



eBook for Undergraduate Education in Radiology

| A máj képakotása



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 képkalkotással 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

Anatómia

Képkalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

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 licenciadó támogatja Önt, vagy a módosított formátumot.
- Kereskedelem– Az anyagot nem használhatja kereskedelmi célokra.
- Átalakítás – Ha újramegírja, átlakítja vagy épít az anyagra, nem terjesztheti a módosított anyagot.

Hogyan kell idézni ezt a munkát:

Európai Radiológiai Társaság, Palkó András (2022) eBook for Undergraduate Education in Radiology: Liver imaging DOI 10.26044/esr-undergraduate-ebook-13

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Linkek



Fontos tudás



További információk



Figyelem



Összehasonlítás



Kérdések



Hivatkozások

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



eBook for Undergraduate Education in Radiology

A máj képalkotása

Szerző

András Palkó

palkoand@gmail.com



University of Szeged, Hungary

Fordította

Kincses Zsigmond Tamás

kincses.zsigmond.tamas@szte.hu



University of Szeged, Hungary

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Tartalomjegyzék

• **Anatómia**

- Az egészséges máj
 - Vérellátás
 - Epe elválasztás
 - Sinusoidok
 - Normális UH, CT- és MRI-anatómia

• **Képalkotó modalitások**

- röntgen
- Ultrahang
- Computer tomográfia
- Mágneses rezonancia képalkotás
- Ketéter angiográfia és képvezérelt intervenciók

• **Fő indikációk**

- **Parenchymalis betegségek**

- Hepatomegalia
- Steatosis
- Cirrhosis

- **Fokális májbetegségek**

- Cystosus elváltozások
- Benignus Solid léziók
- Primer malignus betegségek
- Secunder malignus betegségek

• **Take-Home Message**

• **Referenciák**

• **Teszteld a tudásod**

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod

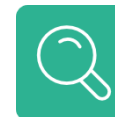


A máj képalkotó anatómiája

A normál máj

Az általános anatómiai, szövettani és élettani információkért kérjük, olvassa el az előző években végzett tanulmányai során szerzett ismereteit. Az alábbiakban csak néhány képalkotó specifikus kiegészítést adunk a témához (1-8. ábra).

A máj képalkotó anatómiájáva kapcsolatban lásd még az eBook Eperendszer fejeztét.



[Anatómia](#)

[Képalkotó modalitások](#)

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

[Fő indikációk](#)

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegeségek](#)

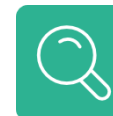
[Take-home message](#)

[Referenciák](#)

[Teszteld a tudásod](#)



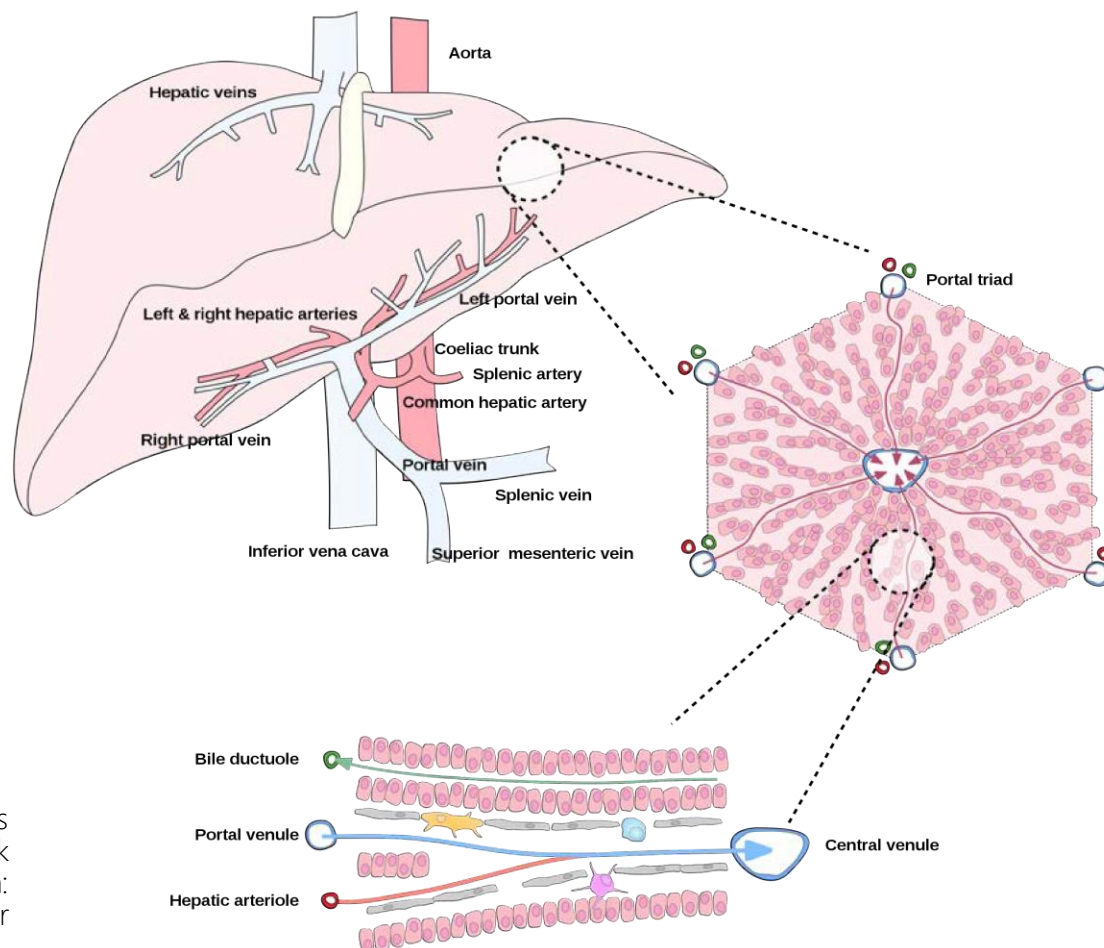
A máj képalkotó anatómiája



A máj kettős vérellátással rendelkezik (1. ábra): a vér nagy része a portális vénából érkezik (75%), míg a maradékot (25%) a máj artériája biztosítja.

A portális vénás vér oxigénszegény és tápanyagban gazdag, mivel a vért a gyomorbél traktusból és a lépből hordozza, míg a máj artériákból származó vér (amely az eperendszer ellátását biztosítja) oxigénben gazdag és tápanyagszegény. A vénás májdrenázs a három májvénán keresztül (jobb, középső és bal) történik az vena cava inferiorba (1. ábra).

A normál máj



1. ábra. A máj, a máj lebeny, a portális traktus kettős vérellátásának és kölcsönhatásainak diagramja. A kép forrása: <https://en.wikipedia.org/wiki/Liver>

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

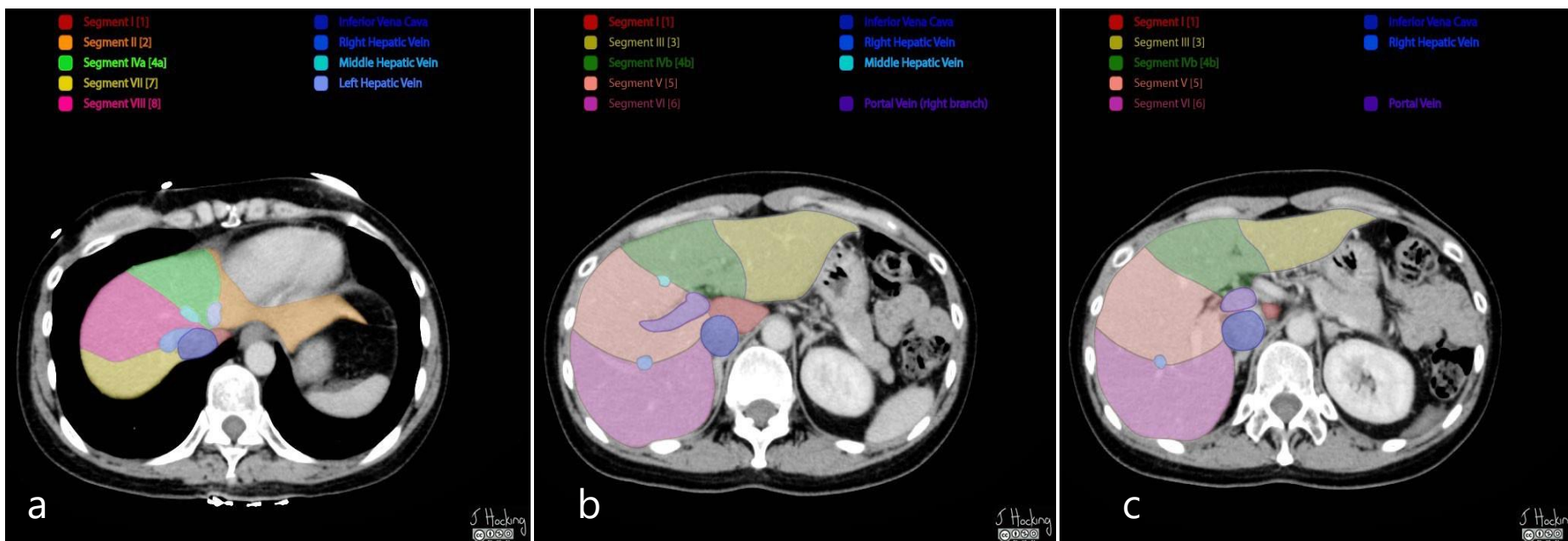
Referenciák

Teszteld a tudásod

A máj képalkotó anatómiája

A normál máj

A Couinaud osztályozás szerint a máj 8 szegmensre oszlik (2. ábra). Minden szegmens egy funkcionális egység, amely a műtét során külön-külön reszekálható. Minden szegmenst egyedi máj artériák, portális vénák és epevezetékek látnak el.



2. ábra. Májszegmensek három axiális CT felvételen (a, b és c). Az eset Jeffrey Hocking, Radiopaedia.org jóvoltából készült, rID: 45972

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



A máj képalkotó anatómiája

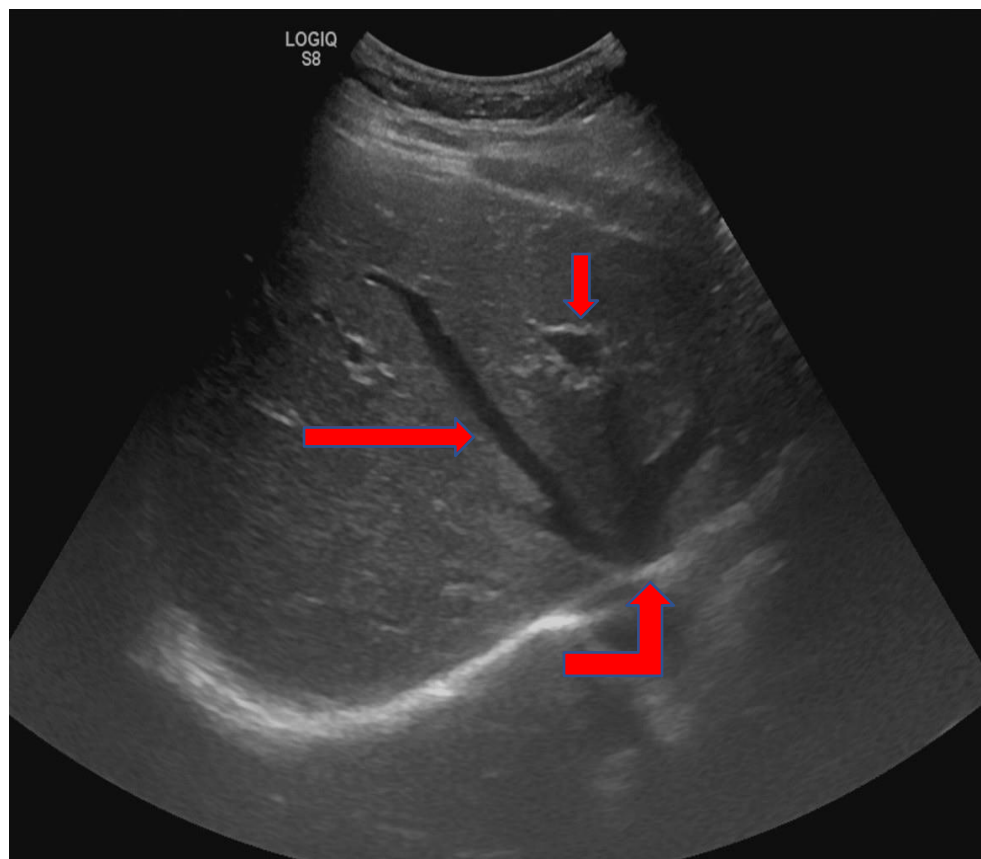


A normál máj

Az ultrahangvizsgálat (UH) kiváló első vonalbeli vizsgálati eszköz a máj képalkotására (3. ábra).

Az UH szerepe a méret, a parenchimális echogenitás, a kapszula kontúr, az érrendszer, az epefa, a máj térfoglaló folyamatok vagy folyadékgyülemek felmérésében áll.

3. ábra. Normál máj UH. A ferde axiális felvételek a 4., 8. és 7. szegmensen keresztül normális parenchymát és érrendszeri struktúrákat mutat. Vena portae (rövid nyíl), jobb májvéna (hosszú nyíl), vena cava inferior (ívelt nyíl)



[Anatómia](#)

[Képalkotó modalitások](#)

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

[Fő indikációk](#)

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

[Take-home message](#)

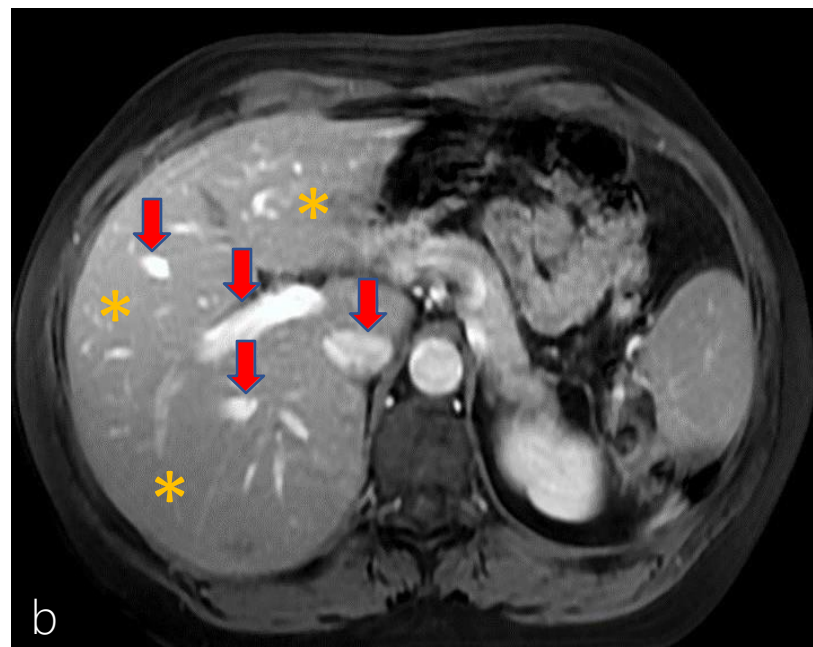
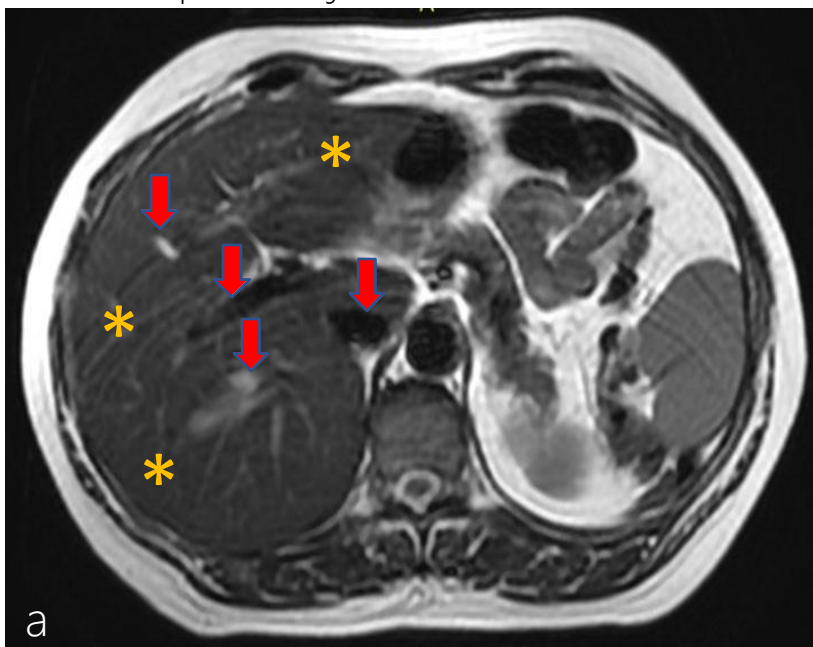
[Referenciák](#)

[Teszteld a tudásod](#)

A máj képalkotó anatómiája

A normál máj

Az MRI-n a normál máj egyenletes jelintenzitással rendelkezik, amely magasabb, mint a lép jelintenzitása a T1-en, és alacsonyabb a T2-súlyozott képeken (4. ábra). Az erek általában alacsony jellel ábrázolódnak az áramlással kapcsolatos elvesztés miatt. Az MRI érzékenysége és specifitása a legmagasabb az összes többi képalkotó technikához képest a májléziók azonosítására.



