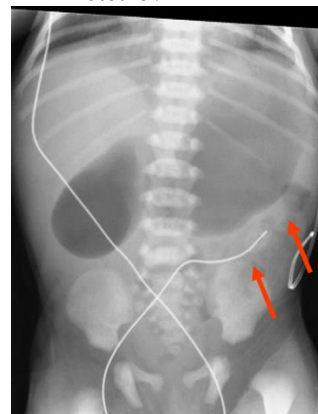
- A tápcsatorna (GI) elzáródás újszülötteknél antenatálisan is felismerhető, ha a magzati ultrahangon/MRI-n abnormálisan tág bélkacsok láthatók, vagy postnatálisan azoknál a babáknál, akik nem követik a normális táplálkozási elvárásokat, például aspirálnak és hánynak, vagy nem ürítenek meconiumot.
- A kezdeti képalkotó vizsgálat a sima röntgenfelvétel. Normálisan a gáz 6 órán belül kitölti a gyomrot és a proximális vékonybelet, 12 órán belül az egész vékonybelet, és 24 órán belül eléri a rectumot.
- A röntgenfelvételek segítenek az neonatológusnak eldönteni, hogy van-e elzáródás, hol lehet, differenciáldiagnosztikát és irányt adni a további teendőkhöz...
- Nehéz megkülönböztetni a vékony- és vastagbelet a kisgyermek röntgenfelvételein, és a tágult kacsok segítenek megkülönböztetni az 'felső' és 'alsó' elzáródást.
- Az alsó elzáródás általában atresiával (teljes veleszületett elzáródás) vagy szűkülettel (fix szűkület) jár a proximális bélben (leggyakrabban a duodenumot, jejunumot érintve, ritkábban a gyomor kiáramlását). Veleszületett felső elzáródás esetén a röntgenfelvételek jelentősen tágult bélkacsokat mutatnak (attól függően, hogy a fenti szegmensek közül melyek érintettek), általában kevesebb, mint négyet.
- Ha a tágult bélkacsok mögött nem látható gáz, akkor atresia valószínű. Ha valamilyen distalis gáz látható, akkor szűkület valószínűbb. Amikor a képalkotás a teljes elzáródás jeleit mutatja, a sebészeti csapat gyakran közvetlenül az műtőbe megy, további képalkotás nélkül.
- Ha a képek nem típusosak és az útvonal bizonytalan, akkor felső passage vizsgálat végezhető.

A „double bubble„ jel differenciál diagnózisa disztális levegővel

- Duodenal stenosis
- Duodenal web
- Annularis pancreas
- Preduodenal vena portae
- Malrotatio estén Ladd szalag (lásd a malrotatio diát)



Röntgenfelvételek két újszülöttről, amelyek abnormálisan tág bélkacsokat mutatnak, distalisan nincs bélgáz, ami atresiával összeegyeztethető – a bal oldali babán a 'kettős buborék jel' látható, és a duodenális atresiát műtét során megerősítették. A jobb oldali újszülött hármás buborékot mutat, és jejunális atresia volt jelen a műtétnél.



◀ Hasonló helyzet egy újszülöttnél proximális elzáródással, tágult gyomorral és duodénummal. Ebben az esetben distalis gáz is látható (nyilak). Ez a duodenális szűkületből származó inkomplett elzáródás következménye

- Berrocal et al. GI emergencies in the Neonate. Chapter in: Radiological imaging of the digestive tract in infants and children. 2nd edition. (2016)
- Stafrace & Blickman Editors Springer publishers

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Has

Take-Home Messages

Referenciák

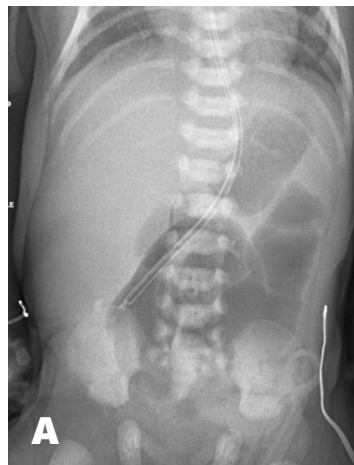
Teszteld a tudásod!



Gyermekkori elváltozások Újszülöttkori disztális GI obstructio

- Az elzáródás, amely a **distalis** ileumtól kezdődően érinti a belet, distalis elzáródásnak nevezhető.
- Egyszerűen szólva, ez azt jelenti, hogy túl sok tágult bélkacs van ahhoz, hogy megszámozzuk a röntgenfelvételen!
- Az elzáródás ismét atresiából vagy a distalis bél szűkületéből adódhat (gyakrabban az ileumból). Egyéb szempontok a következők:
- Kórosan besűrűsödött meconium, amely elzáródást okoz a distalis vékonybélben, úgynevezett '**meconium ileus**'; ez a **cisztás fibrózis** egyik megjelenési formája.
- Veleszületett anorektális malformációk (ARM).
- A bél beidegzésével kapcsolatos rendellenességek, amelyek abnormális vagy hiányzó perisztaltikát eredményeznek, pl. Hirschsprung betegség.
- A vastagbél funkcionális éretlensége.
- Az újszülötteknél, akiknek tágult hasuk van, késlekednek a meconium áthaladásával, és distalis elzáródás látható a röntgenfelvételen, először ki kell zárni az anális atresiat klinikailag, ami lehetővé teszi az átvilágító alatti irrigoscopia elvégzését. Egyes központokban ezt ultrahang-vezérelt sóoldatos beöntéssel helyettesítik vagy előzik meg.
- A fenti helyzetben az átvilágítás diagnosztikus, de terápiás célt is szolgálhat, pl. meconium ileus és a vastagbél funkcionális éretlensége esetén.

Amikor újszülöttek átvilágításon esnek át, fontos, hogy gondoskodjunk a melegük fenntartásáról. Az újszülöttek nagyon gyorsan kihűlnek!



◀ Első hasi röntgenfelvétel (A) egy újszülöttről, akinek késlekedett a meconium áthaladása, és amelyen több tágult, gázzal telt bélkacs látható mind a négy hasrészben; ezek a megjelenések nem specifikusak, de elegendőek a distalis elzáródás azonosításához."



Újszülött hasi distenzióval és a meconium passzálásának képtelenségével. A hasi röntgenfelvétel (bal oldali kép) több tágult bélkacsot mutat, ami distalis elzáródásra utal. Az irrigoscopia (átvilágításos kép a jobb oldalon) egy kis átmérőjű 'mikrokolont

/használatlan vastagbelet' mutat. Kevés kontrasztanyag visszafelé kitölti az összeesett distalis vékonybelet (piros nyíl), míg a proximálisabb részekben gázzal telt, tágult bélkacsok láthatók. A diagnózis ileális atresia volt.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekkori elváltozások Has

Take-Home Messages

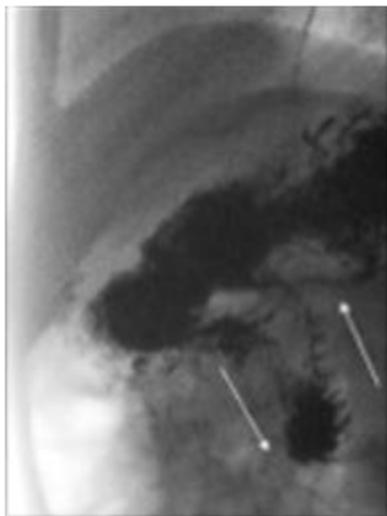
Referenciák

Teszteld a tudásod!

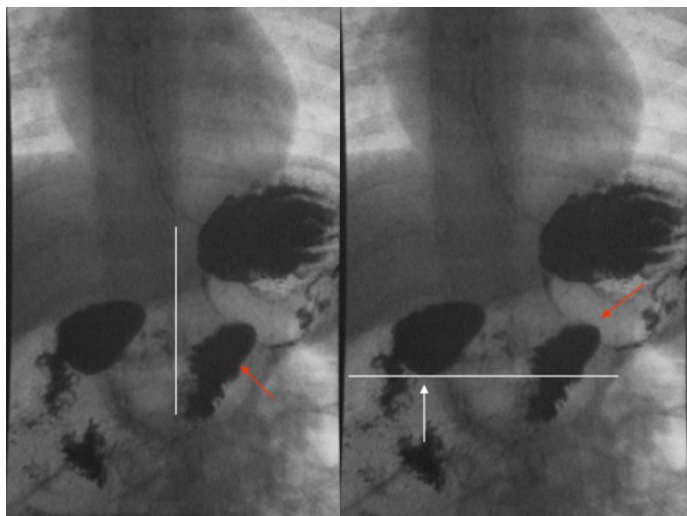


Gyermekkori elváltozások Malrotatio - középbel volvulus

- A bél normál rotációja és rögzítése hosszú mesenteriat eredményez a duodeno-jejunális (DJ) flexura (bal felső hasrész) és a caecum (jobb alsó hasrész) között.
- Amikor ez a fejlődési folyamat rendellenes, a mesenterium rövid lesz, és a bél hajlamos arra, hogy elcsavarodjon a mesenterialis erek körül, ami akut elzáródást és potenciálisan végzetes bél-ischaemiát okozhat.
- A veleszületett bél-elzáródás származhat abnormális peritoneális szalagokból (Ladd-szalagok), amelyek keresztezik a duodenális szakaszt
- A malrotatio jelentkezhet bármelyik életkorban, **sürgősségi kórkép**.
- A malrotációval és volvulussal rendelkező csecsemők életük korai szakaszában jelentkeznek, klasszikusan epés (zöld) hányással (90%-ban az első 3 hónapban).
- Egy sürgősségi, célzott ultrahang vizsgálat megmutathatja a vékonybél és mesenterium „örvénylő” jelet, ahol az erek az AMS köré csavarodnak. Ha az ultrahang nem ad egyértelmű eredményt, akkor egy felső passage vizsgálatot kell végezni, amely az arany standard vizsgálat, és amely értékeli a DJ flexura helyzetét és az esetleges szekunder volvulust.
- Az átvilágító alatti AP képen a DJ flexurának a csigolya pediculusának bal oldalán kell elhelyezkednie, és annak felső része legalább a pylorus alsó szegélyénél kell legyen. Lateralis átvilágító alatti képen a duodenum 2., 3. és 4. része retroperitoneálisan helyezkedik el, a 3. rész caudalisabban és posteriorabban van, mint a 2. és 4. részek.



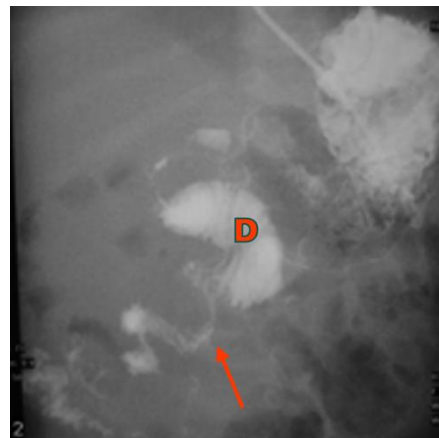
▲ A duodenum normál retroperitoneális lefutása laterális vetületben, amely hátrafelé halad, mielőtt leereszkedne.



▲ A DJ flexura normál helyzete (piros nyilak) AP átvilágítás képeken egy felső passage vizsgálat során: a flexura a bal oldali pediculusok (függőleges vonal) bal oldalán és a pylorus alsó szélénél (vízszintes vonal) magasabban helyezkedik el.