4. ábra. a, b normál máj MR vizsgálat. Az axiális T2 súlyozott (a) és T1 postcontrast (b) vizsgálatok a máj hilum szintjén normális parenchymát (csillagok) és ereket (nyilak) mutatnak



Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



A máj képalkotó anatómiája

Kettős vérellátás



A kettős vérellátás miatt multifázisos kontrasztos UH-, CT- vagy MRI-vizsgálatok esetén a kontraszthalmozás több fázisa különböztethető meg. Ezek a következők:

- Artériás fázis (kb. 20 másodperccel az injekció beadása után az artériás rendszer által közvetlenül ellátott struktúrák optimális halmozása érdekében): az artériás vérellátású léziók intenzíven halmoznak, de vegye figyelembe, hogy az artériás ellátás nem feltétlenül egyenértékű a hipervaszkularitással;
- Portális vénás fázis, más néven késői portális vagy hepaticus fázis (kb. 60 másodperccel az injekció beadása után): a normál máj parenchyma és a portális vérellátású léziók halmoznak, és a portális és a májvénák ágai a legjobban körülhatárolhatók;
- Kései (delayed) fázis (kb. 2-3 perccel az injekció beadása után): a lassú perfúzióval rendelkező léziók mutatnak halmozást

Az egyes fázisok mérési ideje több tényezőtől függ:

- Az intravénás katéter fajtája (centralis vagy perifériás katéter)
- Kontrasztanyag koncentráció (lsd. még a Kontrasztanyag fejezetet)
- Az injectió sebesség



[Anatómia](#)

[Képalkotó modalitások](#)

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

[Fő indikációk](#)

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

[Take-home message](#)

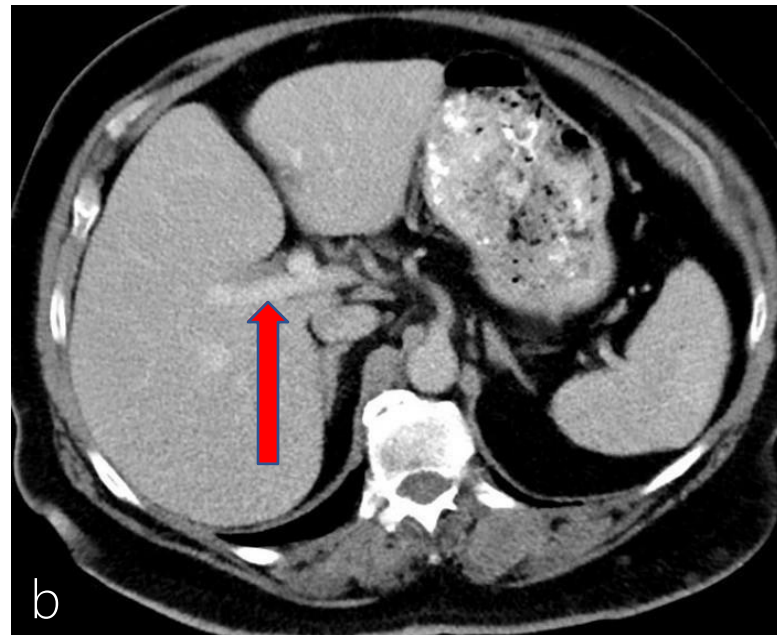
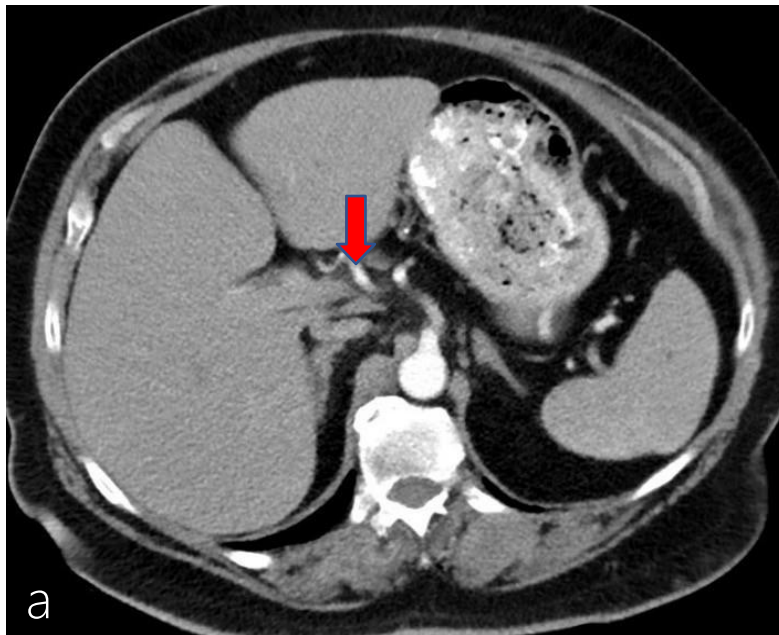
[Referenciák](#)

[Teszteld a tudásod](#)

A máj képalkotó anatómiája

Kettős vérellátás

Intravénás kontrasztanyag befecskendezése után az artériás fázisban a májartéria és ágai opacifikációja következik be, míg a portális vénás fázisban a portális véna opacifikálódik (5. és 6. ábra). A máj parenchyma leginkább a parenchymális fázisban halmoz.



5. ábra. Normál máj CT. Az artériás fázis postcontrastos (a) és a portális fázis postcontrastos vizsgálatok a májkapu szintjén homogén parenchymát és normál ereket mutatnak. Máj artéria (rövid nyíl), portális véna (hosszú nyíl)



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



A máj képalkotó anatómiája

Kettős vérellátás



6. ábra. Natív (a), artériás (b) és portális (c) fázis CT-vizsgálatok a májkapu szintjén. A máj parenchyma a parenchimális (portális) fázisban mutatja a legerősebb halmozást.



Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

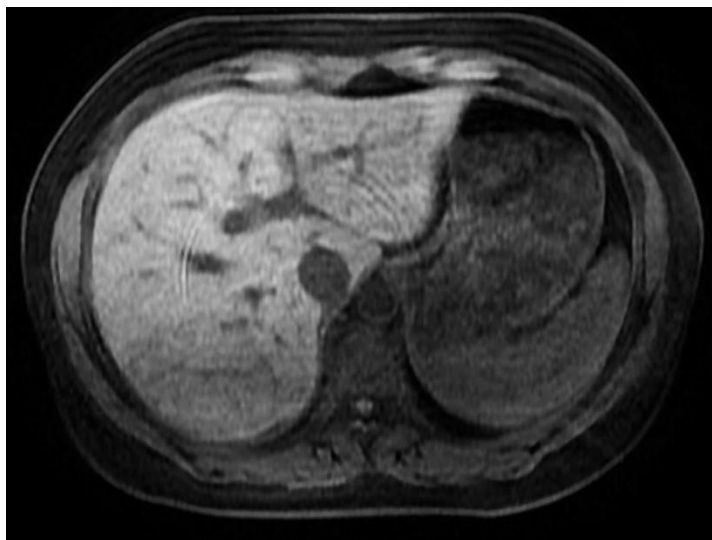
Teszteld a tudásod

A máj képalkotó anatómiája

Biliaris kiválasztás



A hepatociták aktív membrántranszportja kulcsszerepet játszik az epe kiválasztásában. Ha az MRI (Gd-alapú) kontrasztanyagok megfelelő hordozómolekulákhoz kötődnek, akkor ugyanazon az útvonalon történik a kiválasztás (hepato-biliaris kontrasztanyagok). Ennek következtében a normál máj parenchyma esetén szignifikáns kontraszthalmozás figyelhető meg (7. ábra), míg a normál hepatocytá nélküli léziók nem mutatnak normális biliáris kiválasztást.



7. ábra. Natív (a) és hepatobiliáris kontrasztos (b) máj MRI: a kontrasztanyag felhalmozódik a normál hepatocitákban, ami a jel intenzitásának növekedését eredményezi b. **Lsd még a kontrasztokról szóló fejezetet.**



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod





A máj képkalkotó anatómiája

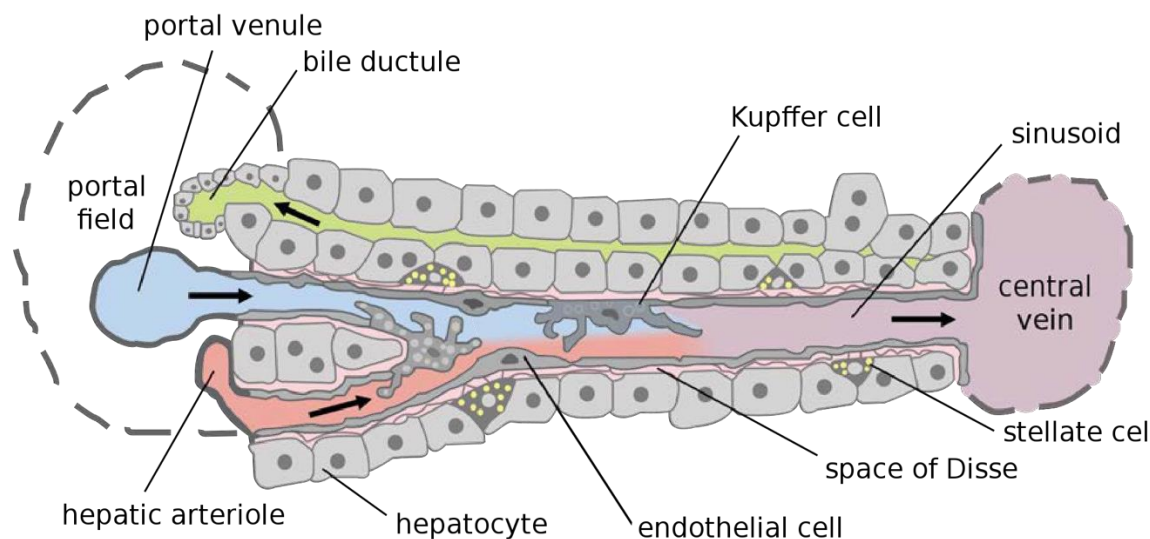


Sinusoidok

Speciális májkapillárisok, úgynevezett szinuszoidok (a portális vénás és a máj artériás keringésének közös végágai) az oxigénben gazdag májartériás vér és a tápanyagban gazdag portális vénás vér keverésére szolgálnak.

A sinusok bélése máj szinuszos endoteliális sejtek (LSEC) és Kupffer-sejtek (a retikuloendoteliális rendszerhez tartozó, fagocita funkcióval rendelkező makrofágok). Az LSEC fenestrációkkal rendelkezik, amelyek lehetővé teszik a szinuszoidok és a Disse tér közötti kommunikációt. A Disse tér elválasztja a hepatocitákat a szinuszoidoktól (8. és 9. ábra).

Ha RES-specifikus kontrasztanyagokat használnak, a normál máj parenchyma halmoz ezeknek a kontrasztanyagoknak a Kupffer-sejtekben történő szelektív felhalmozódása miatt, míg a normál sinusoidok nélküli területeken nincs halmozás..



8. ábra. A májsinusoidok sematikus illusztrációja (lásd a magyarázatot a szövegben). Az ábra a kutatási cikk alapján készült: Frevert U, Engelmann S, Zougbedé S, Stange J, Ng B, et al. "Intravital Observation of Plasmodium berghei Sporozoite Infection of the Liver", PLoS Biology, [doi:10.1371/journal.pbio.0030192.g011](https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0030192.g011)

Anatómia

Képkalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

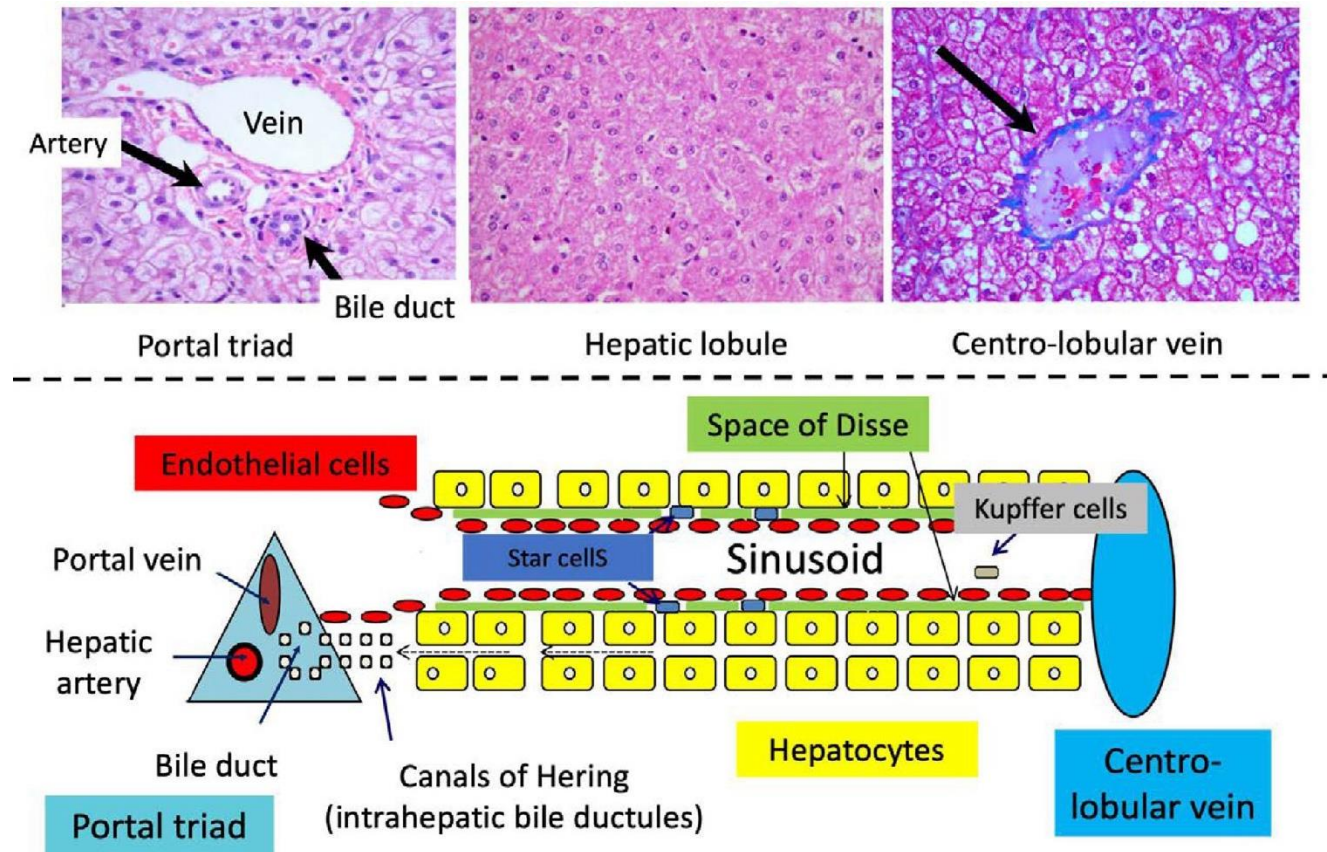
Referenciák

Teszteld a tudásod

A máj képkalkotó anatómiája



Sinusoidok



Anatómia

Képkalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod

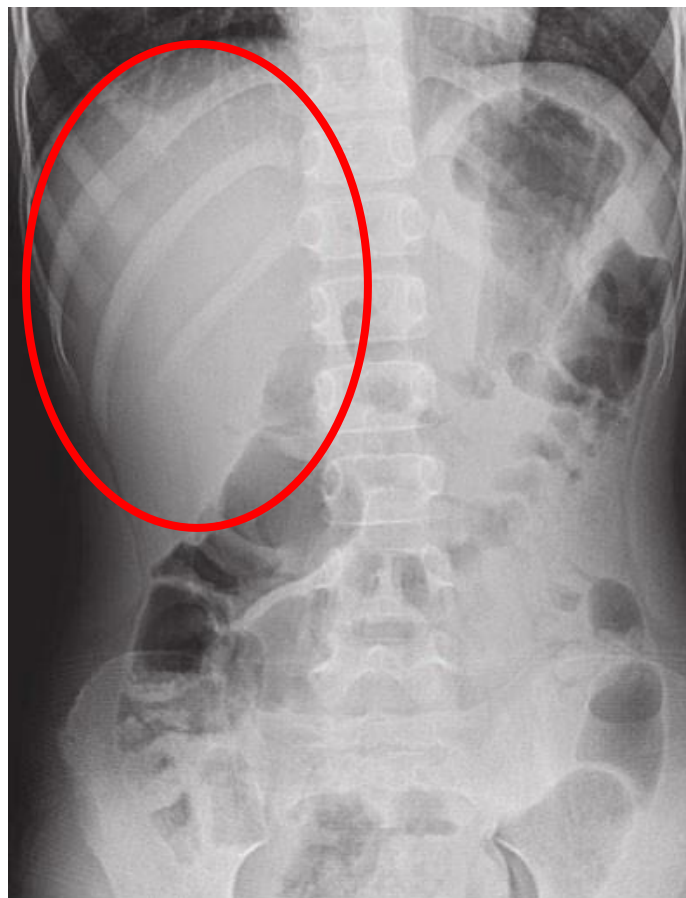


A képalkotó módszerek

Röntgen



A röntgenvizsgálatok nem játszanak szerepet a máj értékelésében, mivel a máj röntgen abszorbtioja homogén és nagyon hasonló a környező szervekéhez.