- Amikor a malrotáció volvulussal szövődik, a DJ flexura rendellenes helyzetben van, és jellegzetesen „dugóhúzó jelet” mutat. Alternatívaként teljes elzáródás is előfordulhat a duodenum 2. részének szintjén



◀ Klasszikus malrotáció és volvulus, amelynél a kitágult proximális duodenum (D) jellegzetesen „dugóhúzó jelet” (piros nyíl) eredményez.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekkori elváltozások Has

Take-Home Messages

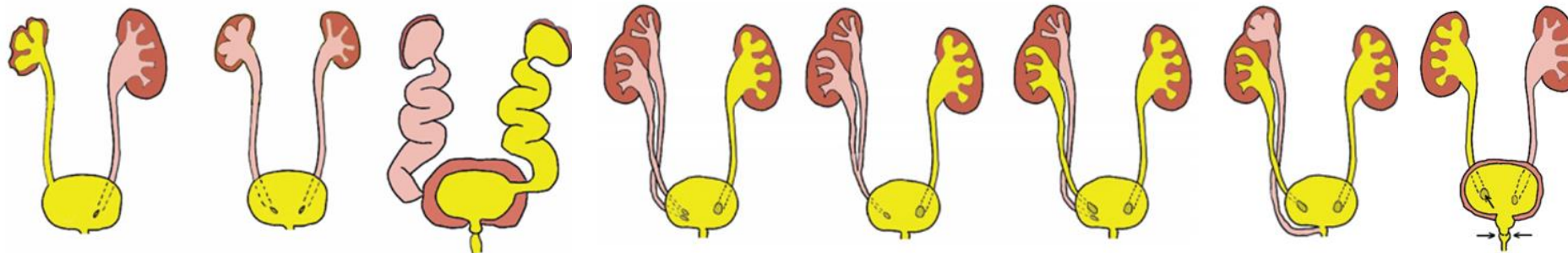
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Congenital Anomalies of Kidney and Urinary Tract (CAKUT) A vesék és a húgyutak congenitális anomáliái

- Ezek a nefronok és a húgyúti gyűjtőrendszer normál fejlődésének elmaradásából adódnak (nefropátia és uropátia):
 - A veseparenchyma malformációja:** renalis agenesis, renalis dysplasia, multicysticus dysplasia.
 - A vesék embrionális vándorlásának rendellenessége:** renalis ectopia, fúziós anomáliák (patkóvese).
 - A húgyúti gyűjtőrendszer fejlődési rendellenességei:** Kettős gyűjtőrendszerek, posterior urethralis billentyű (PUV), pelvis-ureter átmeneti elzáródás (PUJO), vesico-ureter átmeneti elzáródás (VUJ).
- A legtöbb esetben vesicoureteralis reflux (VUR) kísérheti őket, ami hajlamosít a húgyúti fertőzésekre (UTI).
- A legtöbb CAKUT (veleszületett veseműködési és húgyúti rendellenesség) a gyűjtőrendszer és/vagy a húgyvezeték valamilyen mértékű tágulatával jelentkezik, parenchimális anomáliákkal vagy anélkül.
- Azokat a tágulatokat és súlyos refluxot, amelyek vesefunkció-romláshoz vezetnek, műtéttel és endoszkópos szkleroterápiával kezelik



Reflux
nephropathia

Dysplasia

Hypoplasia
Obstructio VUR

Kettős üregrendszer, változó ureter becsatlakozások és
ureterocele

PUV és VUR

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Has

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!

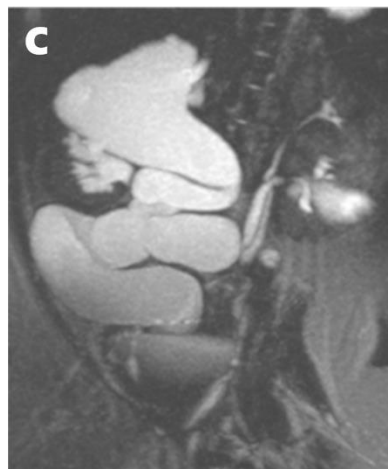
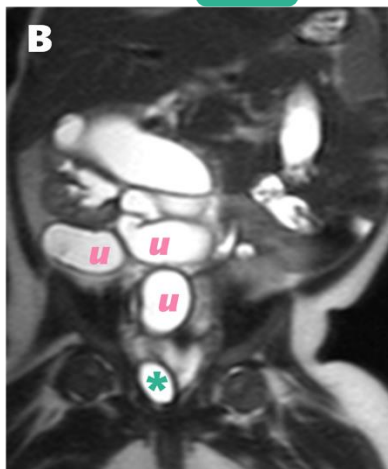
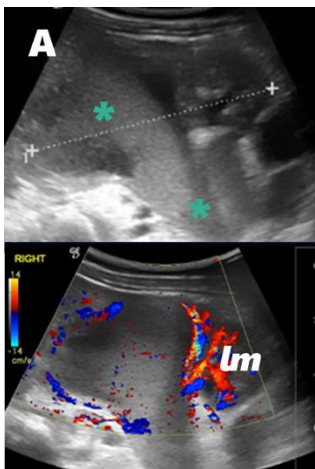


Gyermekekori elváltozások

A vesék és a húgyutak congenitális anomáliái



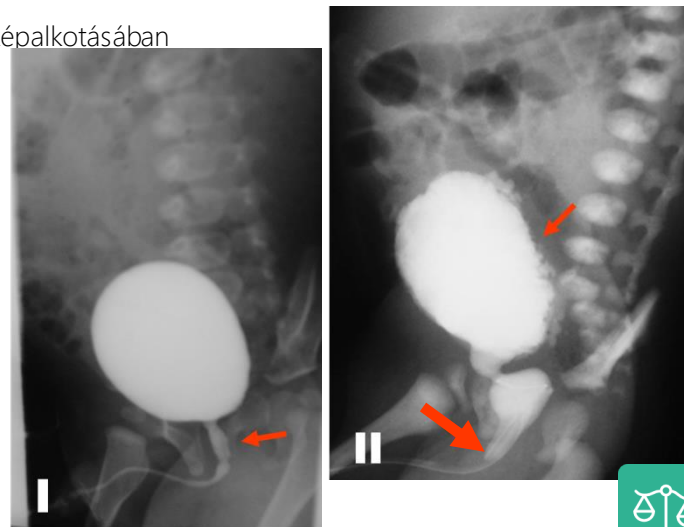
- A hólyag, húgyvezetékek és vesék ultrahangja jól hidratált gyermekeken, különös figyelmet fordítva a parenchymára és az ürítő rendszerre (a medence, húgyvezetékek, illetve ürítés előtti és utáni anteroposterior átmérők mérésére), melyet antenatális és posztnatális diagnózisra és követésre használnak.
- A mikciós cisztourethrographia (MCUG) a vesicoureteralis reflux (VUR) és posterior urethralis billentyű (PUV) diagnosztizálására szolgál, a kontrasztanyag retrográd bejuttatásával a hólyagba katéteren keresztül, képek készítésével a töltés és ürítés során átvilágító alatt, ultrahanggal vagy szcintigráfiával.
- Morfológiai és funkcionális képek, beleértve az osztott vesefunkciót, MR urogrammal készíthetők. Funkcionális képek és osztott vesefunkció renográfiaival is nyerhetők.
- Intravenás urográfia rutinszerűen nem alkalmazható a gyermekek vesetraktusának képalkotásában



A. Hosszanti ultrahangos metszet a jobb veséről egy lázas gyermeknél húgyúti fertőzés esetén. A vese alsó része normális és jól perfundált (lm). A vese felső része parenchimális elvékonyodást és a medence és húgyvezeték durva tágulatát mutatja, echogén tartalommal, amely pyonephrosist utal (*).

B. MRI koronális T2 súlyozott szekvencia tortuózus felső húgyvezetékét (u) mutatja, amely ectopikus helyzetben végződik (*).

C. MRI multiplanaris rekonstrukció ferde koronális síkban bemutatja a tágult kettős üregrendszert a jobb oldalon és egy szövődmenymentes duplex üregrendszert a bal oldalon.



Hasonlítsuk össze a mikció során készített MCUG képeken egy normál (I) és egy férfi posterior urethralis billentyűvel rendelkező férfi felvételeit (II): Normál esetben a hólyag sima, és a posterior urethra (nyíl) kissé szélesebb, mint az anterior urethra (I). (II)-ben trabeculált hólyag látható (nyíl), valamint dilatált posterior urethra, egy vékony, polc-szerű kitöltési defektussal (vastag nyíl) a posterior urethralis billentyű (PUV) helyén.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Has

Take-Home Messages

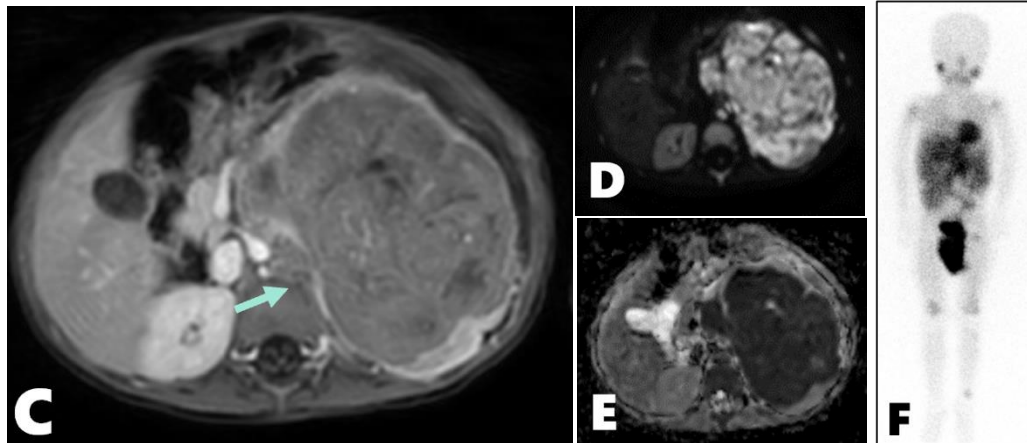
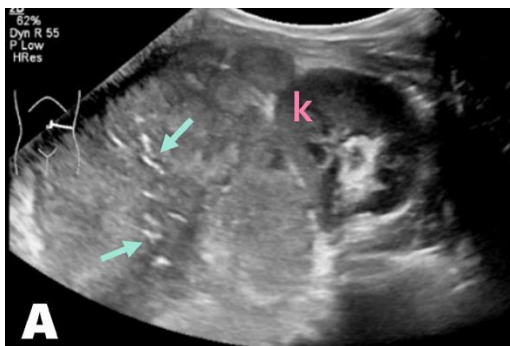
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Neuroblastoma

- Malignus ganglionsejtes tumor, amely a primordiális velőcső eredetű sejtekből származik, amelyek a szimpatikus idegrendszert alkotják.
- A gyermekekori daganatok 8-10%-át teszi ki, az átlagos megjelenési életkor 22 hónap ($95\% \leq 10$ év). Kiindulási helyek: mellékvese velőállománya (35%), extra-adrenális retroperitoneum (30-35%), hátsó mediastinum (20%), nyak (5%), kismedence (3%).
- A betegek 90-95%-ánál megemelkedett katekolamin (vanillilmandulasav [VMA], homovanillinsav [HVA]) szint mérhető a vizeletben.
- A stádium meghatározásához és a terápiás válasz értékeléséhez kötelező az MRI (vagy CT) és az ¹²³I-MIBG szcintigráfias vizsgálat elvégzése. Képalkotó jellemzői közé tartozik a nagy, heterogén térfoglaló képletek, finom/durva meszesedések, az erek körbefogása, retro-aortikus kiterjedés, gerinccsatomába való terjedés, csont- és májjáttétek, amelyek többségében MIBG jelölőanyagot vesznek fel.



A. Bal mellékvese régió axiális ultrahang vizsgálata nagy, heterogén képletet mutat, központi, apró meszesedésekkel (nyílak). A bal vese (k) eltolódik és komprimálódik. B. MRI, koronális T2W szekvencia egy nagy T2 hiperintenzív képletet (*) mutat a bal mellékvese régióban, a tr. coeliacus és az arteria mesenterica superior részleges körbefogásával (nyílak). C. Kontrasztanyagos T1W szekvencián heterogén halmozás látható, retro-aortikus nyirokcsomó terjedéssel (nyíl). D és E: Diffúziós súlyozott és ADC térképek kiterjedt diffúziógátlást mutatnak, amely sejtdús tumorra utal. F. ¹²³I-MIBG szcintigráfia kóros jelölőanyag felvételt mutat a nagy retroperitoneális masszában és több ossealis áttétben.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Gyermekekori tumorok

Take-Home Messages

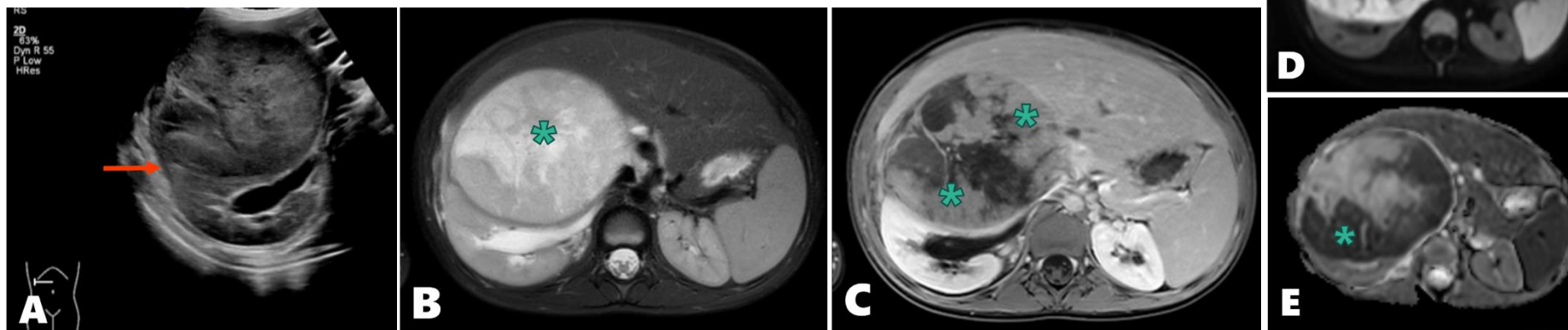
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Wilms Tumour (Nephroblastoma)

- A leggyakoribb veserák gyermekeknél, előfordulási csúcsa 3 éves korban (80%, 1-5 éves kor között).
- Általában tünetmentes, de a beteg tapintható hasi terimeként jelentkezhet.
- Lehet kétoldali (5%), és társulhat túlzott növekedéssel járó rendellenességekkel (pl. Beckwith-Wiedemann szindróma) és más genetikai rendellenességekkel (pl. DICER1 mutációk).
- A képalkotó jellemzői közé tartozik a nagy (általában jól körülhatárolható) képlet, a „claw sign” az érintett veséből, szolid-cisztás komponensek homogén vagy heterogén halmozással (vérzést és/vagy nekrozist jelezve), a szolid részek diffúziógátlása (növekedett jel a DWI-n, csökkent ADC-értékek), a vesevéna és a VCI inváziója, nyirokcsomó-érintettség, tüdőmetasztázisok (20%) és májáttétek.
- Az ultrahangvizsgálatot használják egy tapintható hasi termie kezdeti értékelésére és a vesetumor azonosítására.
- Az MRI (vagy CT) a tumor kiterjedésének/inváziójának részletesebb meghatározására és a stádium meghatározására szolgál.
- A mellkas CT (vagy mellkasröntgen) a tüdőáttétek megítélésére készül.



- A. A jobb vese axiális ultrahangfelvétele egy nagy, enyhén heterogén képletet mutat, amely mellett egy „csőr” alakú veserészlet látható (nyíl), jelezve az intrarenális eredetet.
- B. Az MRI axiális T2-súlyozott felvételen nagy hiperintenzív képlet (*) látható a hasüreg jobb oldalában, amely a jobb veséből származik.
- C. Az axiális, kontrasztos T1-súlyozott felvétel heterogén halmozást mutat (*).
- D. és E. A diffúzió-súlyozott felvételeken kiterjedt diffúziógátlás figyelhető meg a jobb veséből kiinduló képlet (*) szolid, halmozó részeiben.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Gyermekekori tumorok

Take-Home Messages

Referenciák

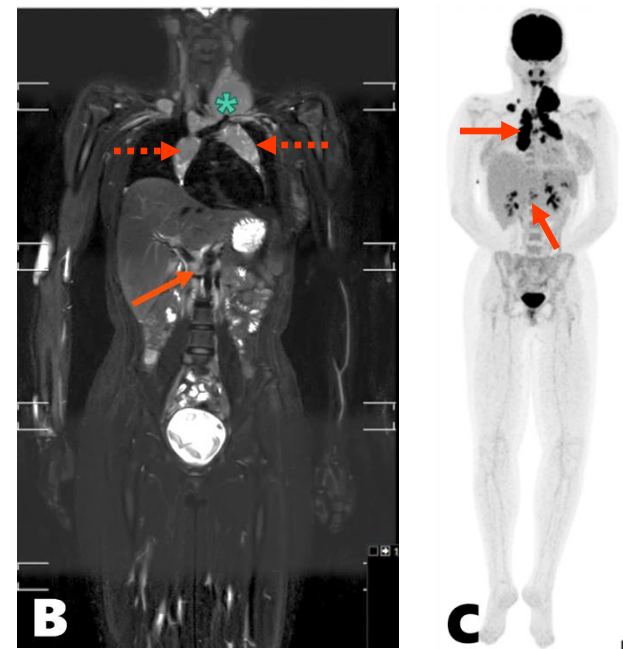
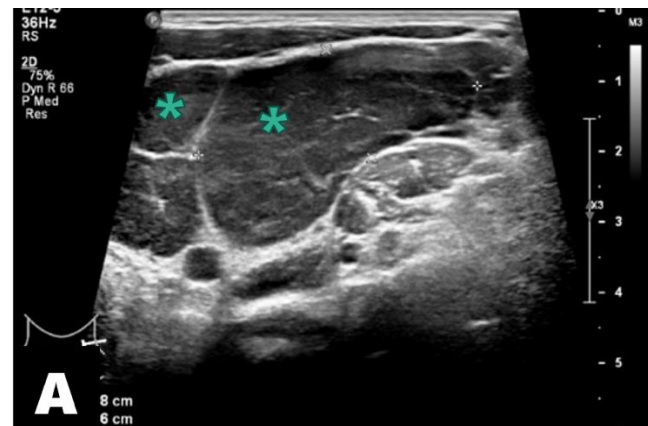
Teszteld a tudásod!



Gyermekkori elváltozások Lymphoma

- Lymphoretikuláris rosszindulatú daganat: a harmadik leggyakoribb rosszindulatú daganat gyermekeknél (serdülőknél a leggyakoribb).
- Fő csoportok: Hodgkin-limfóma (HL), non-Hodgkin-limfóma (NHL), transzplantáció utáni limfoproliferatív betegség (PTLD).
- HL: tinédzserek/serdülők, 4 szövettani altípus, >90%-os túlélési arány, nyaki/mediastinális képletek (75-80%).
- NHL: fiatalabb korosztály, >40 szövettani altípus, túlélés változó, hasi megjelenés (>50%).
- A stádiumbeosztás főként a rekeszizom feletti/alatti érintettségen és az extranodális érintettség jelenlétén/hiányán alapul:
- HL: Ann Arbor/Cotswold (1989) vagy Lugano osztályozás (2014).
- NHL: St. Jude/Murphy (1980) vagy IPNHLSS (2015).
- Képalkotó jellemzők: nyirokcsomó-megnagyobbodás bárhol a testben, lépérintettség (diffúz/fokális), extranodális érintettség (leggyakrabban a tüdő, máj, vesék, gyomor-bél traktus és csontvelő).
- Az ultrahang és a mellkasi röntgen gyakran az első vonalbeli vizsgálati módszerek a megjelenés/diagnózis során.
- Az MRI (vagy CT) és/vagy 18FDG-PET kötelező a stádiumbeosztás és a terápiás válasz felméréséhez (az altípustól függően).

- A. Axiális ultrahangfelvétel a bal oldali nyaki régióról, melyen a bal oldalon megnagyobbodott, echoszegény nyirokcsomók (*) láthatók egy Hodgkin-limfómás betegnél.
- B. Az MRI koronális T2W STIR szekvencián a nyak alsó részén mindkét oldalon, valamint a mediastinumban (szaggatott nyílak) nagy hiperintenzív nyirokcsomó-megnagyobbodás figyelhető meg. Patológiás, kisebb nyirokcsomók láthatók a rekeszizom alatt a májkapuban (nyíl).
- C. Az 18FDG-PET vizsgálat kiterjedt izotóp dúsítást mutat a rekeszizom mindkét oldalán lévő nyaki nyirokcsomókban, a mediastinumban, valamint a májkapuban és a lép hilusában (nyílak).



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekkori elváltozások Gyermekkori tumorok

Take-Home Messages

Referenciák

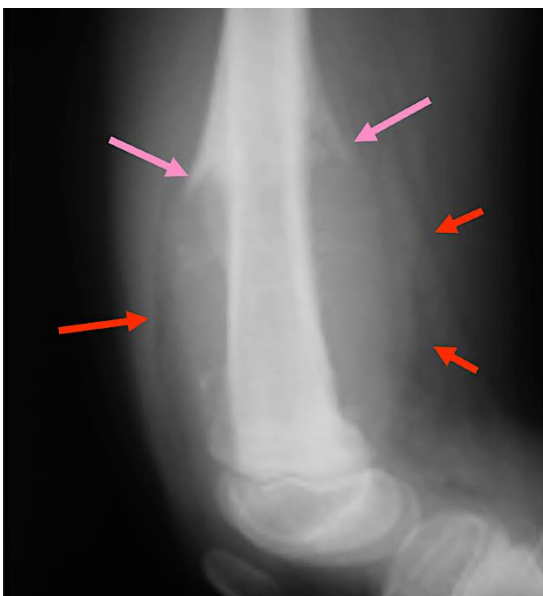
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Osteosarcoma

- Az összes csonttumor 20%-át teszi ki.
- Jellemzően 20 év alatti pácienseknél fordul elő (általában pubertáskorban).
- Csontfájdalommal, lágyrésztöréssel és duzzanattal jelentkezik, vagy patológiás töréssel a lézió keresztül.
- Leggyakrabban a femur vagy a tibia metafízisében helyezkedik el.
- Képkötés során csont destrukció, agresszív periosteális reakció és lágyrésztömeg figyelhető meg.
- Az osteosarcomák gyakran adnak áttétet a tüdőbe és a szomszédos csontokba.
- A gyógyító kezeléshez agresszív resectio szükséges (amputáció vagy végtagmentő műtét), kemoterápiával kiegészítve.



◀ Ez a laterális röntgenfelvétel egy osteosarcomában szenvedő gyermek disztális femurjáról mutatja a csont agresszív periosteális reakcióját (rózsaszín nyilak) és a lágyrésztömeget (kék nyilak), amely az ezzel az agresszív tumortípussal társuló masszát jelöli.

Ewing Sarcoma

- A második leggyakoribb rosszindulatú csonttumor gyermekeknél (az osteosarcoma után).
- Jellemzően 10–20 éves gyermekeknél fordul elő, átlagosan valamivel fiatalabb életkorban, mint az osteosarcoma.
- A tünetek közé tartozik a fájdalom, lágyrésztömeg, törés és néha láz.
- Leggyakrabban az alsó végtagokban vagy a medencében helyezkedik el.
- Képkötés során destruktív, agresszív megjelenés jellemzi, lágyrésztöréssel.
- Áttétet adhat a tüdőbe és más csontokba.
- A kezelés kemoterápiából +/- műtétből és sugárterápiából áll.