10. ábra. Normál hasi röntgen, amely bemutatja a májnak megfelelő gázmentes területet a jobb felső negyedben



Anatómia

► Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek



Ultrahang

Az ultrahang (US) a májbetegségek első vonalbeli képalkotó vizsgálata.



A B-módú UH felvételeken a máj parenchyma, a porta és a májvénák ágai könnyen ábrázolhatók (11. ábra), míg a normál intrahepatikus artériák és intrahepatikus epevezetékek nem láthatók.

A Doppler-ultrahang információt nyújt a májkeringésről, míg az UH elasztográfia a parenchyma rugalmasságáról nyújt információt.

A fokális léziók vaszkularitására vonatkozó információk kontrasztanyagossal ultrahanggal (CEUS) szerezhetők be.

Az UH vizsgálatok gyakran diagnosztikusak, azonban további vizsgálatokra lehet szükség a fokális léziók jelenlétének / hiányának kizárásához vagy megerősítéséhez, számuk meghatározásához és jellemzéséhez.



Apama Srinivasa Babu et al, RadioGraphics 2016; 36:1987–2006

Burrowes DP et al, RadioGraphics 2017; 37:1388–1400



Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

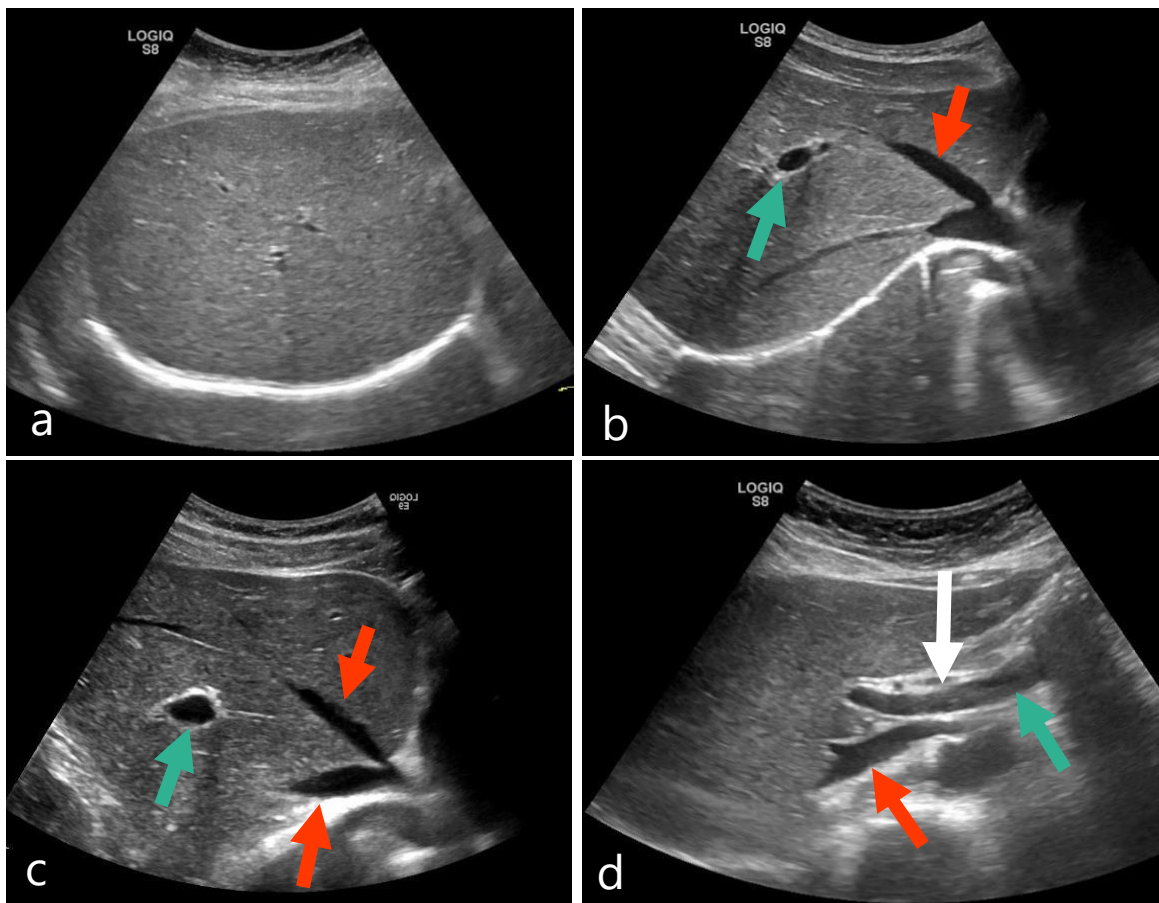
Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek

Ultrahang



11. ábra. Normál UH (B-mód), amely normális homogén májechoszerkezetet ereket mutat. A májvénákat piros nyilak jelzik, a portális vénás ágakat zöld nyilak és a máj artériájt fehér nyilak

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

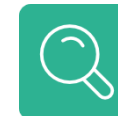
Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek



Computer tomográfia

A számítógépes tomográfiát (CT) mindig többfázisú kontrasztos technikával végezzük (pre-kontraszt + artériás + portális és szükség esetén késleltetett fázis).

A normál máj parenchyma homogén densitású, a halmozás csúcsát a portális fázisban láthatjuk, az erek jól láthatóak, míg a normál intrahepatikus epevezetékek nem láthatók. (12. ábra).



A CT segíthet felismerni a máj densitás diffúz változásait (zsír, vaslerakódás stb.). Képes észlelni és jellemezni azokat a léziókat is, amelyeket az UH nem ábrázol jól jellegzetes abszorpciós és halmozási mintáik alapján.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod

Képalkotó módszerek

Computer tomográfia



12. ábra. A máj normál CT-je. Axiális szeletek. Natív (a), posztkontrasztos artériás fázis (b) és parenchimális fázis (c).



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek



Mágneses rezonancia képalkotás

A mágneses rezonancia képalkotás (MRI) a legmegbízhatóbb és legpontosabb módszer a máj értékelésére. A normál máj parenchyma homogén (13. és 14. ábra), és – az alkalmazott szekvenciától függően – az erek és az epevezetékek könnyen azonosíthatók.



A többfázisú kontrasztos szekvenciák ugyanazt a szerepet töltik be, mint a CT-ben. Az MRI-nek azonban számos előnye van

- A zsírzérékeny MRI szekvenciák (14. ábra) lehetővé teszik a parenchymális zsírtartalom értékelését (steatosis),
- a diffúzió súlyozott szekvenciák javítják bizonyos fokális léziók kimutatását és jellemzését,
- A fémtartalom szemikvantitatív értékelésére szolgáló szekvenciák lehetővé teszik a lézió jobb észlelését és jellemzését.

Speciális kontrasztanyagok használatával (lásd a kontrasztanyagokról szóló fejezetet) lehetőség van a hepatobiliaris kiválasztás jelenlétének/hiányának értékelésére is, így jobban kimutatható és jellemezhető a fokális léziók.

Az MR-elasztográfia a máj parenchyma és a fokális májléziók rugalmasságáról ad információt.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

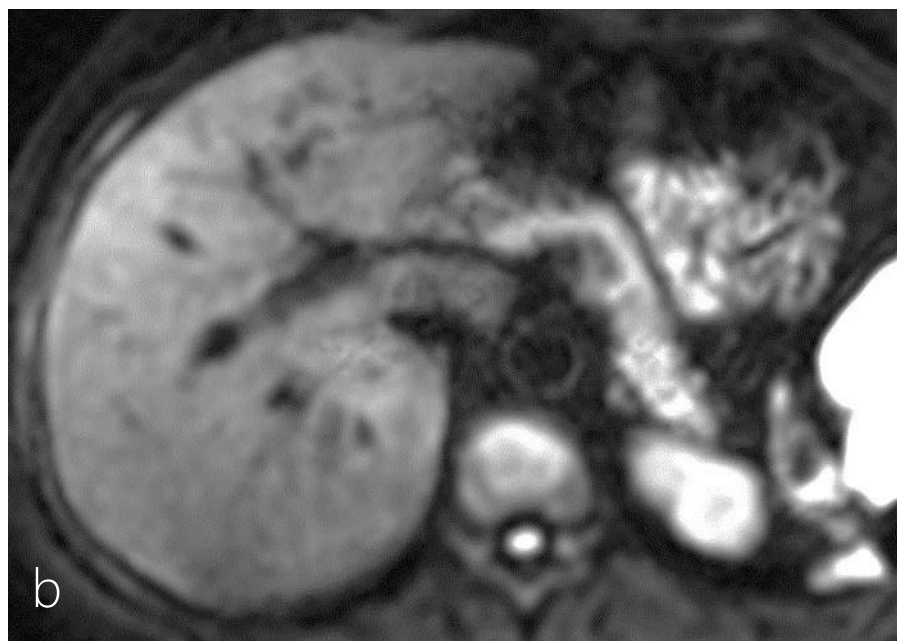
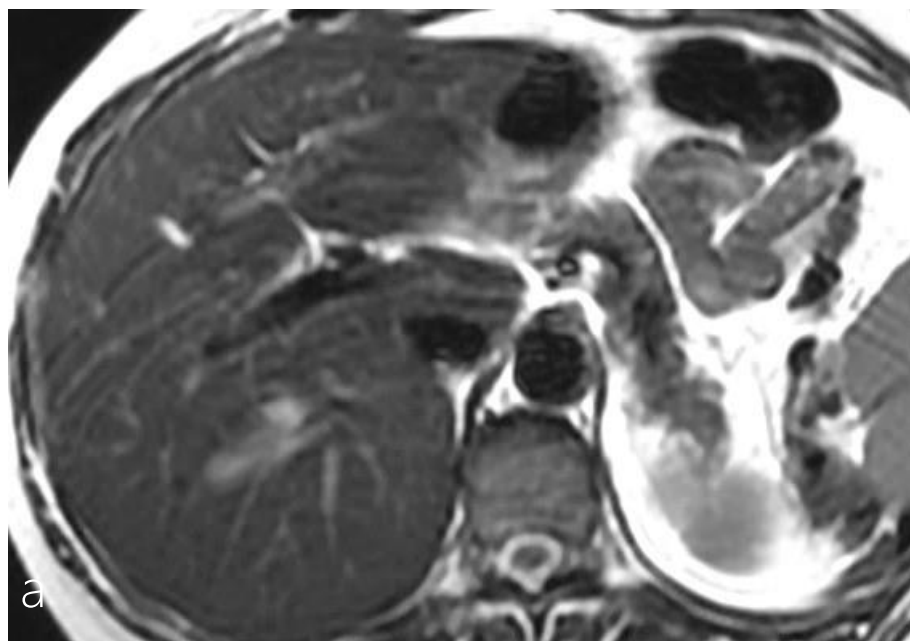
Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek

Mágneses rezonancia képalkotás



13. ábra. A máj normál MRI-je T2 súlyozott (a) és diffúzió súlyozott (b) szekvenciák

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- ▶ • MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

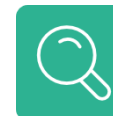
Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek

Mágneses rezonancia képalkotás



Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

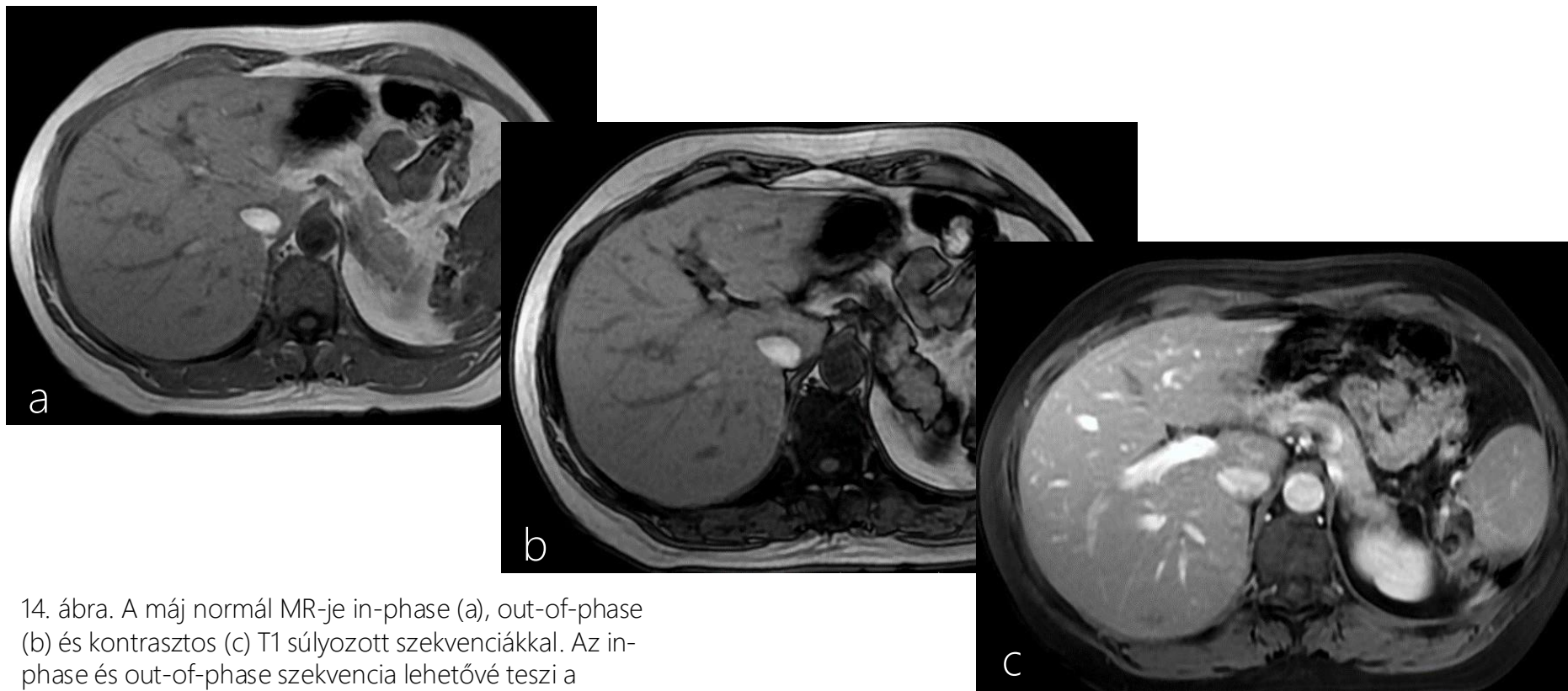
Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

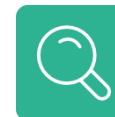
Teszteld a tudásod



14. ábra. A máj normál MR-je in-phase (a), out-of-phase (b) és kontrasztos (c) T1 súlyozott szekvenciákkal. Az in-phase és out-of-phase szekvencia lehetővé teszi a mikroszkopikus zsír kimutatását egy szervben vagy lézióban.



Képalkotó módszerek



Intervenciók

A katéteres angiográfiát diagnosztikai célokra nem használják, azonban fontos szerepe van a terápiás onkológiai beavatkozások, pl. rosszindulatú léziók transzartériás kemoembolizációjának (TACE) irányításában.



A súlyos portális hipertóniában szenvedő betegek transzjugulárisan végrehajtott portoszisztémás shunttal (TIPSS) kezelhetők.

A képvezérelt biopsziák hasznosak az UH-n, CT-n vagy MRI-n nem egyértelmű megjelenésű léziók jellemzésére.

A rosszindulatú léziók perkután ablatív kezelése (rádiófrekvenciás, mikrohullámú, lézer stb.) képalkotó irányítás mellett értékes alternatívája a műtétnek a kisebb soliter léziók terápiájában.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- ▶ • Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod





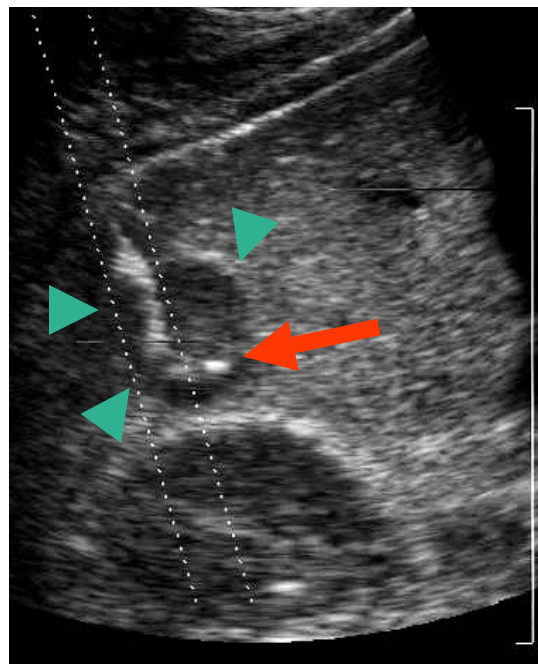
Képalkotó módszerek

Intervenciók

A májban az intervenciós radiológiai eljárásokat UH, CT vagy MRI irányítás mellett végzik (15-17. ábra).