◀ Ezen a posztkontrasztos MRI-felvételen egy 13 éves fiú medencéjéről egy nagy képlet látható (nyilak), amely a jobb szeméremcsont és a crista iliaca fölött helyezkedik el. Ewing-szarkómának bizonyult.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Gyermekekori tumorok

Take-Home Messages

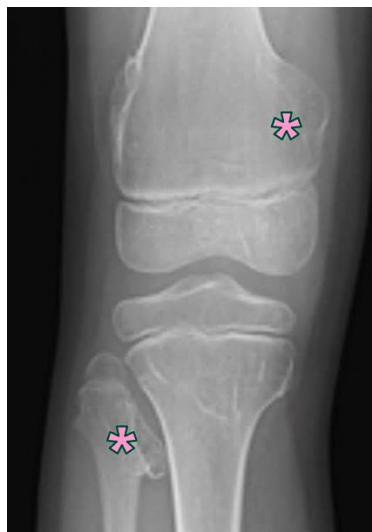
Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások

Benignus csontelváltozások can sometimes look aggressive; however, knowledge of these and how they present on imaging can be very useful as the diagnosis does not usually require a biopsy or excision unless for cosmetic or functional reasons. They are therefore known as "**do not touch**" lesions. Whilst many Benignus csontelváltozások exist, a few have been included here to demonstrate their varied appearances.



Exostoses (Osteochondromas)

These are benign outgrowths of bone (*) covered by a cartilaginous cap. They can be solitary or multiple and part of an underlying syndrome. They are mostly asymptomatic. They become of occasional significance when they fracture, cause pain or nerve/adjacent bone compression. Malignant transformation may occur, mainly after the age of 20 and is suspected if they enlarge and become painful.



Enchondromas

Benign cartilaginous tumours (*), peak incidence at 10-30 years of age. Usually an incidental finding, do not require treatment but can predispose to fractures. Commonly seen at hands and feet. Typical sharply demarcated lesions with cartilaginous stroma (rings and arches).



Bone cysts

These are fluid-filled cavities, usually incidental and asymptomatic. They can cause focal weakness, making the bone prone to pathological fracture. Commonly seen at the meta-diaphyseal proximal humerus and other long bones, causing radio-lucent lesions (*) with internal cortical scalloping (arrow).



Fibrous Cortical Defects (FCD) Non-ossifying Fibroma (NOF)

Both lesions are similar in histology; however, those measuring >3cm are referred to as NOFs. They predispose to bone fractures, are common in children 2-15 years and normally heal spontaneously. Usually asymptomatic, they cause cortical lucency (*) with sharp and sclerotic (during healing) borders.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

- Benignus
- ▶ csontelváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

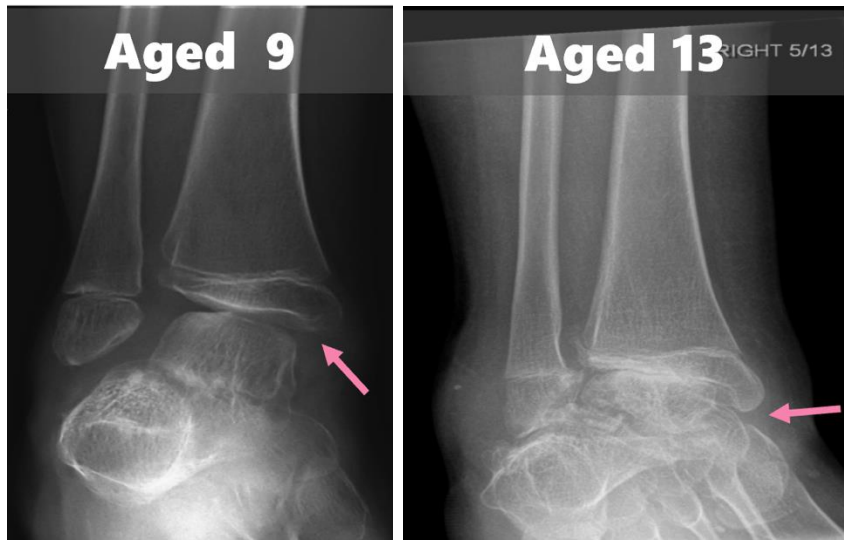
Teszteld a tudásod!



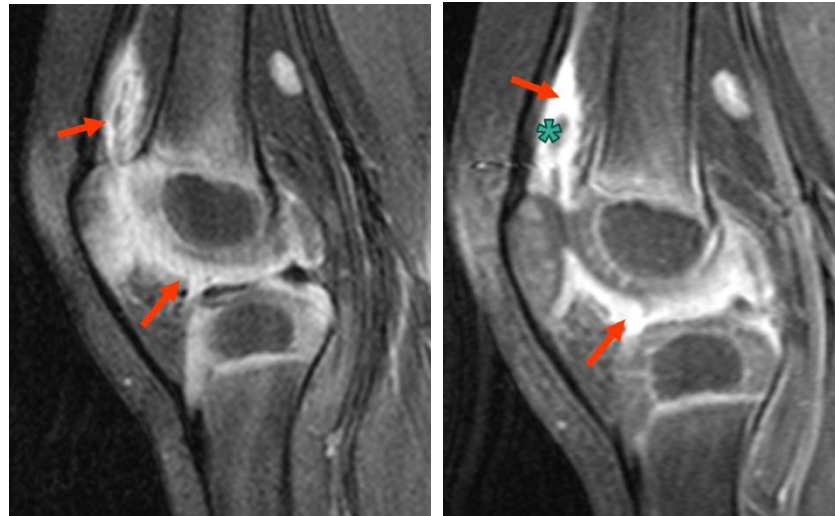
Gyermeckori elváltozások Juvenilis idiopáthiás arthritis (JIA)



- Autoimmun betegség ismeretlen eredettel, amelyet az ízületek duzzanata és a synovium gyulladása jellemez.
- A betegség kezdete 16 éves kor alatt van, és legalább 6 hétig tart.
- Az ILAR 7 altípusba sorolja, amelyek közül a leggyakoribb az oligoartikuláris forma (legfeljebb 4 ízület érintett).
- A diagnózis a kórelőzményen, a klinikai vizsgálaton és laboratóriumi vizsgálatokon alapul, kiegészítve a képalkotó eredményekkel.
- Az ízületek röntgenfelvételét az egyéb okok kizárása érdekében készítik (pl. fejlődési problémák, csontdaganatok).
- A tipikus képalkotó jelek közé tartozik a folyadékgyülem/synovium megvastagodása fokozott kontraszthalmozással (UH, MR), később pedig növekedési rendellenességek/destruktív elváltozások (röntgen).
- A gyulladáscsökkentő gyógyszerek, kortikoszteroidok (beleértve az ízületi injekciókat), betegségmódosító gyógyszerek (pl. metotrexát) és biológiai szerek (pl. infliximab) hasznosak lehetnek a destruáló folyamat lassításában.



Ezek a röntgenfelvételek, amelyeket 4 év különbséggel készítettek egy JIA-ban szenvedő fiatal lány bokájáról, jól látható az ízületi rés magasságának fokozatos csökkenése (rózsaszín nyilak) és a destruáló elváltozások, amely lábhossz-különbséghez és hosszú távú mozgáskorlátozottsághoz vezetnek – kiemelve a korai kezelés és az utánkövetés fontosságát.



Egy 2 éves lány MRI-vizsgálata, aki több mint 7 hete tartó ízületi duzzanattal rendelkezik. A T2W zsírelnyomott szekvencia (bal oldalon) fokozott jelintenzitást mutat az ízület területén (nyilak). A kontrasztos T1W zsírelnyomott szekvencia (jobb oldalon) a synoviális gyulladást mutatja megvastagodott synovium fokozott halmozásának megjelenésével (nyilak) és egy kis folyadékgyülemmel (*).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermeckori elváltozások

- ▶ Gyulladásos MSK
- ▶ elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

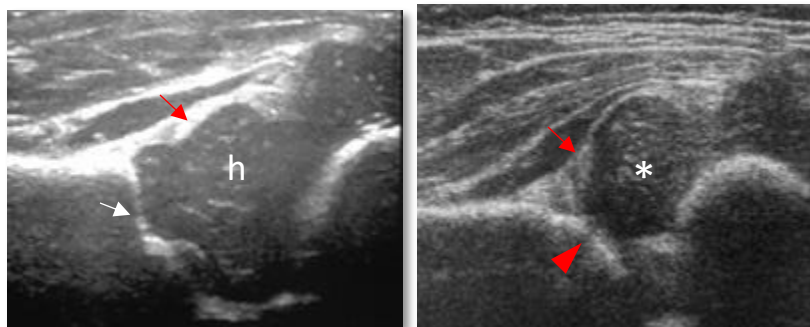
Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások A csípő fejlődési rendellenessége (DDH)



- A gyermekek leggyakoribb mozgásszervi rendellenessége, újszülötteknél a jelentett előfordulási arány 1-3%, amely a használt definícióktól és megállapítási módszertől függ. 1000-ból kb. 1-3 gyermeknél késői szakaszban (egy hónapos kor után) észlelik.
- Újszülötteknél a diszpláziás csípőt meredek acetabulum jellemzi, a combcsontfej instabilitásával/kificamíthatóságával/kificamodottságával vagy anélkül. Az újszülötteknél a Barlow/Ortolani-tesztekkel történő klinikai diagnózis érzékenysége és specifitása gyenge, ezért bevezették az univerzális vagy szelektív szűrést (a „kockázatnak kitett” csoport számára, amelybe tartozik a DDH-ra vonatkozó jelentős családi előfordulás, farfekvés, oligohidramnion, magas születési súly).
- Ultrahanggal az újszülött korban kiderül, hogy a csecsemők 84%-nak normális a csípője, ebből 0,1% kificamítható; 13%-nál éretlen csípő található (0,6% kificamítható), 2,4%-nál enyhén diszpláziás (60% kificamítható/kificamodott), és 0,7%-nál súlyosan diszpláziás csípő (100% kificamítható/kificamodott) – lásd alább.
- 4,5 hónapnál idősebb gyermekeknél a röntgen felvétel, az acetabulum index (AI) mérésével (a) jelenleg is a választandó képalkotó módszer. Az AI alapján, a Tönnis és Brunken szerinti standardok szerint, a csípőket normálisnak (b), az acetabulum csontosodásában késlekedőnek (c) vagy diszpláziásnak (d) minősítik.



Bal oldalon: Normál újszülött csípő ultrahangképe, amelyen látható a porcos combcsontfej (h), amit a labrum (piros nyíl) és az acetabulum mély csontos teteje (fehér nyíl) fed le. Jobb oldalon: Középről elmozdult, diszpláziás csípő ultrahangképe, amelyen látható a combcsontfej laterális elhelyezkedése (*), a labrum (nyíl) által hiányos fedettség, amely feljebb tolódott, valamint a sekély csontos tető hiányos fedettsége (nyílhegy).

Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Developmental dysplasia of the hip: prevalence based on ultrasound diagnosis. *Pediatr Radiol* 1996;26:635-9.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

- ▶ Fejlődésbeli MSK
- ▶ elváltozások

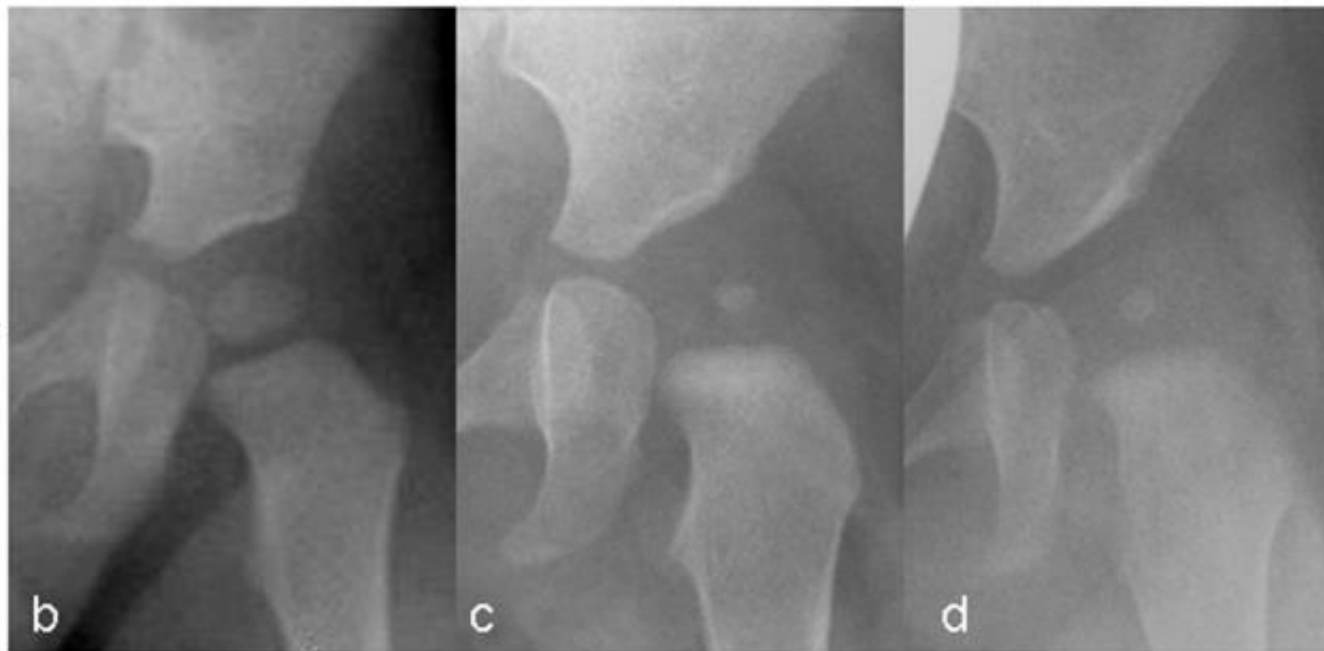
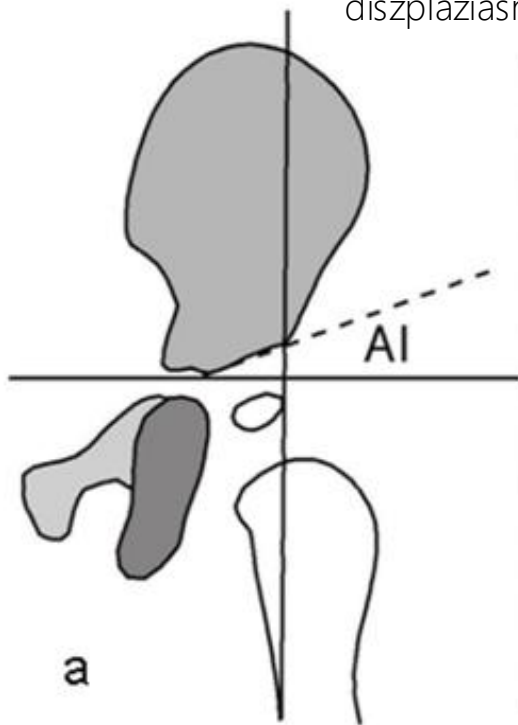
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



4,5 hónapnál idősebb gyermekeknél a röntgen felvétel, az acetabulum index (AI) mérésevel (a) jelenleg is a választandó képalkotó módszer. Az AI alapján, a Tönnis és Brunken szerinti standardok szerint, a csípőket normálisnak (b), az acetabulum csontosodásában késlekedőnek (c) vagy diszpláziásnak (d) minősítik.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

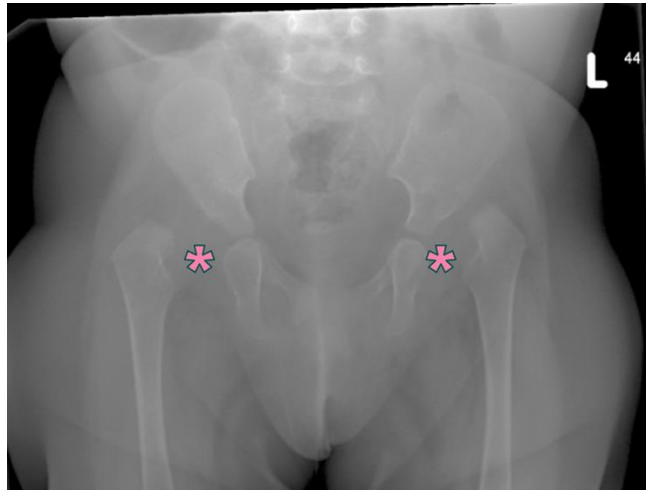
Gyermekekori elváltozások

- ▶ Fejlődésbeli MSK
- ▶ elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

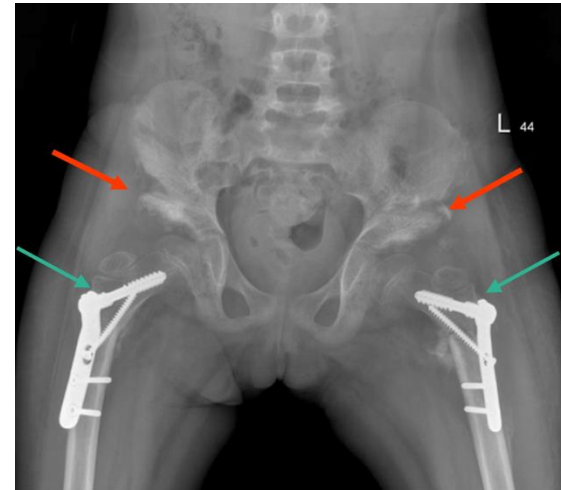
Teszteld a tudásod!



Aged 9 months



Aged 4 years



Aged 6 years

Súlyos DDH egy 9 hónapos korban diagnosztizált kislánynál (első röntgenkép), a következő röntgenképek 4 és 6 éves korban készültek. 9 hónaposan diszpláziás acetabulumok és mindkét (csontosodás nélküli) proximális combcsontok kificamodtak. Az ízületen belüli helyzet, ahová közép-re kellett volna helyezkedniük, csillaggal van jelölve. 4 évesen mindkét acetabulum még mindig súlyosan diszpláziás, és a combcsontfejek subluxáltak. 6 éves korára a páciens periacetabuláris osteotomiával (narancssárga nyíl) végzett műtéten esett át az acetabuláris szögek korrigálása, valamint mindkét proximális combcsont újrapozicionálása érdekében, hogy helyreálljon az ízületen belüli képletek normális helyzete.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

- ▶ Fejlődésbeli MSK
- ▶ elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások



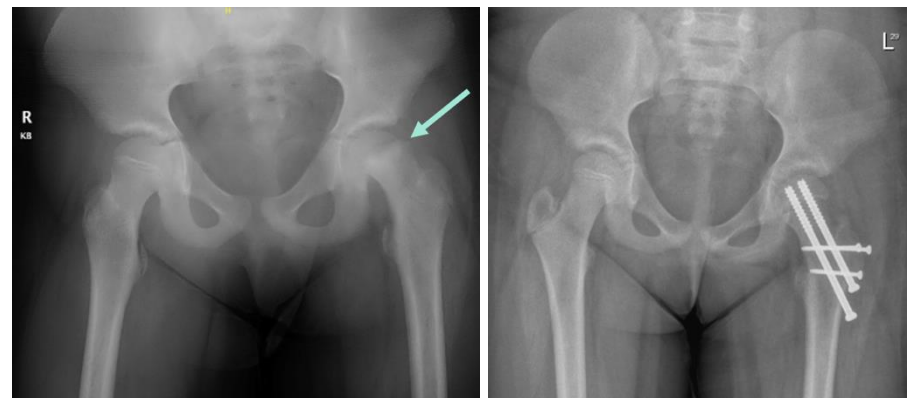
Perthes-kór

- Ez egy idiopátiás osteonecrosis a femoralis epiphysisen, amely leggyakrabban 5-6 éves gyermekeknél fordul elő, és nagyobb valószínűséggel érinti a fiúkat, mint a lányokat.
- A combcsontfejek radiológiailag szklerotikussá, lapossá (nyíl) és fragmentálttá válnak, időnként metafízis változásokkal.
- A radiológiai elváltozások megjelenése akár 2-3 hónapot is késhet. Ilyen esetekben az MRI hasznos lehet.
- Az ultrahang későbbi stádiumokban folyadékot és deformitást mutathat. Az MRI pontosan ábrázolja a változásokat és az ízületi kongruenciát.
- A vérvizsgálatok általában normálisak.
- Más differenciáldiagnózisokat is figyelembe kell venni, mielőtt Perthes diagnózisát megállapítanak (pl. irritábilis csípő, sarlósejtes betegség, leukémia, szteroidok alkalmazása).
- A kezelés nagyrészt szupportív jellegű (önkorlátozó állapot), de operatív beavatkozás végezhető a végtaghossz-különbségek és a strukturális rendellenességek korrekciója érdekében.



Slipped Upper Femoral Epiphysis, SUFE

- Ez az egyik leggyakoribb csípőrendellenesség serdülőknél, és az esetek 20%-ában bilaterális.
- A proximális femoralis epiphysis "lecsúszik" a metafízisről ismételt trauma és mechanikai/hormonális hajlamosító tényezők (például elhízás) következtében. A bal oldali képen, türkiz nyíllal jelölt sérülés "Salter Harris típus 1"-es törésnek minősül (lásd a törés szakaszt később).
- A lecsúszott femoralis epiphysis rögzítésére gyakran alkalmaznak sebészeti rögzítést (jobb oldali képen).
- Néha a másik csípő profilaktikus rögzítése is elvégezhető, mivel az aszinkron bilaterális betegség viszonylag gyakori.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Perthes and SUFE

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások



- Musculoskeletal sérülések gyakoriak a gyermekkorban
- A sürgősségi megjelenések 15-20%-ért felelősek.

Törés mintázatok:

- Komplet törések: spirális, haránt vagy ferde.
- Plasztikus deformitások (bowing fractures).
- Torus törések.
- Zöldgally törések.
- Epiphysis törések.
- Apophysis avulziós törések.

A mechanizmus függ a gyermek életkorától

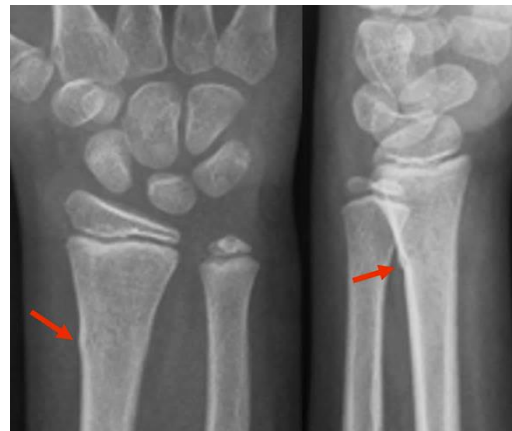
A klinikai értékelés elsődleges fontosságú: Mindig a legérzékenyebb pontot kell vizsgálni

Képalkotási szabályok:

- Röntgen: két egymásra merőleges sík
- Ultrahang: másodlagos képlakotás, az értelen porcos várendszer képalkotására
- CT: komplex medence törések, Salter-Harris térd vagy boka törések. CT angiographia vascularis sérülésre.
- MR: csontvelő és lágyrészek.
- Nukleáris medicina: okkult trauma, esetleg gyermekbántalmazás

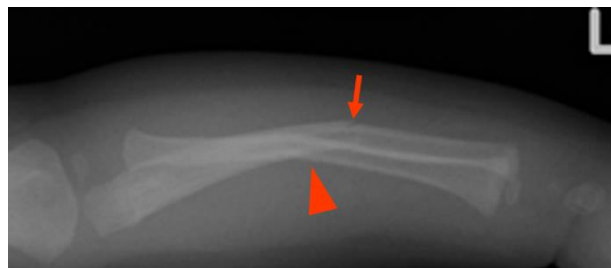
Buckle or "torus" fracture ►

- A leggyakoribb törés gyerekeknél, amely kompresszió következtében alakul ki, amikor a gyerek kinyújtott kézzel esik el.
- Ez az egyik leggyakoribb diagnosztikai hiba, amelyet radiológus rezidensek követnek el.
- A kiboltosuló kortikális kontúr = "kis domb" = torus könnyen elkerülheti a figyelmet.