Az intervenciós radiológusok a májbetegségek széles skáláját kezelik, beleértve a következőket:

- Májbiopszia diagnosztikus céllal
- Tályog drenázs
- Az epe drén és az epeuti stent elhelyezése a felgyülemlett epe elvezetésére epeuti obstruction esetén.
- Transjugularis intrahepatikus portoszisztémás shunt (TIPS) a portális hipertónia szövődményeinek kezelésére
- Májdaganatok transzartériás embolizációja (embolizáló anyagok befecskendezése a májartériába, hogy blokkolják a tumor véráramlását, mivel a májdaganatokat a májartéria táplálja, míg a normál máj parenchymát a portális véna táplálja)



15. ábra. UH vezérelt aspiráció. A katéter csúcsa (nyíl) a jobb májlebenyben lévő echodús tályogában (zöld nyílhegyek) látható.



Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- ▶ • Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

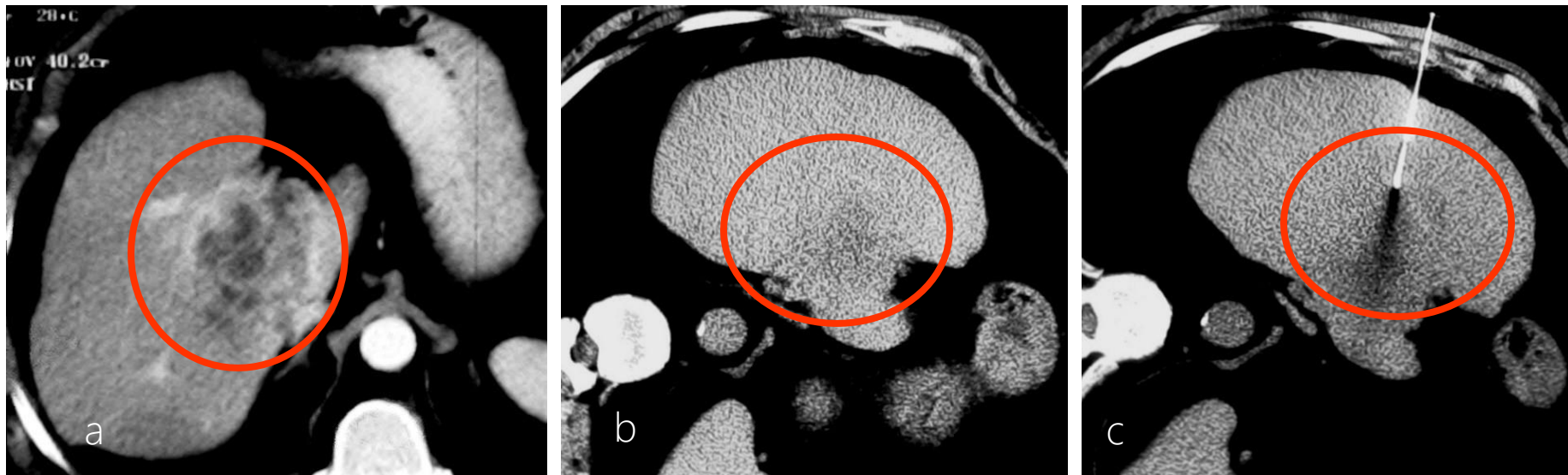
Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek

Intervenciók



16. ábra. A kontrasztanyag CT (a) inhomogén térfoglalást ábrázol a májban; a bal decubitus pozícióban (b) végzett natív preprocedurális CT a léziót rosszul definiált hypodense területként mutatja; a biopsziás eljárás során készített pillanatfelvétel (c) a tű hegyét mutatja az elváltozás periferiáján.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- ▶ • Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

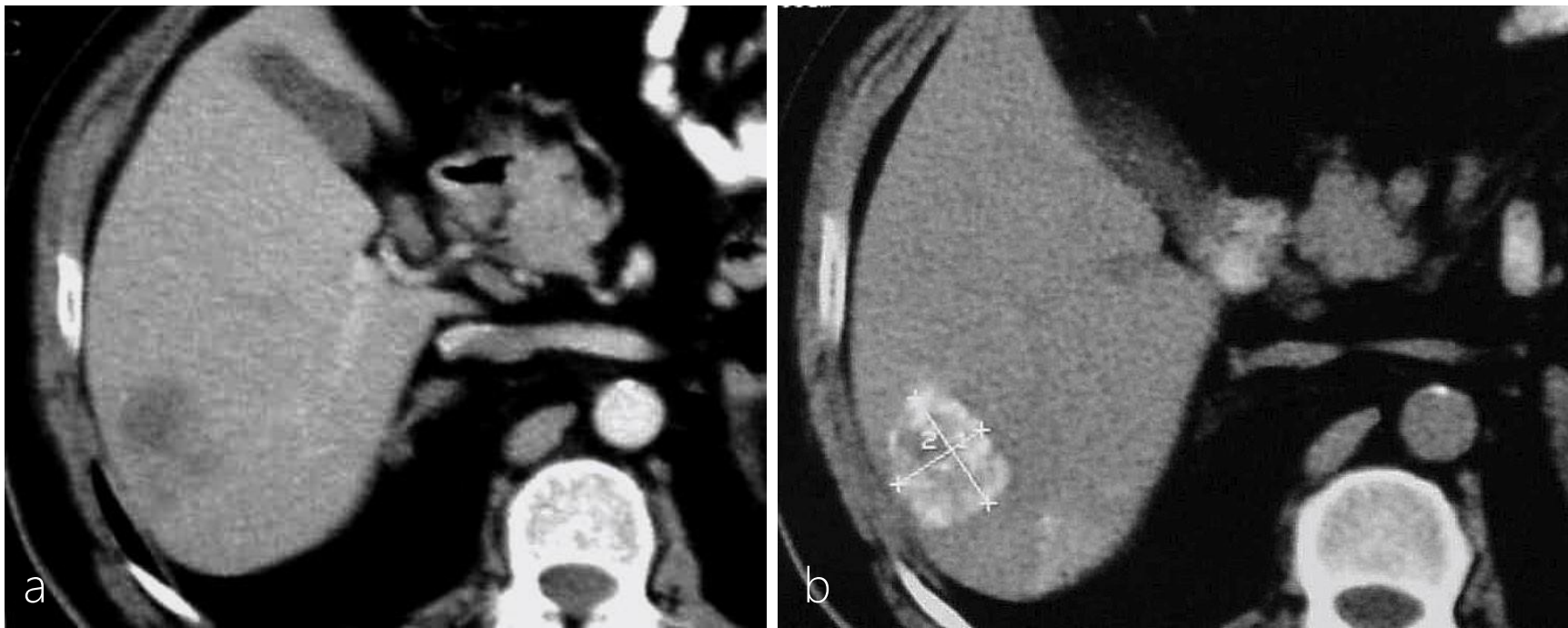
Referenciák

Teszteld a tudásod



Képalkotó módszerek

Intervenciók



17. ábra. A májlézió (a) és (b) transzartériás kemoembolizációja (TACE) előtt és után végzett CT-vizsgálat: a hyperdens embolizáló anyag (Lipiodol UltraFluid) felhalmozódik a lézió (b) kis ereiben.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- ▶ • Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod

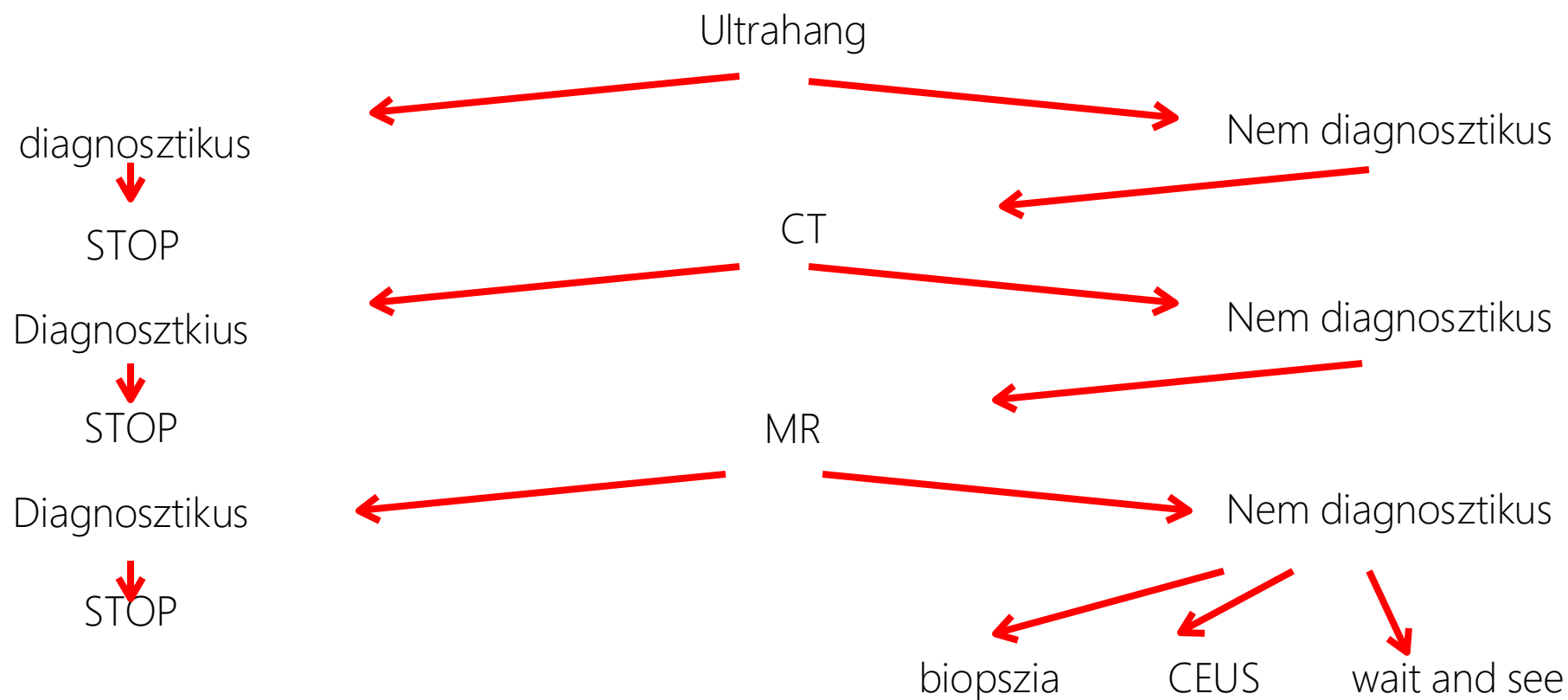


Képalkotó módszerek



Egyszerűsített diagnosztikus algoritmus

(Fokális léziók azonosítása és karakterizációja)



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

▶ Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

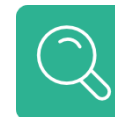
Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – parenchymális betegségek



Hepatomegalia



Számos diffúz parenchimális állapot és kiterjedt fokális lézió következménye; Azonban nehéz objektíven meghatározni annak mértékét a normál máj alakjának és méretének változékonysága miatt.



Az UH, a CT és az MRI mind képes megbecsülni a máj méretét, különösen az automatikus szegmentációs technikák segítségével, amelyek nemcsak az egész szerv vagy annak egyes szegmenseinek méreteit, hanem térfogatát is képesek kiszámítani.

Roloff am et al, Abdom Radiol (2016) 41:1293–1299

Gotra A, Insights Imaging (2017) 8:377–392



18. ábra. A koronális CT rekonstrukció jelentősen megnagyobbodott májat mutat

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- ▶ [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – parenchymális betegségek



Steatosis

A leggyakrabban előforduló diffúz májbetegség a steatosis, amelyet különböző patológiás állapotok okoznak (anyagcsere-betegség, jobb szívelégtelenség, veleszületett vagy szerzett vénás áramlási rendellenességek, toxikus parenchimális hibák, nem alkoholos steatohepatitis stb.). Lásd a 19. és 20. ábrát.

Súlyos steatosis esetén az UH diffúz vagy térképszerű hiperechogenitást mutathat a máj nagy területein, míg a CT és az MRI alacsonyabb fokú zsíros infiltrációt mutathat, és félkvantitatív adatokat szolgáltat a degeneráció szintjének meghatározására.

A steatosis lehet fokális is, vagy előfordulhat, hogy a diffúz zsírmáj körülhatárolt területein nincs zsírlerakódás (fokális megtakarítás) - ezek az esetek differenciáldiagnosztikai nehézségeket okozhatnak, amelyeket CT vagy MRI tisztáz.



19. ábra. A natív CT egyenletes hipodenzitást és májmegnagyobbodást mutat, lehetővé téve az érstruktúrák ábrázolását, amelyek általában csak kontrasztanyag felvételeken láthatók.

Lásd összehasonlítás képpen 12a ábra (normál máj parenchyma natív CT felvételen).

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod

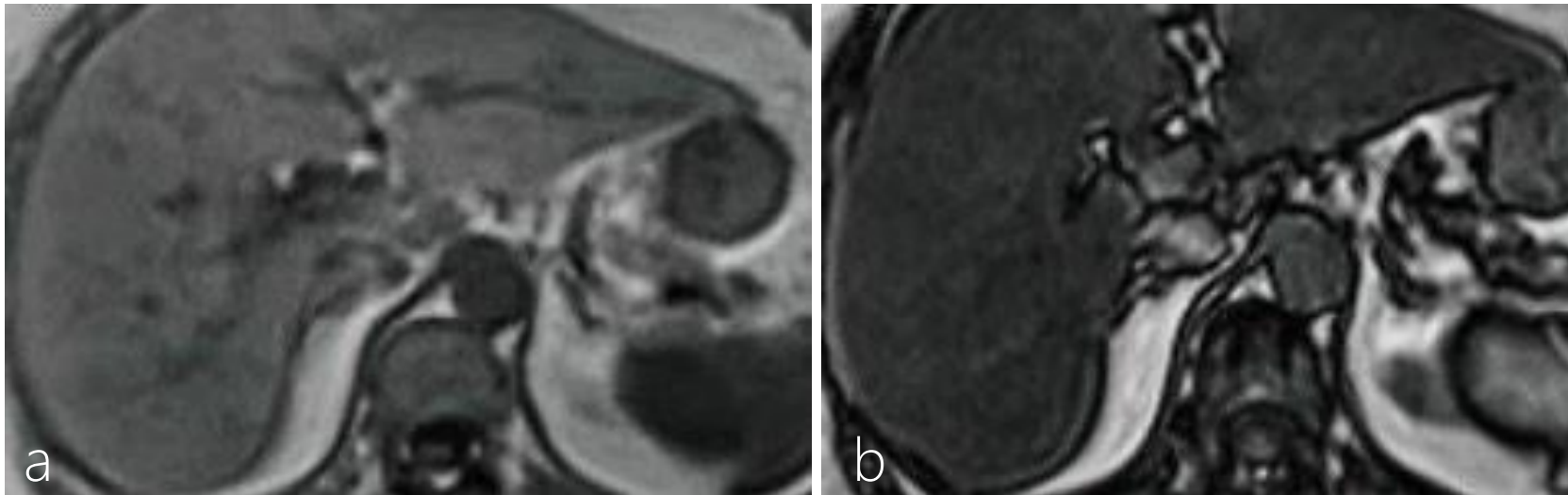


Fő indikációk – parenchymális betegségek



Steatosis

In phase és out of phase MR szekvenciák grádiens echo mérések amit azonos repetíciós idővel de különböző echo idővel mérünk (ld. az MR-ről szóló fejezetet). Az ilyen típusú szekvenciák fő indikációja a szövetek mikroszkopikus zsírtartalmának azonosítása, mint a szövetek jelintenzitása jelez az out of phase méréseken (20. ábra).



20. ábra. Az in phase (a) és out of phase (b) T1-súlyozott MR-felvételek jelentős jelvesztést mutatnak a máj parenchymában az out of phase képen a mikroszkopikus/intracelluláris zsírlakódás magas koncentrációja miatt.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

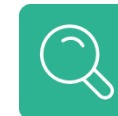
Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – parenchymális betegségek



Cirrhosis

A krónikus toxicus károsodások (alkohol, drogok) vagy krónikus progresszív állapotok (vírus hepatitis C, steato-hepatitis stb.) végül cirrhosishoz vezethetnek. Az állapotot diffúz degeneráció jellemzi, amelyen belül fokálisan regenerációs gócok találhatók.

A cirrhosis típusától függően az UH megjelenés lehet finom szemcsés vagy makronoduláris, a szerv mérete csökkenhet, kontúrja szabálytalan lehet (21. ábra). A lobus caudatus általában nem befolyásolja a teljes térfogatcsökkenés; éppen ellenkezőleg, viszonylag nagynak tűnhet (22. ábra). Előrehaladott esetekben portális hypertonia jelei (ascites, splenomegalia, a bél- és epehólyagfal ödémás megvastagodása) láthatók. A Doppler UH megmutatja a cirrhosis vaszkuláris következményeit (pl. a portális véna és a periumbilicalis vénás plexus, peri-gastricus és lépkollaterálisok tágulatát).



A CT és különösen az MRI fontos szerepet játszik a fokális malignus léziók korai felismerésében, amelyek gyakran előfordulnak a cirrhotikus májban (lásd később).

A nyelőcső varicositása endoszkópiával jól kimutatható, de extraluminális kiterjedése csak CT-vel értékelhető. A vérző varixok esetén az intervenciós radiológia átmeneti megoldást kínálhat transzjuguláris intrahepatikus portoszisztémás shunt beültetésével.

Anatómia

Képkalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

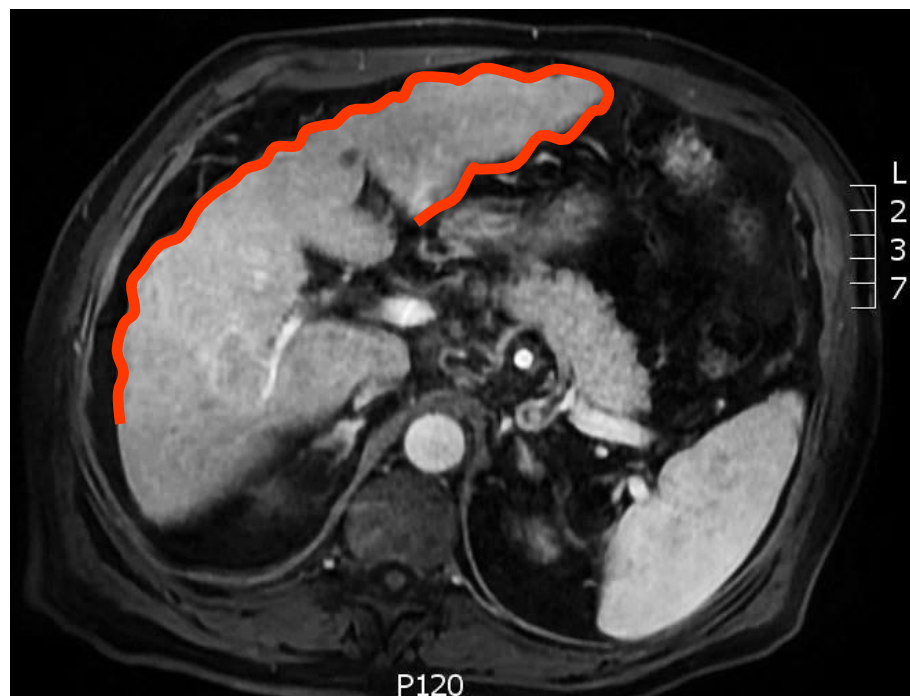
Teszteld a tudásod



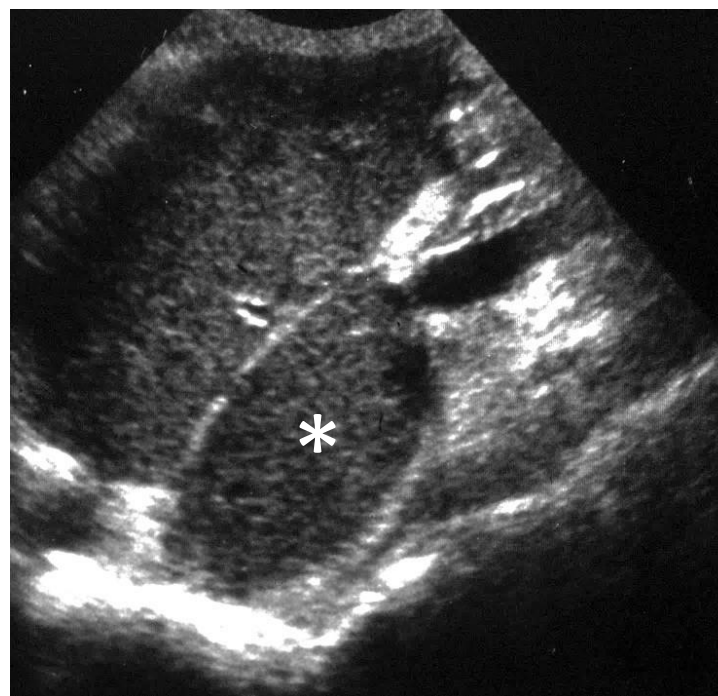
Fő indikációk – parenchymális betegségek



Cirrhosis



21. ábra. A kontrasztanyagot T1 zsírelnyomott MRI egy szabálytalan kontúrú kis májat mutat (piros vonal).



22. ábra. Az ultrahang felvétel durva májszerkezetet és a máj 1. szegmensének (lobus caudatus) megnagyobbodását mutatja. (csillag).

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- ▶ Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk– Fokális májbetegségek



Benignus

- Cysticus
 - Egyszerű cysta
 - abscessus
 - parazitás cysták
 - biliary hamartoma
- Vascularis
 - haemangioma
 - peliosis
 - veno-occlusive betegség
 - THAD / vascularis pseudolesiók
 - focalis steatosis és sparing
- Hepatocellularis
 - focal nodular hyperplasia (FNH)
 - adenoma

Malignanus

- HCC
- Hepatoblastoma
- Fibrolamellaris HCC
- CCC
- Epeuti cystadenocarcinoma
- Angiosarcoma
- Malignus epitheloid haemangioendothelioma
- Nem differenciált sarcoma
- Rhabdomyosarcoma
- Kaposi's sarcoma
- Metastasis
- Lymphoma

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- ▶ • Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

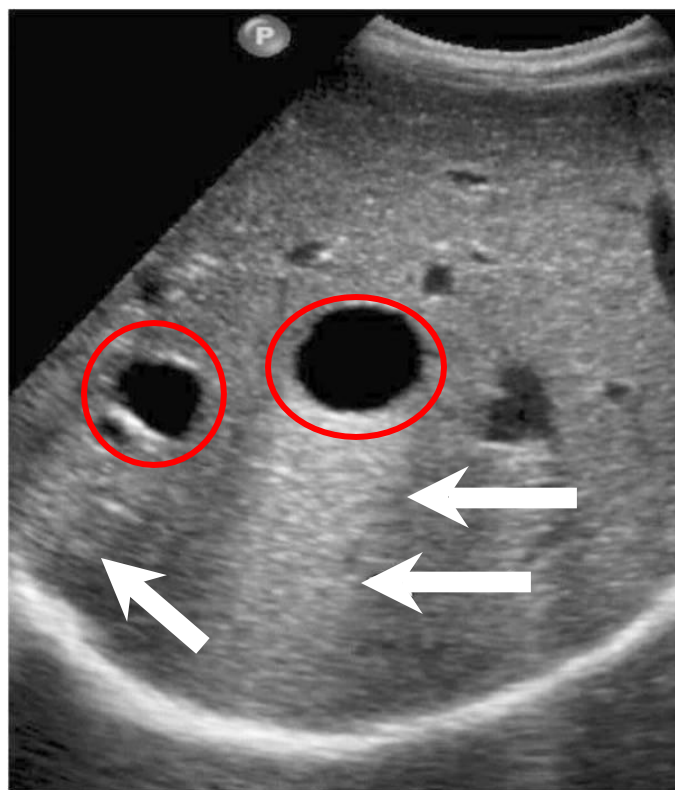
Teszteld a tudásod



Fő indikációk– Fokális májbetegségek Ciszták



- A legtöbb cisztás májbetegség egyszerű ciszta. Az UH változó méretű, lekerekített léziókat mutatunk, vékony falakkal és tiszta folyadéktartalommal egy egyébként normális májban (23. ábra). CT-n és MRI-n a ciszták vízdensitással/jellel rendelkeznek, és nem halmoznak (24. és 25. ábra).
- Hasonló elváltozások, de sokkal nagyobb számban fordulnak elő örökletes policisztás betegségekben, amelyek egyidejűleg érintik a májat, a hasnyálmirigyet és a vesét. Az UH diagnózis általában egyszerű, és nincs szükség további vizsgálatokra.
- A májban többszörös cisztás elváltozások lehetnek a ritka epeuti fejlődési rendellenességeinek következményei. Ezekben az esetekben fontos megkülönböztetni a cisztás hamartómákat, amelyek nem kommunikálnak az epevezetékkel (Von Meyenburg-betegség) és az epevezetékkel kommunikáló cisztás elváltozásokat (Caroli-betegség). Ez utóbbi krónikus gyulladással és fibrózissal járhat, ami transzplantációt szükségessé tevő májfunkciós elégtelenséghez vezethet. Az MR képalkotás (beleértve az MRCP-t is) a választott módszer az epevezetékkel kommunikáló Caroli ciszták (gyakran köveket tartalmaz), valamint a cisztákat körülvevő krónikus gyulladás és fibrózis értékelésére. A ciszta lumenén áthaladó portális vénaág "Central dot sign" patognomonikus (26. ábra). Az ERCP azonosítani tudja a ciszta kapcsolatát az epeutakkal.
- Lásd az epeutakról szóló fejezetet.



23. ábra. Az ultrahangkép két egyszerű cisztát mutat tipikus hátsó "echojavítással" (nyilakkal)

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

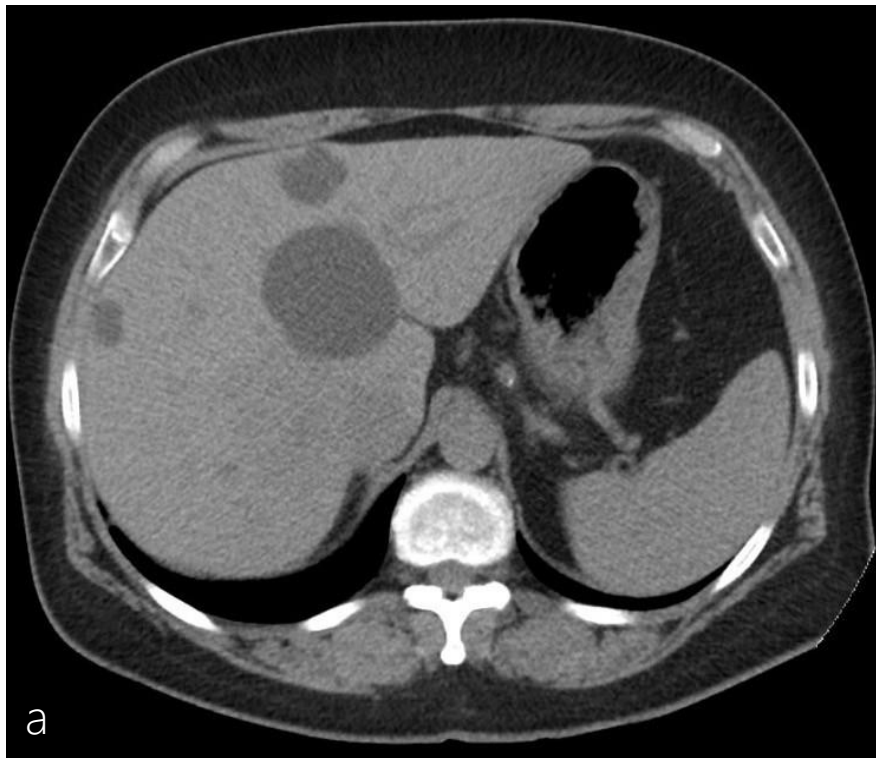
Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk– Fokális májbetegségek Ciszták



24. ábra. Natív (a) és kontrasztos (b) CT-vizsgálatok több benignus cisztát mutatnak (vízdensitás, jól körülhatárolt, éles szélű, nincs halmozás)

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

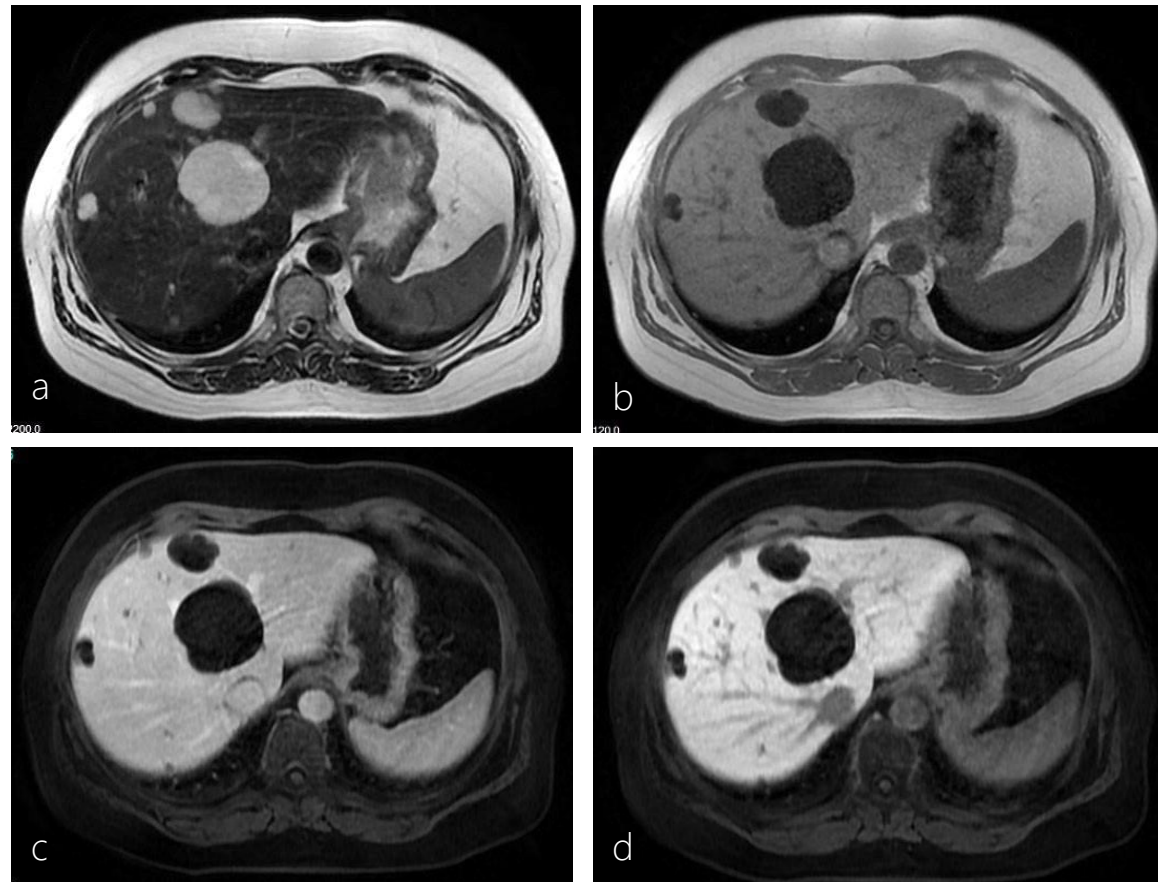
Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk– Fokális májbetegségek Ciszták



25. ábra. Ugyanaz a beteg, mint a 24. ábrán. T2- súlyozott (a), T1-súlyozott (b), posztkontraszt parenchimális fázis (c) és hepatobiliaris fázis (d) 3D GRE zsírelnyomott MRI több jóindulatú cisztát mutat (víz intenzitás, nincs halmoozás))

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- ▶ Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegeségek

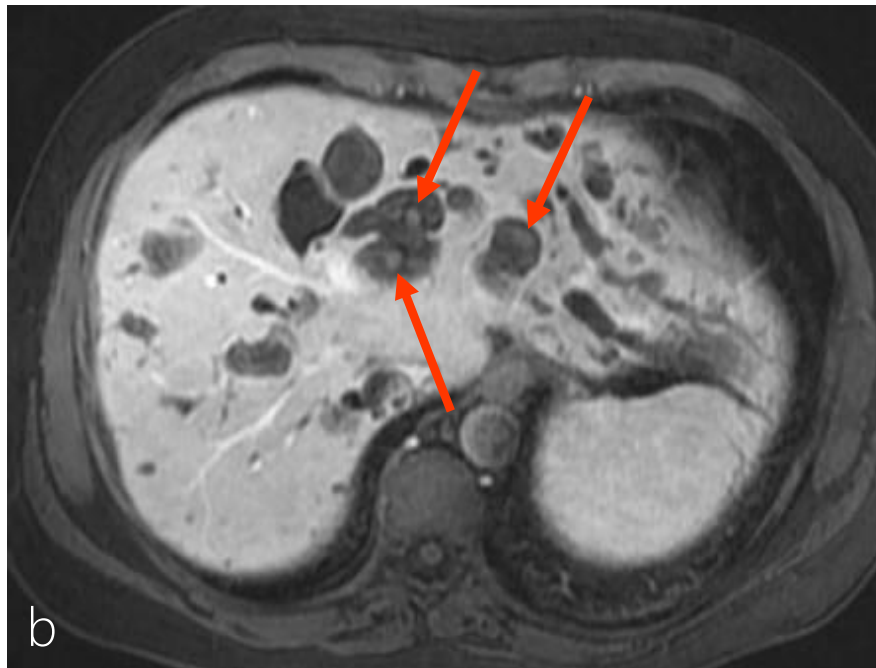
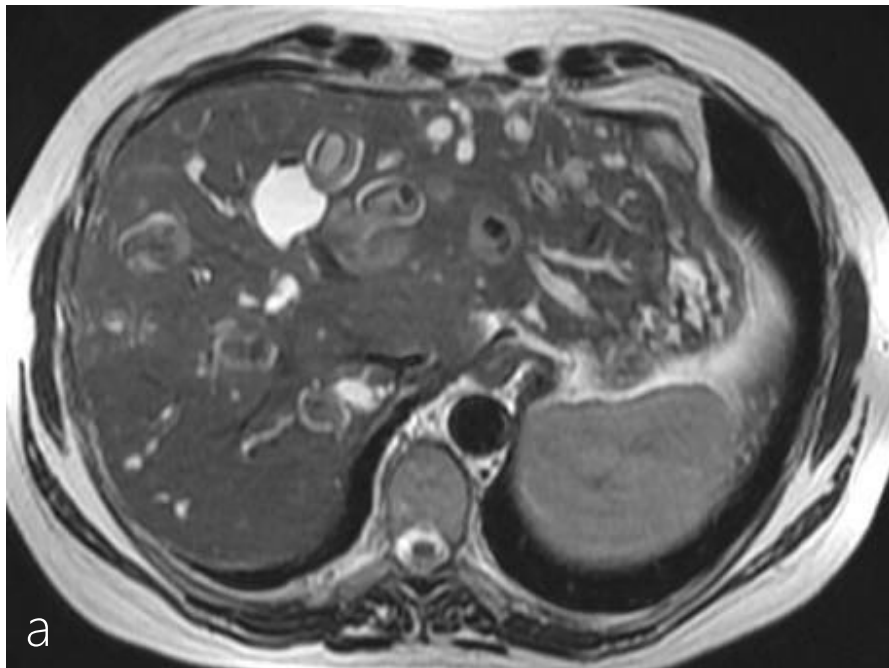
Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk– Fokális májbetegségek Ciszták