A két sík fontossága ▼►

A jobb oldali röntgenfelvételen minimális kontúrdeformitás látható (nyíl). A rá merőleges vetület, mint például az oldalirányú felvétel (balra), jobban ábrázolja az ulna **zöldgallytörését** (nyíl) és a radius **plasztikus deformitását** (nyílhegy). Diagnosztikai bizonytalanság esetén az ellenoldali egyszerű röntgenfelvételek is hasznosak lehetnek problémamegoldó eszközként.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Traumás sérülések

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Gyermekekori elváltozások Epiphysis törések



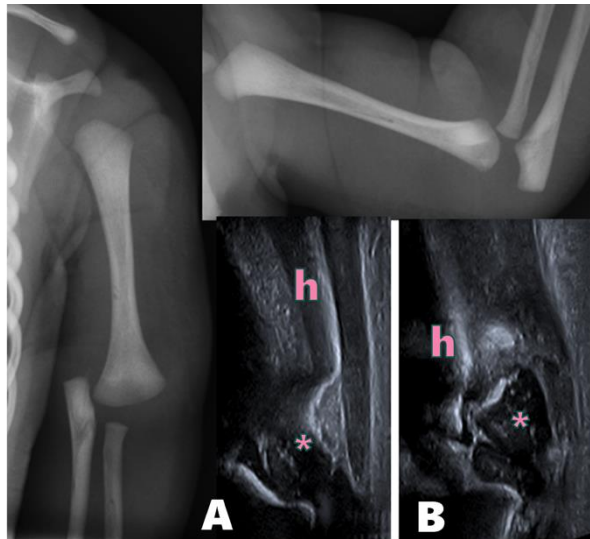
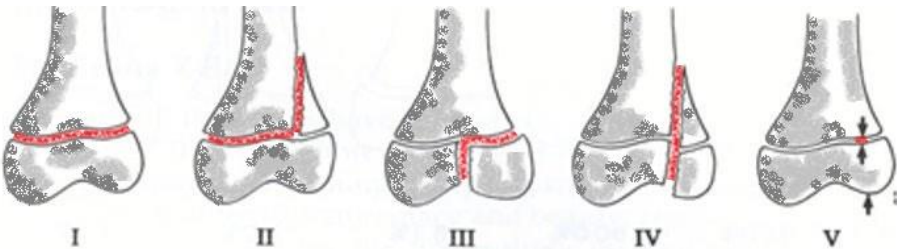
- A "gyenge pontot", a növekedési lemezt érintik.
- A gyermekek összes törésének körülbelül 15%-át teszik ki.
- Leggyakrabban a distalis radius physis érintett.
- Progresszív szögeltéréshez, végtaghossz-különbséghez vagy ízületi egyenetlenséghez vezethetnek.

Salter-Harris (SH) beosztás

Emlékeztető: SALTR (angol szavakkal)

(**S**lip of physis or **S**ame=type 1; **A**bove physis=type 2; **L**ower than physis=type 3; **T**hrough the physis=type 4, **R**ammed/**R**uined=type 5).

- A SH osztályozásnak prognosztikai értéke van.
- Az ultrahang hasznos az éretlen, porc csontváz esetében.
- A CT hasznos a physealis törések ízületi kiterjedésének értékelésére.
- Az MRI egy "nem ionizáló" alternatíva, amely sokkal jobb kontrasztot biztosít a lágyrészek és a csontvelő vizsgálatokor physealis sérülések esetén.



◀ Distalis humerus SH I típusú törés egy csecsemőnél, bal könyökduzzanattal és röntgenen látható könyök elmozdulással és ficam jeleivel.

A: A normál distalis humerus (h), beleértve az epiphysist (*).

.B: Az érintett könyök posterior ultrahang képe, amely a distalis epiphysis (*) hátsó elmozdulását mutatja a humerushoz (h) viszonyítva.

▶ Distalis tibia SH 3 típusú törés, amely nehezen észlelhető a radiográfián, rés formájában látható (nyilak). Ez egy Tillaux törés egy 14 éves gyermeknél, akinek a növekedési zónái szinte záródtak, és a csontozata "érett."

A CT hasznos a physis törésének ízfelszínre terjedésének kimutatására.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások Traumás sérülések

Take-Home Messages

Referenciák

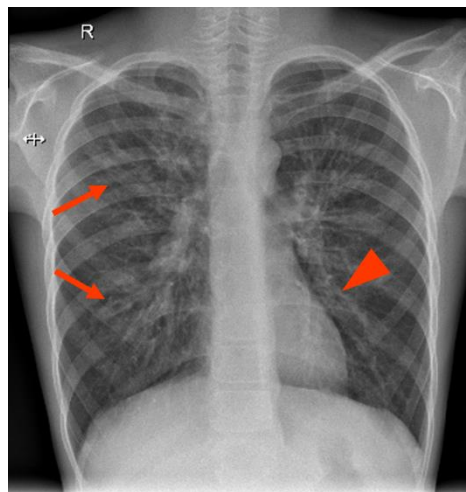
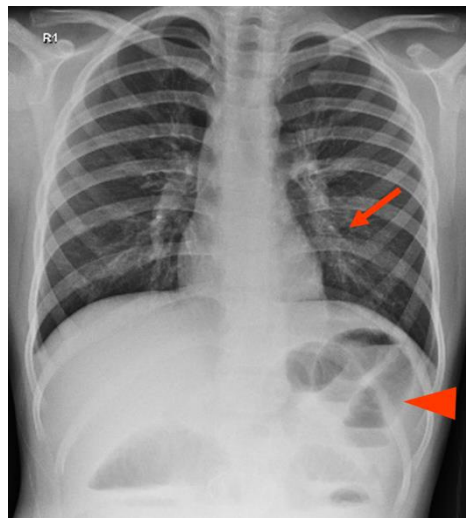
Teszteld a tudásod!



Gyermekkori elváltozások Cystás fibrosis (CF)

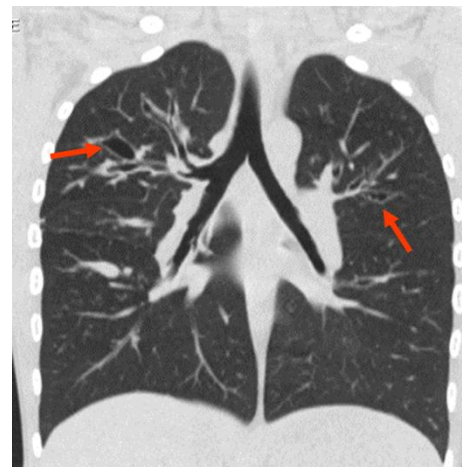


- A CF egy örökletes rendellenesség, amely befolyásolja a nyálkát, emésztőnedveket és izzadságot termelő sejteket.
- Egy hibás gén megváltoztatja a fehérjét, amely szabályozza a só mozgását a sejtekbe és a sejtekből.
- A legfőbb érintett szervek a tüdő és az emésztőrendszer, beleértve a hasnyálmirigyet is.
- A váladékok besűrűsödnek és ragacsossá válnak, elzárva a légutakat és az elvezető csatornákat.
- A betegséget születéskor diagnosztizálni lehet még a tünetek megjelenése előtt ('saroksúrássos teszt') és később egy izzadságtesztel is.
- A klinikai megjelenés változó, de a következőket foglalja magába:
 - Légszomj és sípoló légzés, ismétlődő mellkasi fertőzések, amelyek krónikus tüdőbetegséghez vezetnek fibrózissal és hörgőtágulattal.
 - Csökkent endo- és exokrin hasnyálmirigy-funkció, amely felszívódási zavarokat és ebből adódó növekedési zavart okoz. Az inzulinhiány idősebb betegeknél cukorbetegséget idézhet elő.
 - Bélelzáródás, mivel a sűrű és ragacsos tartalom elzárja a terminális ileumot.
 - Májbetegség, amelyet az elzáródott és gyulladt epeutak okoznak, végül cirrózishoz és májelégtelenséghez vezethet.



◀ Mellkas röntgenfelvétel egy CF-es betegnél: a légutak falai megvastagodtak, így a tüdők "csíkosnak" tűnnek (nyíl). Keresztmetszetben a vastag légúti falak "fánk" alakúak – ezek leginkább a tüdő hilusa közelében láthatók.

A felső hasban elzáródott bélhurkok láthatók, levegő-folyadék nivókkal (nyílhegy), amelyek bél elzáródás miatt alakultak ki, mivel a gyermek életében korábban műtétet végeztek.



◀ ▲ Serdülő fiú, aki visszatérő mellkasi fertőzésekkel jelentkezik. A mellkasi röntgenfelvételen csíkos transparenaciacsökkenés látható a tágult hörgők miatt (nyílak). Kisebb foltok jelzik a légutakat elzáró nyálkát (nyílhegy). A CT kép (felül) részletesen mutatja a tágult hörgőket (nyílak). Ezek nem szűkülnek a tüdő perifériája felé, ahogyan normálisan kellene.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekkori elváltozások

▶ Multiszisztémás

▶ állapotok

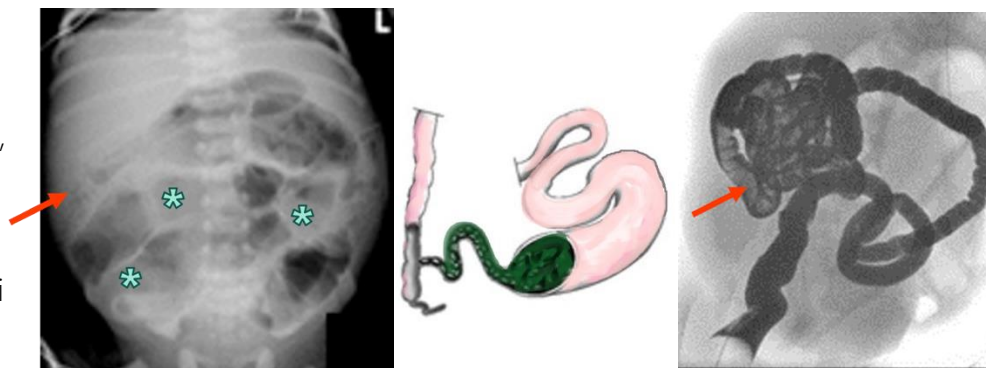
Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



- A CF egy életet korlátozó állapot.
- A betegek körülbelül fele él túl 40 évet.
- A kezelés támogató jellegű, a cél a tünetek kontrollálása, a szövődmények megelőzése és csökkentése.
- Néhány betegnek tüdő- vagy májátültetésre lehet szüksége.
- A CF betegek gondozását egy multidiszciplináris kórházi csapat végzi.



◀◀ CF és a hasnyálmirigy: Az ultrahangkép (A) az echodús (zsíros) hasnyálmirigyfejet (nyílhegyek) mutatja, kis cisztákkal (nyíl). A világos (fehér) „gőte” alakú portális véna (pv) a hasnyálmirigy szintjének anatómiai jelzője. A CT-kép (B) egy „hiányzó” hasnyálmirigyet ábrázol – a szervet zsír helyettesíti, amely hypodenz („fekete”) területként jelenik meg, hasonlóan a bőr alatti zsírszövethez.