26. ábra. A T2-súlyozott (a) és T1-súlyozott (b) MRI szekvenciák több komplex cisztát mutatnak a Caroli-kórra jellemző tulajdonságokkal. A nyilak a központi pontjelre (central dot sign) mutatnak.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- ▶ Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk– Fokális májbetegségek Ciszták



- Az Echinococcus (hidatid) cisztáknak két altípusa van. Az egyik altípust egy nagy ciszta jellemzi, vastag és néha meszes fallal, beleértve egy részlegesen leválasztott endoluminális csíráréteget, amely gyakran kisebb, "leány" cisztákkal társul. A multilokuláris altípus több kis cisztából áll, amelyeket vastag, gyakran meszes falak és septumok választanak el, ami neoplasztikus lézió benyomását kelti. A laboratóriumi adatok és az amerikai, CT és MRI eredmények gyakran diagnosztikusak, de ritkán perkután biopszia szükséges a végső diagnózishoz. A hidatid ciszta szúrása azonban súlyos túlérzékenységi reakciót eredményezhet, mivel a cisztatartalom a tű nyomvonalán szivárog a hasba.
 - A májtályogok jellemzően vastag falú, kerek alakú vagy szabálytalan fokális léziók, vastag falal, sűrű folyadéktartalommal és rosszul definiált külső kontúrral. Az UH többnyire diagnosztikus; kétség esetén a CT enyhe vagy közepes halmozást mutat, az MR pedig a gennyes tartalom diffúzió gátlását mutatja. Az US használható a perkután aspiráció és drenázs irányítására.
- 
 - Bizonyos neoplasztikus állapotok (nekrotikus daganatok, GIST-metasztázisok, cystadenocarcinoma, bizonyos laphámsejtes karcinómák) cisztás fokális léziók formájában jelenhetnek meg. A rosszul definiált kontúr, sűrű folyadéktartalom, CT-vel vagy MR-rel kimutatható fali halmozás rosszindulatú eredetet sejtet.

Anatómia

Képkalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - ▶ [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

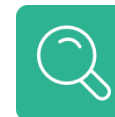
Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus



- Bizonyos esetekben a solid lézió UH jellemzői megjósolhatják annak természetét, de legtöbbször kontrasztanyagot UH, CT vagy MRI szükséges a megfelelő jellemzéshez.
- A kisebb, isoechogén gócot az UH nem feltétlen tudja azonosítani, ezért, amennyiben a klinikum alapján pontosítás szükséges (pl. onkológiai kezelés megkezdése előtt), MR vizsgálatot kell végezni még negatív UH vizsgálat esetén is.
- A leggyakoribb jóindulatú solid májváltozások a következők:
 - haemangioma
 - focalis steatosis / focal sparing ,
 - focalis nodular hyperplasia és
 - adenoma.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod

Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus: Haemangioma

- A máj leggyakoribb szolid fokális eltérése a haemangioma (27. és 28. ábra). Az UH-on általában jól körülhatárolt, kerek, echodús területként jelenik meg. Cavernous haemangioma karakterisztikus halmozásmináztot mutat UH-on, CT-n és MR-n is: A kezdeti perifériás, irregularis kontraszthalmozás lassan bevele, centripetalisan halad és végül az egész léziót kitölti (27. és 28. ábra); az MRI jel intenzitása is jellemző: magas T2 és alacsony T1 mérsékelt diffúzió gátlással. A kapilláris haemangioma jellemzően kismértékű, gyors és intenzív centrális halmozást mutat.



27. ábra. Az artériás fázis (a), portális fázis (b) és késleltetett fázis (c) posztkontraszt CT tipikus haemangiomát mutat, amely kezdetben a perifériáján halmoz, majd később fokozatosan feltöltődik

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



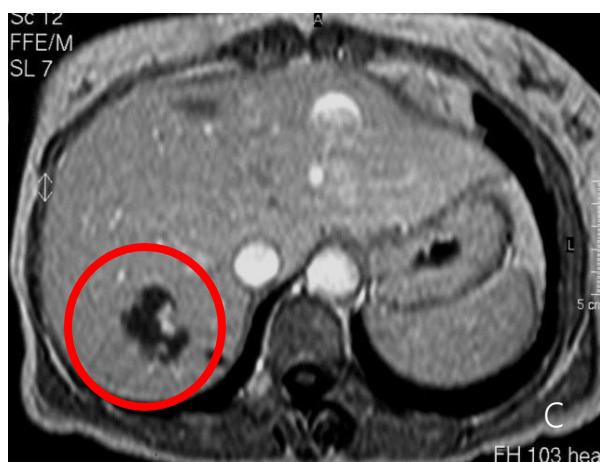
Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus: Haemangioma



28. ábra. T2-súlyozott (a), T1-súlyozott natív (b), artériás fázis (c) és portális fázis (d) Az MRI tipikus haemangiómát mutat (T2 magas, T1 alacsony jelintenzitás, fokozatos centripetális halmozás)



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



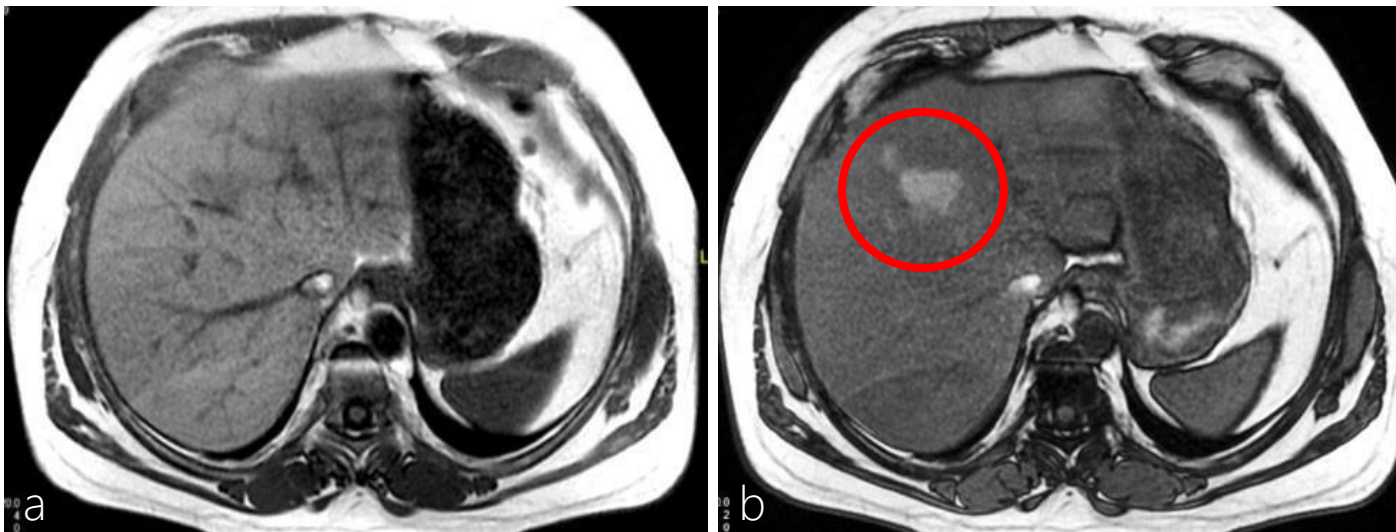
Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus: Focal sparing

- A fokális steatosis echodús, de kevésbé szabályos, néha geografikus területként jelenik meg az UH-on, míg CT-n alacsony densitás és MRI-n jelvesztesség jellemző az out of phase képeken. Bármilyen kétség esetén az MRI lehetővé teszi a végleges diagnózist, mivel a fokális steatosis léziók soha nem mutatnak gátolt diffúziót, és általában halmoznak a hepatobiliáris kontrasztanyag beadása után.
- A focal sparing (normál parenchimális területek a zsírmájban) kevésbé echogénnek tűnik, mint a zsíros környezet az UH-on, Ctén és MRI-n. A CT és MRI a máj steatosisát és a zsírhányos területeket is ábrázolja (= focal sparing, 29. és 30. ábra), míg a diffúzió súlyozott MRI és kontrasztos mérések – hasonlóan a fokális steatosishoz – nem mutatnak semmilyen eltérést a célterületen.

29. ábra. Az in phase (a) és out of phase (b) MR felvételek jelvesztéget mutatnak a steatotikus máj parenchymában, egy kis terület kivételével ami a focal sparing



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

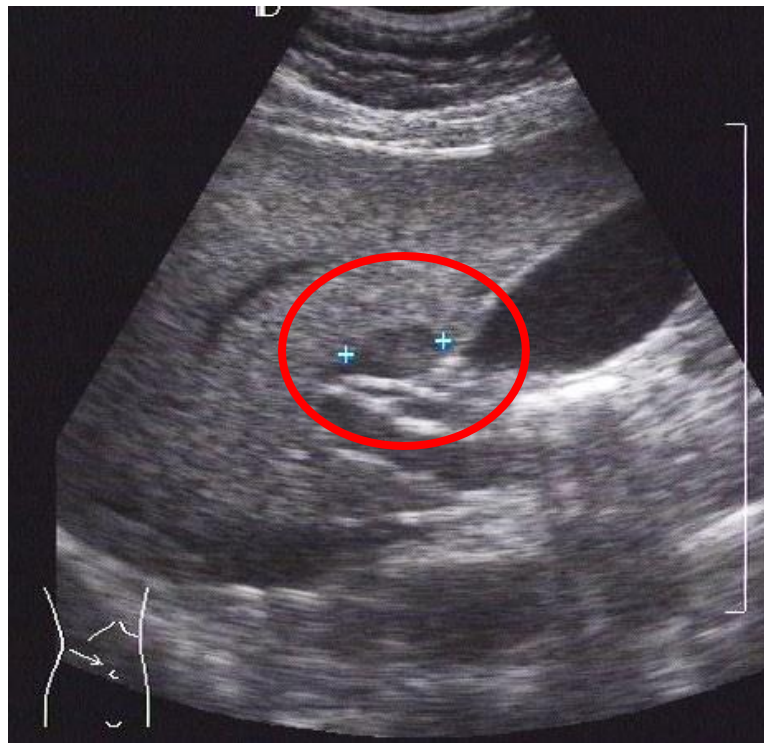
Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus: Focal sparing



30. ábra. Az UH kép kis echoszegény területet mutat a homogénen hiperreflektív májban, ami megfelel a diffúz steatosison belüli fokal sparingnek.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus: Hepatobiliaris- FNH

- A fokális noduláris hiperplázia (FNH, 31-33. ábra), ha az UH-on észlelik, jól definiált, gyakran subcapsularis vagy exophyticus és változó echogenitású; azonban szinte láthatatlan lehet a nem kontrasztos UH-on, CT-n és MRI-en. A kontrasztanyag beadása után jellegzetes halmozása van: szinte homogén, nagyon gyors és intenzív az artériás fázisban, a portális fázisban hasonló halmozása, mint a normál máj parenchyma, így az elváltozás alig látható (vanishing lézió). A legtöbb esetben az elváltozás közepén (centrális heg) lassú és elhúzódó halmozás látható, amely kötőszövetben gazdag érköteget jelent. Az FNH a hepatobiliáris kontrasztanyagok után a normál máj parenchymához hasonlóan halmoz.
- Az adenomák hasonló megjelenésűek lehetnek mint az FNH (izoechoikus az UH-on, intenzív artériás kontraszthalmozás, kiegyenlítődé a portális fázisban CT-nél és MR-nél), de az FNH-val ellentétben az adenomák hajlamosak növekedni, zsírt felhalmozni, kapszulát fejleszteni, vérzést tartalmaznak és / vagy rupturálhatnak, a lézió altípusától függően. Egy másik fontos különbség az, hogy az epe kiválasztása csökkent vagy hiányzik, így a hepatobiliáris kontrasztanyagok utáni halmozás szignifikánsan alacsonyabb, mint az FNH-ban.



31. ábra. Az UH nagy, jól körülhatárolt, mérsékelten hiperechoikus térfoglalást mutat a máj hilum mögött

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

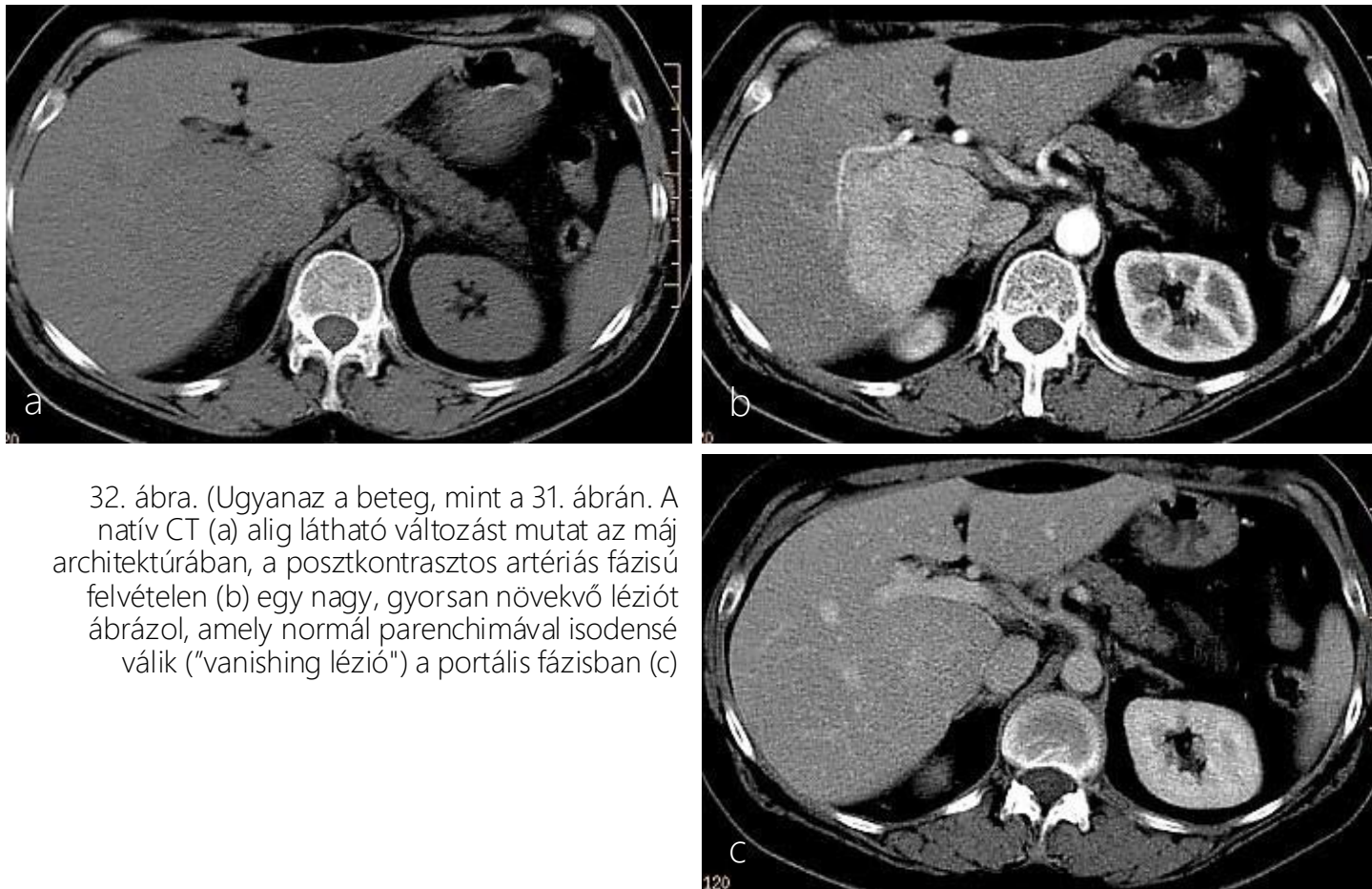
Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus: Hepatobiliaris- FNH



32. ábra. (Ugyanaz a beteg, mint a 31. ábrán. A natív CT (a) alig látható változást mutat az máj architektúrában, a posztkontrasztos artériás fázisú felvételen (b) egy nagy, gyorsan növekvő léziót ábrázol, amely normál parenchimával isodensé válik ("vanishing lézió") a portális fázisban (c)

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

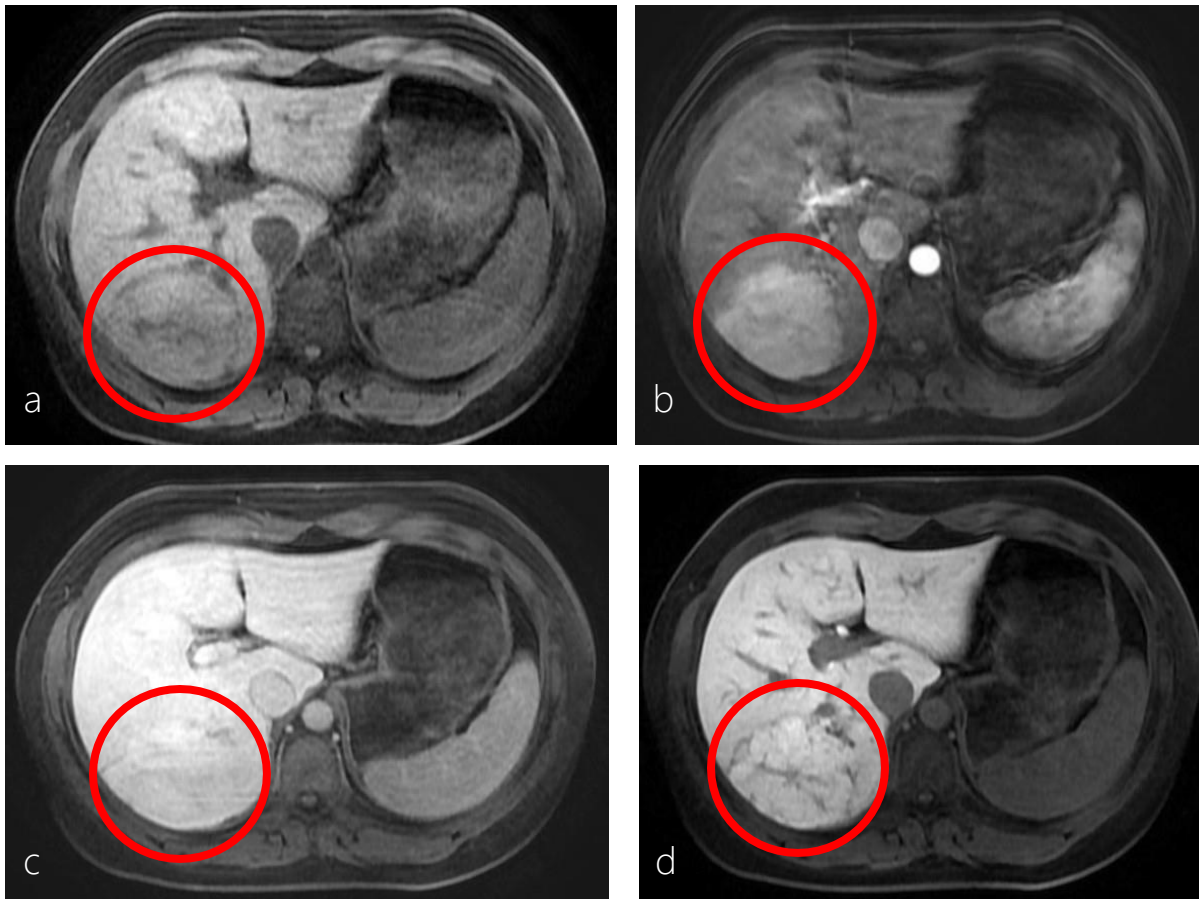
Referenciák

Teszteld a tudásod

Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Solid Benignus: Hepatobiliaris- FNH



33. ábra. Natív (a), posztkontrasztos artériás fázis (b), parenchimális fázis (c) és hepatobiliár fázis (d) MR felvételek. Az MRI nagy léziót mutat a máj jobb lebenyében, intenzív artériás halmozást mutatva, ami izointenzívvé válik normál máj parenchymával a portális és hepatobiliár fázisban

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Primer malignus betegségek

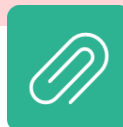
- A hepatocelluláris karcinóma (HCC) a leggyakoribb primer máj rosszindulatú daganat, amely többnyire a cirrhotikus máj hiperplasztikus-diszplázias csomóiból fejlődik ki. A hiperplasztikus csomók portális vérellátással rendelkeznek (mint normál máj parenchyma). A diszplázia szintjétől függően az artériás vérellátás egyre inkább átveszi az irányítást, és kizárólagossá válik a HCC-ben. A HCC a nem cirrhotikus májban is kialakulhat, és ez a fajta HCC intenzív artériás fázisú kontraszthalmozással is rendelkezik.



- A HCC és az adenoma/FNH halmozási mintázata közötti különbség az, hogy HCC-ben nagyon gyors kontrasztanyag-kimosódás látható a portális vagy korai késleltetett fázisban, szemben a jóindulatú léziók sokkal lassabb kimosódásával (34., 35. ábra). A HCC gátolt diffúziót és a halmozás hiányát is mutatja a hepatobiliaris fázisban. A vascularis invázió és a satelita léziók legjobban MR-en azonosíthatók. Nagyobb, előrehaladottabb léziókban a halmozás kevésbé intenzív, a szerkezet pedig inhomogénebb lehet a nekrozis, vérzés és meszesedés miatt, mindezt CT és MRI segítségével könnyen ábrázolható. The fibrolamellar HCC subtype is usually a bigger, infiltrative lesion with a characteristic calcification in the central parts.
- Az intervenciós radiológia fontos szerepet játszik a HCC kezelésében azáltal, hogy perkután termikus (rádiófrekvenciás, krio- vagy lézer-) ablációt, transzartériás kemo- vagy radioembolizációt végez.



- Az intrahepatikus cholangiocelluláris karcinómák (ICCC) gyakrabban fordulnak elő a cirrhotikus májban, de a normál májban is kialakulhatnak.
- Az intraductalis papilláris és periductalis infiltratív formákat képalkotással nehéz vizualizálni. Az UH-al lokalizált, szegmentális dilatáció gyakran látható az érintett epevezetékben. Maga az elváltozás legjobban diffúzió súlyozott MRI-vel mutatható ki. A tömegképző ICCC típus kimutatása könnyebb, de sokszor nehéz azonosítani az epe eredetét. Az ICCC lassú, progresszív, késői halmozást mutat a kiterjedt, sűrű kötőszöveti komponensek miatt. A máj kontúrja bemélyedést mutathat a sérülés közelében, de a jel nem specifikus. Lásd még az epeutakról szóló fejezetet.



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

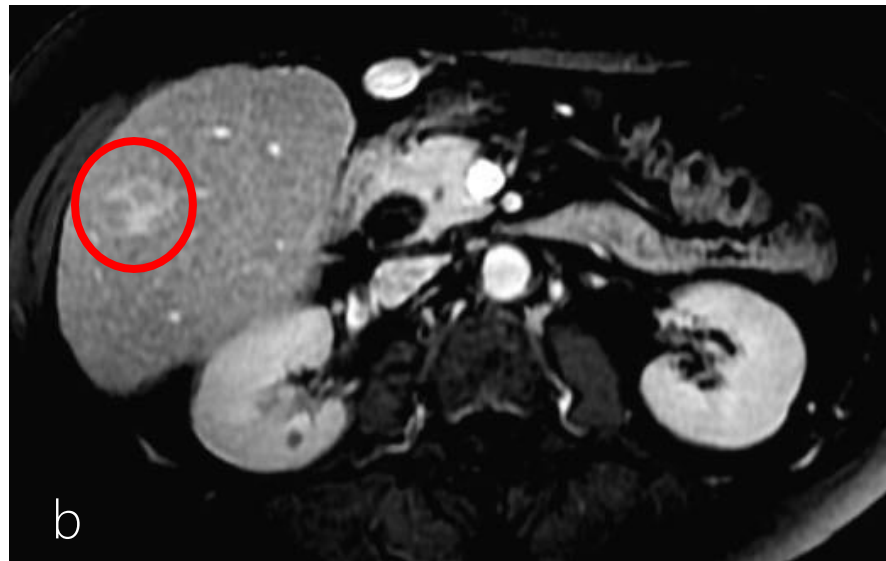
Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek

Primer malignus betegségek: HCC



34. ábra. Artériás fázis (a) és parenchimális fázis T1-súlyozott MR vizsgálat olyan léziót mutat, amely centrálisan halmoz az artériás fázisban és a periférián a portális fázisban ("csomó a csomóban": korai HCC)

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

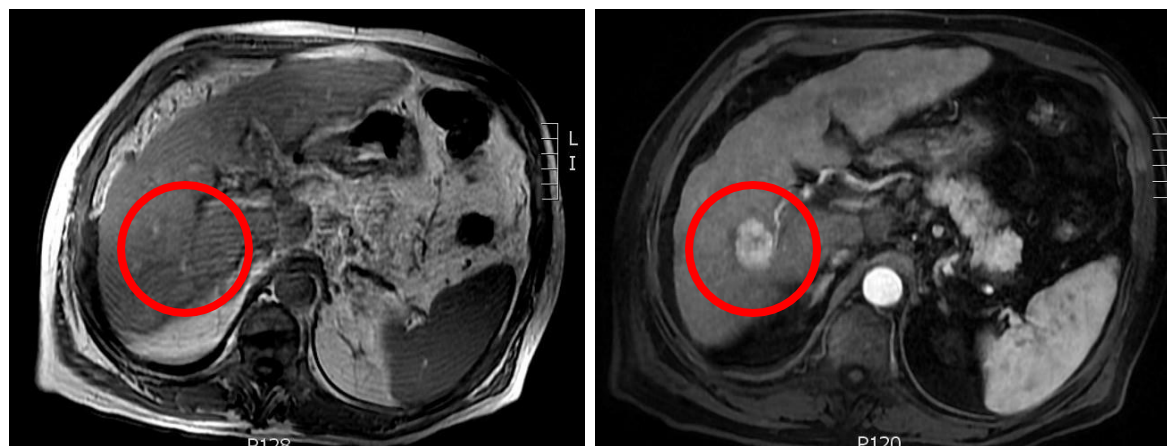
Referenciák

Teszteld a tudásod

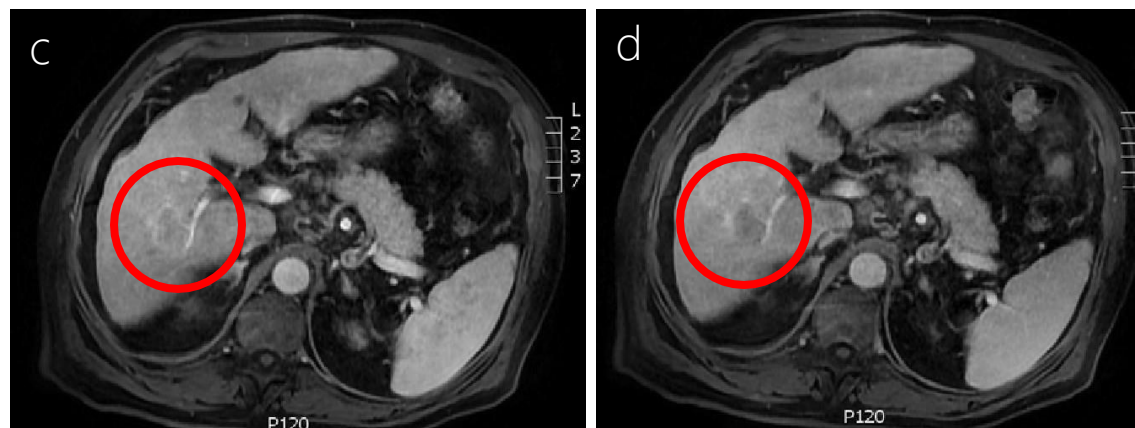


Fő indikációk – Fokális májbetegségek

Primer malignus betegségek: HCC



35. ábra. Natív (a), posztkontrasztos artériás fázis (b), portális fázis (c) és késleltetett fázisú T1 súlyozott MRI szekvenciák gyors artériás halmozással (wash-in) és gyors kimosódással rendelkező léziót mutatnak a későbbi fázisokban, perem halmozással (a minta HCC-re jellemző)



Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek



Secunder malignus betegségek

- A leggyakoribb rosszindulatú léziók a hematogén metasztázisok (20-40-szer gyakoribbak, mint a HCC). Az UH-on jellemzően echoszegény (az esetek 65%-ában), kerek alakú, jól definiált, különböző átmérőjű léziók (36. ábra). Mivel artériás vérellátással rendelkeznek, de jellemzően hypovascularisáltak, minimális vagy mérsékelt, inhomogén (gyakran perifériás) halmozást mutatnak az artériás fázisban, és a portális fázis centralis telődése ellenére a késleltetett fázisban lassú a kimosódás, ami segít megkülönböztetni őket a haemangiomától (37. ábra).



- A metasztázisok jelenlétét vagy hiányát legjobban MRI-vel lehet felmérni (38. ábra), amelyen metasztatikus léziók diffúziós restrikciós területekként jelennek meg (alacsonyabb ADC, mint a környező máj parenchyma), a hepato-biliaris fázisban nem halmoznak.
- A primer daganattípus befolyásolja az áttétek megjelenését (a hipervaszkuláris daganatok általában hipervaszkuláris metasztázisokkal rendelkeznek, a melanoma metasztázisok melanin tartalmuk miatt speciális MRI jelprofillal rendelkeznek, a cisztás daganatok általában cisztás metasztázisokkal rendelkeznek stb.)
- UH vezérelt biopsziára van szükség az ismeretlen primer rák eredetének tisztázásához vagy a daganat genetikai profiljában a hematogén terjedés folyamata során bekövetkező változások megértéséhez.
- Az áttéteket képvezérelt ablatív beavatkozásokkal is lehet kezelni, ha számuk és méretük nem halad meg egy bizonyos határt)

- A rosszindulatú limfómák a májban ritka. A limfómák jellemzően nagy, néha összefolyó, hipoechoikus, hipodens léziók, minimális halmozással.

Anatómia

Képkalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

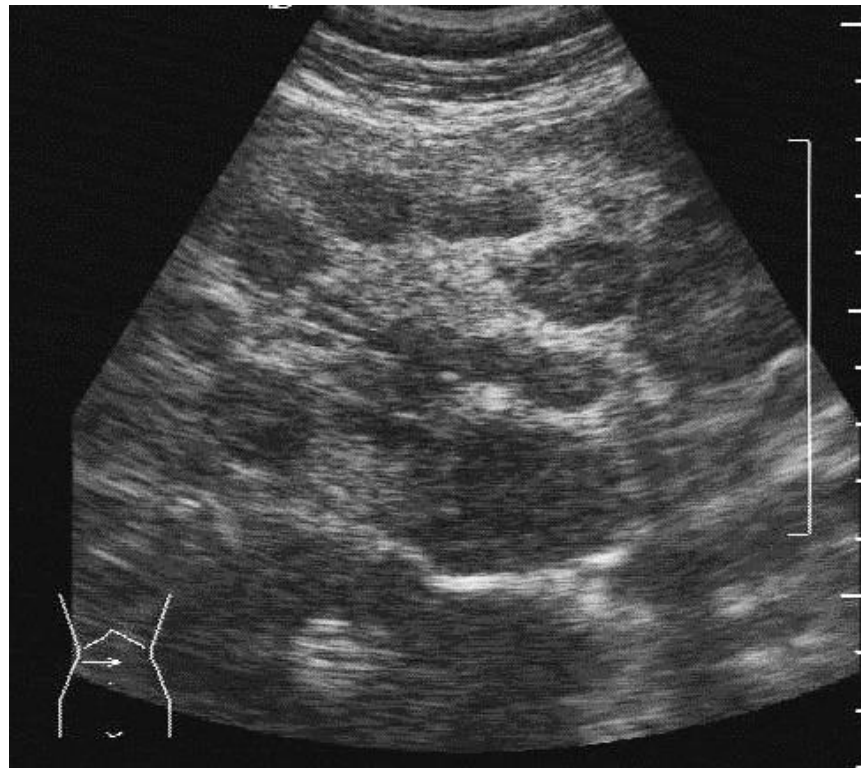
Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek

Secunder malignus betegségek



36. ábra. Az ultrahangvizsgálat több jól definiált, kerek alakú/ovális echoszegény metasztatikus elváltozást tár fel a májban