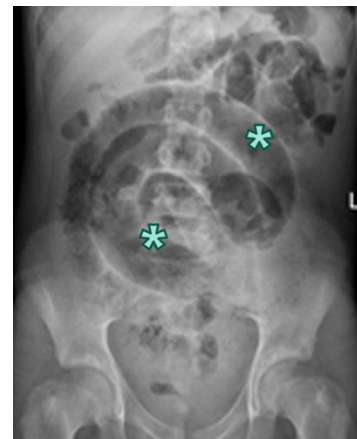
▲▲▲ 2 napos újszülött puffadt hassal, aki születés után nem ürített mekóniumot: a hasi röntgen (bal kép) gázos, kitágult bélcsacsokat (*) és „buborékos” székletmintázatot (nyíl) mutat. A középső vázlat a terminális ileumban ragadó, ragadós székletet ábrázolja, mely mögöttes béltágulatot eredményez. A gyermekekradiológus által végzett irrigoscopia (jobb kép) egy kis kaliberű (üres) vastagbelet mutat, amelyben a kontrasztanyag visszafolyik az ileumba, amelyben telődési hiányok láthatók (piros nyíl). A diagnózis meconium ileus, a CF újszülöttkori megjelenési formája.

DIOS: distalis intestinalis obstrukciós szindróma



► Natív hasi röntgen hasi fájdalommal és hányással küzdő gyermeknél. A kitágult vékonybélcsacsok (*) elzáródást jeleznek. Besűrűsödött széklet található az ileocecalis billentyű felett. Ez DIOS egy idősebb CF-es gyermeknél.

◀ A máj ultrahangképe cirrhotikus gyermeknél: a máj széle lebenyezett (nyilak), és a szerkezete inhomogén, benne nodulusokkal (*).



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

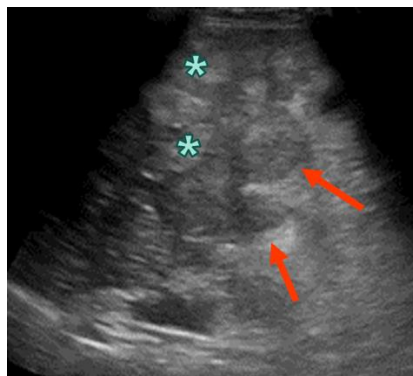
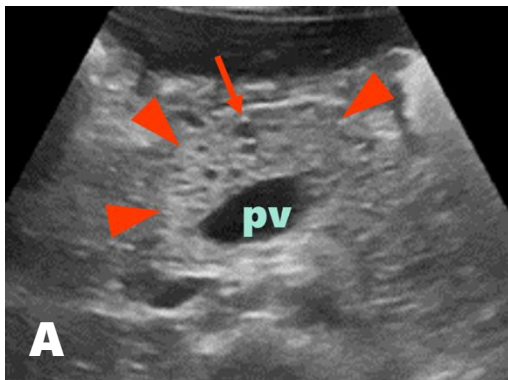
Gyermekekori elváltozások

- Multiszisztémás állapotok

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!





Gyermekekori elváltozások Gyermekbántalmazás



- A gyermekbántalmazás, a WHO szerint, magában foglalja a gyermekek fizikai és/vagy érzelmi vagy szexuális bántalmazását, megvonását és elhanyagolását, illetve kereskedelmi vagy más jellegű kizsákmányolását, amely károsítja a gyermek egészségét, túlélését, fejlődését vagy méltóságát egy felelősségi, bizalmi vagy hatalmi kapcsolat keretében.
- Bár a gyermekbántalmazás és elhanyagolás előfordulása csökken, az Egyesült Államokban a Gyermekvédelmi Hivatal szerint 2018-ban 1000-vól közel 9,2 gyermek bántalmazás áldozata volt. Bármilyen korú gyermek válhat bántalmazás áldozatává, de a legfiatalabb, kétévesnél kisebb gyermekek a legvesélyeztetettebbek. Becslések szerint az első életévükben 1 000 gyermek közül 26,7 válik bántalmazás és elhanyagolás áldozatává. A bántalmazott gyermekek körülbelül 25%-a fizikai bántalmazást szenved el.
- A fizikai bántalmazásnak kitett csecsemők és gyermekek olyan megmagyarázhatatlan bőrsérülésekkel (zúzódások, égési sebek/forrázások, harapásnyomok), törésekkel, neurológiai és retinasérülésekkel (bántalmazás eredetű fejsérülés [AHT]), valamint megmagyarázhatatlan zsigeri (mellkasi és hasi) sérülésekkel jelentkezhetnek, amelyeknek nincs alátámasztott háttere.
- A gyermekradiológusok fontos tagjai annak az interdiszciplináris csapatnak, amely a bántalmazásra vagy alternatív diagnózisokra utaló finom képalkotó jeleket keresi, azonosítja és értelmezi speciális képalkotó protokollok segítségével. Szerepük különösen fontos a nem beszélő és veszélyeztetett, kétévesnél fiatalabb gyermekek esetében.

A két évnél fiatalabb gyermekeknél rendkívül részletes, teljes vázrendszert érintő felmérés készül (skeletal survey) valamint koponya CT és koponya, illetve esetenként gerinc MR vizsgálattal. Ezek célja a klinikailag rejtett sérülések azonosítása és dokumentálása.



Images kindly provided by Dr A. Patterson, UK. Right-hand image modified from Kleinman PK. Diagnostic imaging of child abuse. 2nd ed, St Louis, Mosby; 1998

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában



Multiszipisztémás
▶ állapotok

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



- https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field_publication_files/bfcr174_suspected_physical_abuse.pdf
- Kleinman PK. Diagnostic imaging of child abuse. 2nd ed, St Louis, Mosby; 1998



Gyermekekori elváltozások Bántalmazás eredetű skeletális sérülések

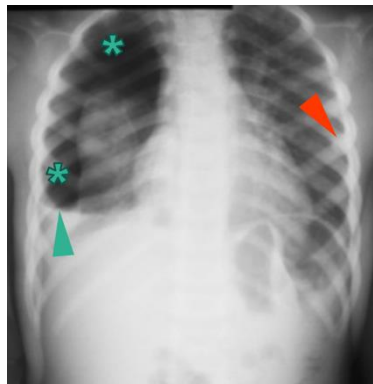


- A törések a bántalmazott gyermekeknél a bőrsérülések (pl. zúzódások) után a második leggyakoribb előfordulási típusnak számítanak.
- **Minden harmadik fizikailag bántalmazott csecsemőnél találhatók törések.**
- Az erőszakos bántalmazásból eredő törések az egész csontvázon előfordulhatnak, gyakran többszörösek, és különböző gyógyulási stádiumokat mutathatnak.
- A törések véletlenszerű trauma következményei is lehetnek. Azonban borda- és metafízistörések (klasszikus metafízis elváltozások [CML]) gyakrabban fordulnak elő bántalmazott csecsemőknél, feltéve, hogy nem történt véletlen baleset vagy olyan orvosi állapot, amely törékeny csontokat eredményezne.
- A bántalmazott gyermekek sokszor politraumás betegek is lehetnek.

„Gyermekek, akik még nem másznak, nem szereznek zúzódást... és nem törést sem.”
A 1 év alatti gyermekek töréseinek akár 25%-a gyermekbántalmazással hozható összefüggésbe.



► Gyermekek több szervrendszert érintő friss és régi sérülésekkel: gyógyulóban lévő distalis humerus- és bordatörések (nyilak), jobb oldali hemothorax (*) levegő-folyadék szinttel (türkiz nyíl). Emellett máj laceráció is megfigyelhető volt (nem látható a képen).

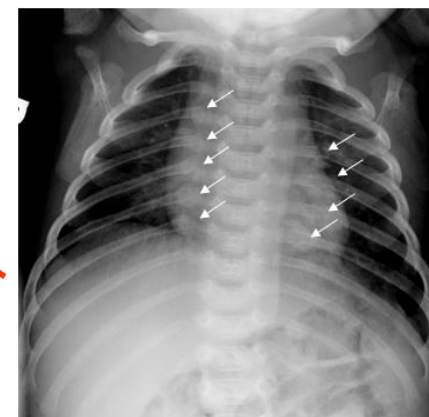


► Az AP felvétel részlete egy csecsemő distalis femurjáról, akit fizikailag bántalmazottként gyanúsítanak, és amelyen egy „kosárfül” törés látható (a metafízisről levált ívelt csontdarab), amely rendkívül jellegzetes a gyermekbántalmazásra



◀ Borda felvétel részlete egy csecsemőről, akit fizikailag bántalmazottként gyanúsítanak, és amelyen három friss bal hátsó bordatörés látható (nyilak).

▼ Öt nappal később, egy kontroll mellkas felvételen a három ismert bordatörés gyógyulásának jelei láthatóak, valamint további gyógyuló törések a többi borda hátsó ívén (nyilak).



A 6 hónaposnál fiatalabb csecsemők körében végzett skeletális vizsgálatok akár 26%-a mutat klinikailag nem észlelt töréseket.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

► Multiszipisztémás

► állapotok

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!

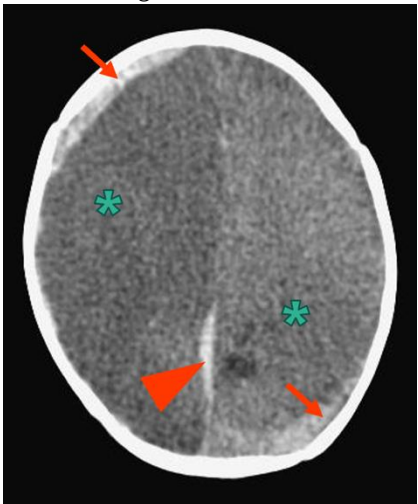


Gyermekekori elváltozások

Bántalmazás eredetű fejsérülés(AHT)



- AHT, amelyet **rázás** (erőszakos „oda-vissza” fejmozgás) és/vagy közvetlen ütés okozhat, akár koponyatörések nem is halálos vagy krónikusan bénító sérülésekhez vezethet.
- A subdurális hematómák (SDH) különböző helyeken fordulnak elő, és CT-felvételeken (elsődleges képalkotó vizsgálatként) változó denzitást mutatnak. MRI-n változó jeladásúak, és felszíni véna szakadása/trombózisa okozza őket. A parenchymás sérülések közé tartoznak az agyzúzódások, nyíró sérülések és iszkémiás elváltozások.
- További vizsgálatokat ajánlott végezni, például szemfenék vizsgálatot a bántalmazáshoz köthető retinavérzések azonosítására, röntgen vizsgálatokat a csonttörések kimutatására, valamint MRI-vizsgálatot a gerincen, hogy felderítsék a szalagok sérüléseit és a subdurális hematómákat.
- A bántalmazás gyanúja esetén a gyermekeket védeni kell a vizsgálatok során, és értesíteni kell a helyi gyermekvédelmi hatóságokat.



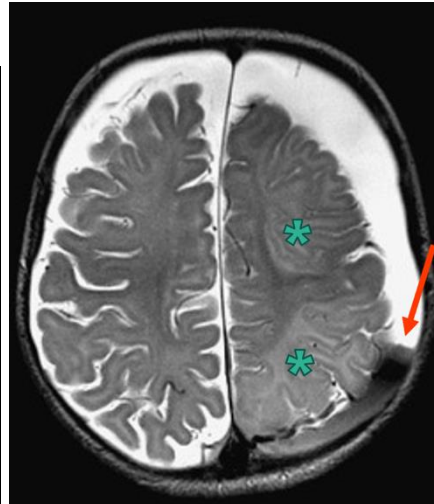
Axialis CT felvétel. Különböző denzitású hiperdenz subdurális hematómák (nyílak), inter-hemisphericus subdurális hematóma (nyílhegy), diffúz agyödéma-ischaemia (*) hipodenzitással és a sulcusok eltűnésével.



Koponya 3D CT rekonstrukciója bal oldali parietális csonttörést mutat (nyíl).



A T2W axiális MRI ugyanabban a gyermekben, mint a 3D CT, subdurális haematómát (*) mutat, kétoldali frontális nyíró sérüléseket (nyílak) és jobb oldali temporális lebeny zúzódást (nyílhegy)



A T2W axiális szekvencia kétoldali subdurális haematómát mutat, bal oldalon vér-folyadék nívóval (nyíl), valamint parenchymás ödémát hiperintenzitással (*) a bal féltekében



Bántalmazott csecsemő posterior fossa subdurális haematómával (nem látható). A sagittalis T1W szekvencia váratlan hiperintenzív subdurális haematómát mutat a lumbális területen (nyílhegyek).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

- Multiszisztémás
- ▶ állapotok

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



A gyermekradiológia jóval több... az aktuális információk és az együttműködés világa!



The Image Gently Alliance



SPR The Society for Pediatric Radiology



Pediatric Radiology



Latin American Society of Pediatric Radiology



Contact: your [National Radiological Society](#) and see if they have a Gyermekradiológia specialist interest group; the Gyermekradiológia society in your country; or the [ESPR](#).

Further information on careers in radiology can be found [here](#).

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

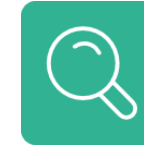
Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Take-Home Messages

- A gyermekekradiológia izgalmas, ösztönző és jutalmazó szubspecialitás a radiológián belül.
- A gyermekekradiológusok elsajátítják a gyermekekkel való munkavégzés művészetét és készségeit, valamint a sugárvédelem alapelveit és a sajátos gyermekbetegségeket.
- Fontos, hogy ismerjék az összes képalkotó eljárást és azok szerepét az indikációk függvényében, hogy megfelelő betegellátást és kezelést biztosíthassanak.
- A gyermekekradiológus szerepe fontos a gyermekek, családok és a társadalom számára.
- A gyermekekradiológusok szilárd és gyümölcsöző kapcsolatokat építenek ki számos szakterülettel, mint például genetikusokkal, neonatológusokkal, gyermekorvosokkal, gyermeksebészekkel, gyermek onkológusokkal, gyermek neurológusokkal, gyermek reumatológusokkal, gyermek ortopéd sebészekkel és még sok más szakemberrel.
- A gyermekekradiológusok kulcsfontosságú és látható tagjai a multidiszciplináris csapatoknak.

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

▶ Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Referenciák & további irodalmi hivatkozások

Slide 11: The Radiology Assistant : Normal Values in Pediatric Ultrasound

Slide 21:

- Pierce DA, Preston DL. Radiation-related cancer risks at low doses among atomic bomb survivors. Radiat Res. 2000;154:178-186
- Raissaki MT. Pediatric radiation protection. European Radiology Supplements March 2004 DOI: 10.1007/s10406-004-0011-7
- Pearce MS, Salotti JA, Little MP, et al. Radiation exposure from CT scans in childhood and subsequent risk of leukaemia and brain tumours: a retrospective cohort study. The Lancet 2012 DOI:https://doi.org/10.1016/S0140-6736(12)60815-0

Slide 23:

- http://www.myesr.link/IDoR/IDoR2015_Paediatric%20Imaging%20Book_FINAL.pdf

Slide 48:

- Barkovich AJ, Guerrini R, Kuzniecky RI, Jackson GD, Dobyns WB. A developmental and genetic classification for malformations of cortical development: update 2012. Brain 2012; 135: 1348-1369 [PMID: 22427329 DOI: 10.1093/brain/aws019]
- Severino M, Geraldo AF, Utz N, Tortora D, Pogledic I, Klonowski W, Triulzi F, Arrigoni F, Mankad K, Leventer RJ, Mancini GMS, Barkovich JA, Lequin MH, Rossi A. Definíciók and classification of malformations of cortical development: practical guidelines. Brain. 2020 Aug 10;awaa174. doi: 10.1093/brain/awaa174.

Slide 49:

- Rossi, A., Cama, A., Piatelli, G., Ravegnani, M., Biancheri, R., Tortori-donati, P. (2004). Spinal dysraphism: MR imaging rationale. Journal of Neuroradiology, 31(1), 3–24. doi:10.1016/s0150-9861(04)96875-7

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

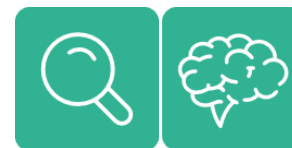
Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Referenciák & további irodalmi hivatkozások

Slide 50:

- <https://connect.springerpub.com/content/book/978-0-8261-5021-9/part/part02/part/section02/chapter/ch13>
- Paddock M, et al. Do otherwise well, healthy children with palpable cervical lymph nodes require investigation with neck ultrasound? Arch Dis Child 2020. DOI: 10.1136/archdischild-2020-319648

Slide 51:

- <https://radiologyassistant.nl/head-neck/neck-masses/neck-masses-in-children#cystic-lesions-thyroglossal-duct-cyst>

Slide 52:

- <https://radiologyassistant.nl/head-neck/neck-masses/neck-masses-in-children#cystic-lesions-branchial-cleft-cyst>

Slide 62:

- Del Pozo G, et al, Intussusception in Children: Current Concepts in Diagnosis and Enema Reduction Radiographics 1999

Slide 62:

- Berrocal et al. GI emergencies in the Neonate. Chapter in: Radiological imaging of the digestive tract in infants and children. 2nd edition. (2016)
- Stafrace & Blickman Editors Springer publishers

Slide 73: Rosendahl K, Markestad T, Lie RT. Developmental dysplasia of the hip: prevalence based on ultrasound diagnosis. Pediatr Radiol 1996;26:635-9.

Slide 74: Tönnis D, Brunken D. Eine Abgrenzung normaler und pathologischer Hüftpfannendachwinkel zur Diagnose der Hüftdysplasie. Arch Orthop Trauma Surg 1968;64:197-228.

Slide 81:

- https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field_publication_files/bfcr174_suspected_physical_abuse.pdf
- Kleinman PK. Diagnostic imaging of child abuse. 2nd ed, St Louis, Mosby; 1998

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



1. Az angyalszárny jel előfordulhat:

- Pneumothorax
- Intussusception
- Hypertrophiás pylorus stenosis
- Pneumomediastinum
- Ascites



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

Teszteld a tudásod!





Teszteld a tudásod!



1. Az angyalszárny jel előfordulhat:

- Pneumothorax
- Intussusception
- Hypertrophiás pylorus stenosis
- ✓ Pneumomediastinum
- Ascites

Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



2. TORCH az alábbi kifejezés rövidítése:

- Congenitalis KIR fertőzések
- Congenitalis renalis anomáliák
- Congenitalis tüdő anomáliák
- A physist érintő törések beosztása



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

► Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



2. TORCH az alábbi kifejezés rövidítése:

- ✓ Congenitalis KIR fertőzések
- Congenitalis renalis anomáliák
- Congenitalis tüdő anomáliák
- A physist érintő törések beosztása



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



3. Mi igaz a SALTER Harris beosztásra?

- Prognosztikai jelentősége van
- Az 1-es típusban nincsen törés
- A 2-es típusban a törés nem terjed az ízületre
- Az 5-ös típusban az ízületre terjed a törés



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

► Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



3. Mi igaz a SALTER Harris beosztásra?

- ✓ Prognosztikai jelentősége van
- Az 1-es típusban nincsen törés
- A 2-es típusban a törés nem terjed az ízületre
- Az 5-ös típusban az ízületre terjed a törés



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



4. Mi a leginkább helyes megállapítás a CAKUT-ra?
- Potenciálisan nephropáthiát okozó anomáliák rövidítése
 - Potenciálisan uropáthiát okozó anomáliák rövidítése
 - Potenciálisan nephropáthiát és uropáthiát okozó anomáliák rövidítése



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



4. Mi a leginkább helyes megállapítás a CAKUT-ra?
- Potenciálisan nephropáthiát okozó anomáliák rövidítése
 - Potenciálisan uropáthiát okozó anomáliák rövidítése
 - ✓ Potenciálisan nephropáthiát és uropáthiát okozó anomáliák rövidítése



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



5. A thymus

- Felnőttkori röntgenfelvételen jól látható
- Pneumomediastinumot utánozhat
- Mediastinalis térfoglalást utánozhat
- Ultrahanggal nem ítéltető meg



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



5. A thymus

- Felnőttkori röntgenfelvételen jól látható
- Pneumomediastinumot utánozhat
- ✓ Mediastinalis térfoglalást utánozhat
- Ultrahanggal nem ítéhető meg



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



6. Az alábbiak közül melyik állítás igaz az aspirált vagy a lenyelt idegentestekre?
- Indirekt jelek alapján azonosíthatók, mint pl. légcsapda vagy atelectasia
 - Csak a fém és a sugárfogó tárgyak azonosíthatók.
 - A lenyelt fém idegentestek műtétet igényelnek
 - A nyelőcsőben található gombelelemek általában természetes úton, problémamentesen távoznak, és nem kell beavatkozni.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



6. Az alábbiak közül melyik állítás igaz az aspirált vagy a lenyelt idegentestekre?

- ✓ Indirekt jelek alapján azonosíthatók, mint pl. légcsapda vagy atelectasia
- Csak a fém és a sugárfogó tárgyak azonosíthatók.
- A lenyelt fém idegentestek műtétet igényelnek
- A nyelőcsőben található gombelelemek általában természetes úton, problémamentesen távoznak, és nem kell beavatkozni.



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



7. Melyik a legalkalmasabb modalitás a hypertrophiás pylorus stenosis (HPS) kimutatására?

- Natív hasi röntgen
- Ultrahang
- CT
- Átvilágítás



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



7. Melyik a legalkalmasabb modalitás a hypertrophiás pylorus stenosis (HPS) kimutatására?

- Natív hasi röntgen
- ✓ Ultrahang
- CT
- Átvilágítás



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



8. Mik a leggyakoribb eltérések fizikálisan bántalmazott gyermekek esetén?

- Horzsolások
- Törések
- Koponya trauma
- Gerinc trauma



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



8. Mik a leggyakoribb eltérések fizikálisan bántalmazott gyermekek esetén?

- ✓ Horzsolások
- Törések
- Koponya trauma
- Gerinc trauma



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



9. Milyen eltérések társulhatnak az újszülött gyermekek hypoxiás ischemiás sérüléséhez?

- Basalis ganglionok és thalamus területi léziók
- Germinalis matrix vérzés
- Periventricularis leukomalacia



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



9. Milyen eltérések társulhatnak az újszülött gyermekek hypoxiás ischemiás sérüléséhez?

- ✓ Basalis ganglionok és thalamus területi léziók
- Germinalis matrix vérzés
- Periventricularis leukomalacia



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



10. Az alábbiak közül melyik gyakori suprasellaris tumor gyermekkorban?

- Craniopharyngioma
- Hypophysis adenoma
- Meduloblastoma
- Plexus choroideus papilloma



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



Teszteld a tudásod!



10. Az alábbiak közül melyik gyakori suprasellaris tumor gyermekkorban?

- ✓ Craniopharyngioma
- Hypophysis adenoma
- Meduloblastoma
- Plexus choroideus papilloma



Definíciók

A felnőttek és a gyermek közötti különbségek

Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai

Sugárvédelem a gyermekekradiológiában

Gyermekekori elváltozások

Take-Home Messages

Referenciák

▶ Teszteld a tudásod!



A használt összes anyag (beleértve a szellemi tulajdont és az illusztrációs elemeket) vagy az alkotók műve, vagy az alkotók jogot szereztek a felhasználásukra a vonatkozó törvények alapján, vagy átruházható licencet kaptak a szerzői jog tulajdonosától a felhasználásra.

[Definíciók](#)

[A felnőttek és a gyermek közötti különbségek](#)

[Indikációk, a modalitások előnyei és hátrányai](#)

[Sugárvédelem a gyermekekradiológiában](#)

[Gyermekekori elváltozások](#)

[Take-Home Messages](#)

[Referenciák](#)

[Teszteld a tudásod!](#)