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

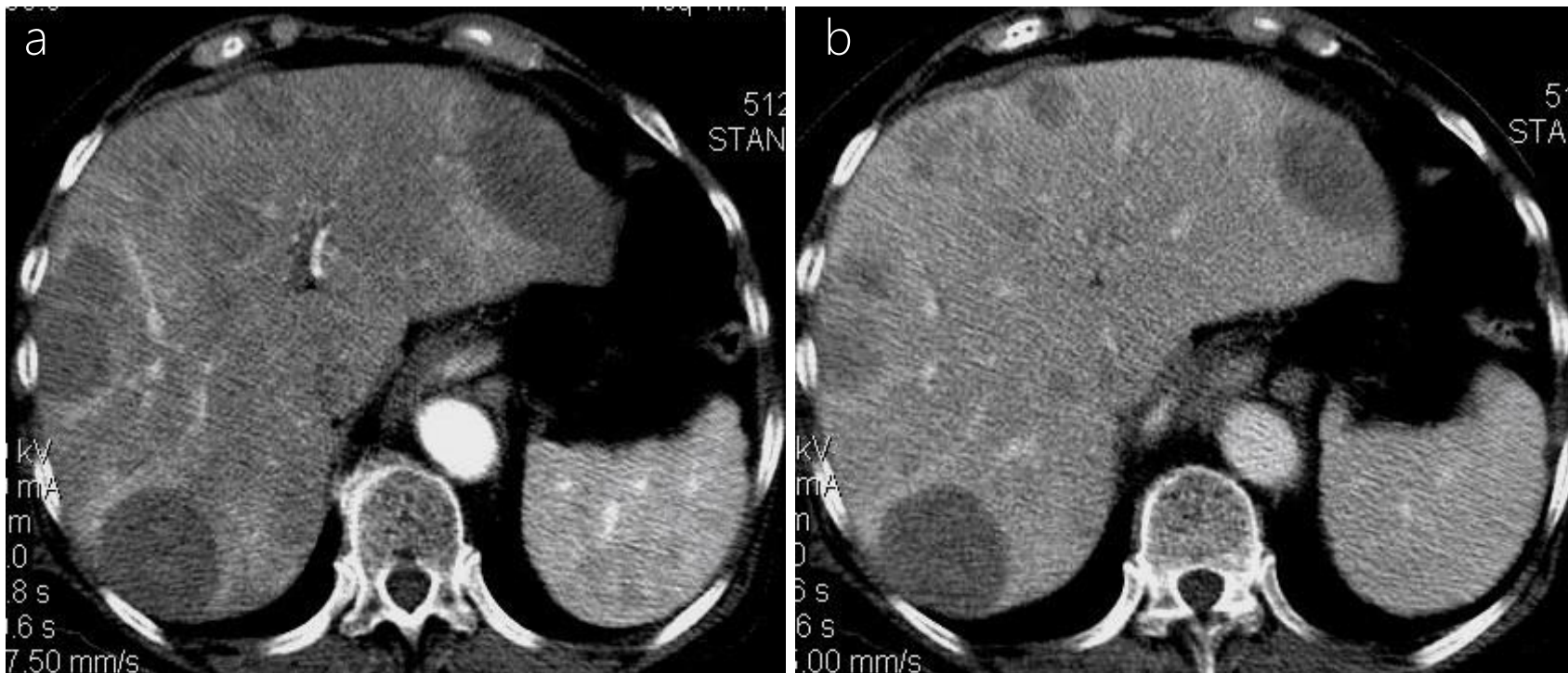
Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek

Secunder malignus betegségek



37. ábra. Az artériás (a) és portális (b) fázisú CT vizsgálatok több jól definiált, kerek alakú, hipodens metasztatikus léziót mutatnak, amelyek csak minimális perifériás halmozást mutatnak az artériás fázisban

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

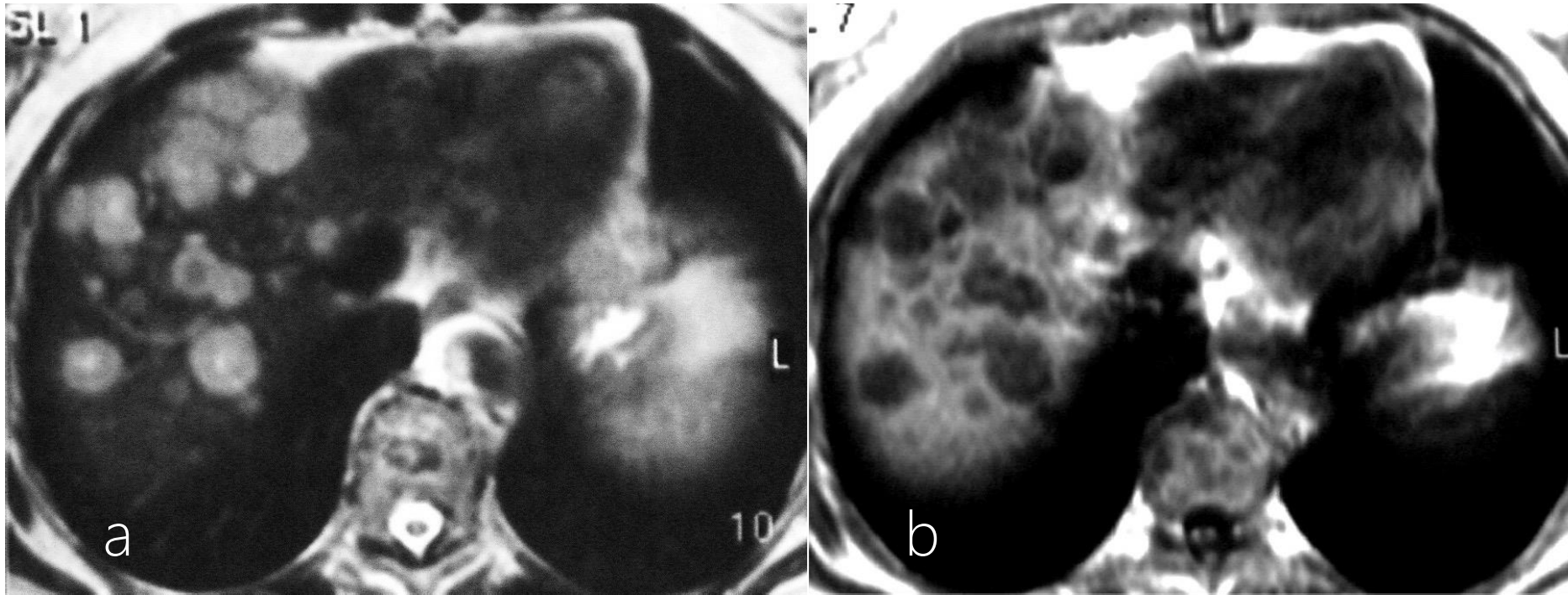
Referenciák

Teszteld a tudásod



Fő indikációk – Fokális májbetegségek

Secunder malignus betegségek



Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák

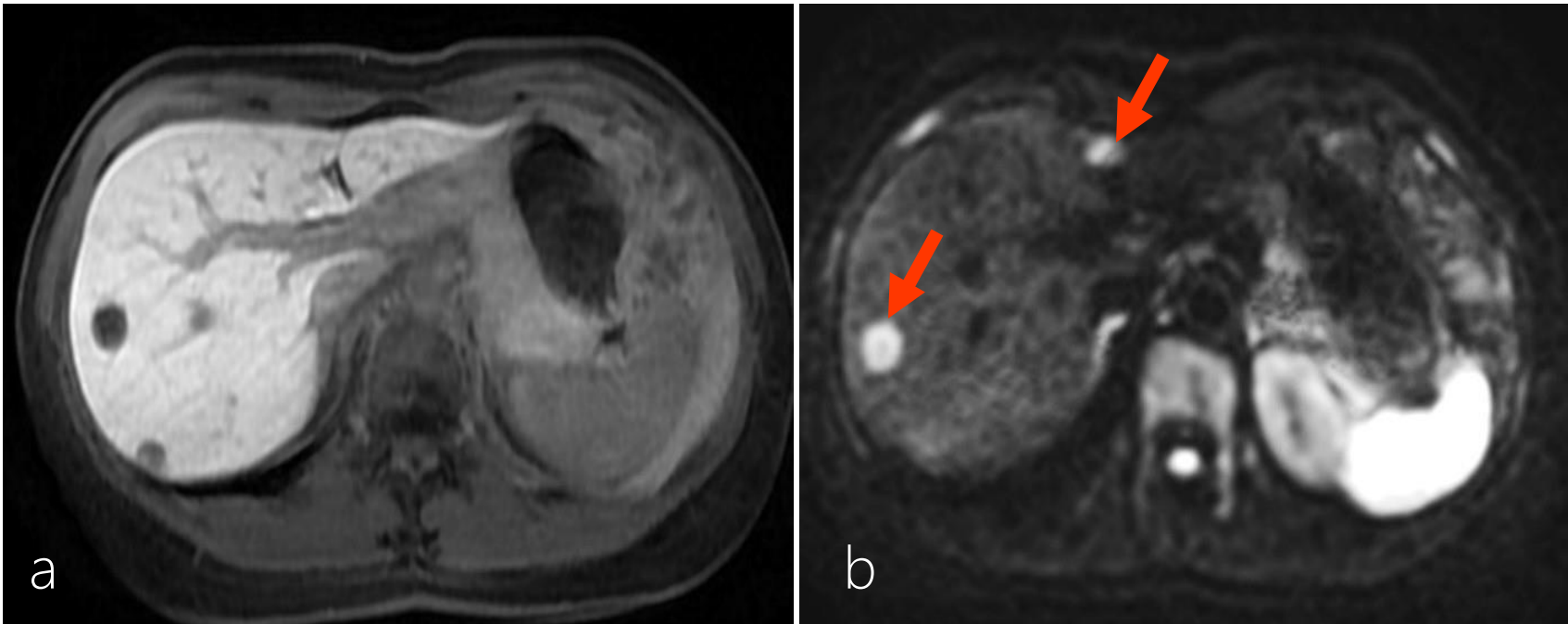
Teszteld a tudásod

38. ábra. A T2-súlyozott (a) és T1-súlyozott (b) MRI vizsgálatok több kerek alakú metasztázist mutatnak a májban



Fő indikációk – Fokális májbetegségek

Secunder malignus betegségek



39. ábra. Hepatobiliaris fázis kontrasztos T1- (a) és diffúzió súlyozott (b) MR felvételek kisméretű, nem halmozó metasztatikus léziókat mutatnak diffúzió gátlással(fényes jel b-ben, nyilak).

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Take-Home Message



- Az ultrahang (UH) általában az elsővonalbeli képalkotó módszer a máj esetében. Széles körű elérhetősége miatt, és mivel a fokális és diffúz parenchimális léziók gyakoriak, az UH fontos szerepet játszik a máj képalkotásban.
- A kontrasztanyagos többfázisú CT és MRI (natív, artériás, portális és késői fázisú akvizíciókkal) elengedhetetlen a fokális májléziók kimutatásához és további jellemzéséhez. Jellegzetes perfúziós mintázatuk miatt a ciszták, haemangiómák és sok más fokális májkárosodás gyakran megbízhatóan kimutatható és diagnosztizálható.
- Az MRI a legpontosabb képalkotó módszer mind a diffúz, mind a fokális májbetegség értékelésére. A perfúziós képalkotáson túl a diffúzió súlyozott képalkotás, valamint a hepatobiliáris kiválasztáson alapuló hepato-specifikus kontrasztanyagok lehetővé teszik a májszövet értékelését ugyanazon vizsgálat során.
- Az US, CT és MRI mind tudja értékelni a máj és szegmenseinek méretét és térfogatát, különösen automatikus szegmentációs technikák segítségével.
- Az intervenciós radiológiai eljárások sok esetben kiegészítik az invazívabb technológiákat. Ezek közé tartozik a májbiopszia, az epe drenázsa és a stent elhelyezése, a TIPS, a termikus tumor abláció (rádiófrekvenciás, krio- vagy lézer), valamint a transzartériás kemo- vagy radioembolizáció.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

► Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod



Referenciák



1. Koh Dow-Mu, Ba-Ssalamah A, Brancatelli G et al: Consensus report from the 9th International Forum for Liver Magnetic Resonance Imaging: applications of gadoxetic acid-enhanced imaging. European Radiology 31, 5615–5628 (2021)
2. Ner E, Bali MA, Ba-Ssalamah A et al, ESGAR consensus statement on liver MR imaging and clinical use of liver-specific contrast agents. European Radiology volume 26, pages921–931 (2016)
3. Paulatto, L., Dioguardi Burgio, M., Sartoris, R. et al. Colorectal liver metastases: radiopathological correlation. Insights Imaging 11, 99 (2020).
4. Chenin, M., Paisant, A., Lebigot, J. et al. Cystic liver lesions: a pictorial review. Insights Imaging 13, 116 (2022).
5. Karaosmanoglu, A.D., Uysal, A., Karcaaltincaba, M. et al. Non-neoplastic hepatopancreatobiliary lesions simulating malignancy: can we differentiate?. Insights Imaging 11, 21 (2020).
6. Tan, G.X.V., Miranda, R. & Sutherland, T. Causes of hepatic capsular retraction: a pictorial essay. Insights Imaging 7, 831–840 (2016)
7. Claire E. Brookmeyer C, Bhatt S, Fishman EK et al, Multimodality Imaging after Liver Transplant: Top 10 Important Complications RadioGraphics 42 (2022)
8. Cunha GM, Fowler KJ, Roudenko A, et al: How to Use LI-RADS to Report Liver CT and MRI Observations. RadioGraphics 41 (2021)

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

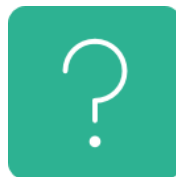
Take-home message

► Referenciák

Teszteld a tudásod



Teszteld a tudásod Q1



A következő állítások közül melyik a helyes (több lehetőség)?

1. The Couinaud klasszifikáció a májat 6 szegmensre osztja.
2. Minden májszegmens funkcionális egység
3. A májszegmenseket általában külön-külön lehet reszekektálni
4. A májszegmensek nem azonosíthatók keresztmetszeti képalkotással

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

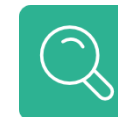
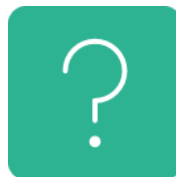
- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A1



A következő állítások közül melyik a helyes (több lehetőség)?

1. The Couinaud klasszifikáció a májat 6 szegmensre osztja.
2. Minden májszegmens funkcionális egység
3. A májszegmenseket általában külön-külön lehet reszekektálni
4. A májszegmensek nem azonosíthatók keresztmetszeti képalkotással

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q2



A máj vérellátásával kapcsolatban melyik állítás igaz?

A májnak

1. egy arteriás vérellátása van és közös vénás drenázsa.
2. kettős vérellátása és közös vénás drenázsa van.
3. egyszeres vérellátása és duális vénás drenázsa van.
4. kettős vérellátása és kettős vénás drenázsa van.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

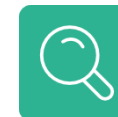
- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A2



A máj vérellátásával kapcsolatban melyik állítás igaz?

A májnak

1. egy arteriás vérellátása van és közös vénás drenázs.
2. kettős vérellátása és közös vénás drenázs van.
3. egyszeres vérellátása és duális vénás drenázs van.
4. kettős vérellátása és kettős vénás drenázs van.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

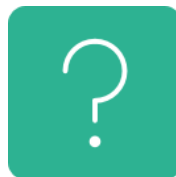
- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q3



A máj képalkotásával kapcsolatban melyik állítás igaz? (többszörs választás)

1. Az UH-ot általában a CT és az MR vizsgálat után használjuk.
2. A dinamikus, kontrasztos (többfázisú) CT kiválóan alkalmas a máj perfúziós zavarainak értékelésére
3. A CT-vel és kontrasztanyagossal UH-al összehasonlítva az MR képalkotás több lehetőséget kínál a májnódulusok kimutatására és jellemzésére.
4. Félautomata szegmentációs technikák használhatók a máj vagy az egyes szegmensek térfogatának becslésére CT vagy MRI képek alapján.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A3



A máj képalkotásával kapcsolatban melyik állítás igaz? (többszörs választás)

1. Az UH-ot általában a CT és az MR vizsgálat után használjuk.
2. A dinamikus, kontrasztos (többfázisú) CT kiválóan alkalmas a máj perfúziós zavarainak értékelésére
3. A CT-vel és kontrasztanyagossal UH-al összehasonlítva az MR képalkotás több lehetőséget kínál a májnódulusok kimutatására és jellemzésére.
4. Félautomata szegmentációs technikák használhatók a máj vagy az egyes szegmensek térfogatának becslésére CT vagy MRI képek alapján.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

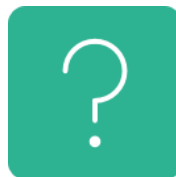
- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q4



A képvezérelt intervenciókra melyik állítás igaz? (Többszörös választás)

1. A máj katéteres angiográfiája elsősorban diagnosztikai célokra szolgál
2. A transzjuguláris portoszisztémás shunt (TIPSS) elhelyezése steato-hepatitis kezelésére használható
3. UH vezérelt biopsziát általában azért végeznek, hogy megkülönböztessék a májcisztákat a haemangiomától
4. A képvezérelt percután ablatív kezelések kis soliter hepatocellularis carcinomák kezelésére használhatók.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A4



A képvezérelt intervenciókra melyik állítás igaz? (Többszörös választás)

1. A máj katéteres angiográfiája elsősorban diagnosztikai célokra szolgál
2. A transzjuguláris portoszisztémás shunt (TIPSS) elhelyezése steato-hepatitis kezelésére használható
3. UH vezérelt biopsziát általában azért végeznek, hogy megkülönböztessék a májcisztákat a haemangiomától
4. A képvezérelt percután ablatív kezelések kis soliter hepatocellularis carcinomák kezelésére használhatók.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q5



Melyik állítás igaz?

A leggyakoribb malignus máj lézió:

1. Hepatocellular carcinoma
2. Lymphoma
3. Hematogén metastasisok
4. Cholangiocarcinoma

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A5



Melyik állítás igaz?

A leggyakoribb malignus máj lézió:

1. Hepatocellular carcinoma
2. Lymphoma
3. Hematogén metastasisok
4. Cholangiocarcinoma

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

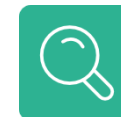
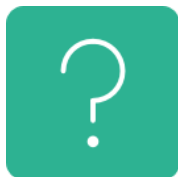
- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q6



A következők közül melyik a leggyakoribb benignus májlézió?

1. Hepatocellular adenoma
2. Haemangioma
3. Fokális nodular hyperplasia
4. Peliosis

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

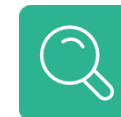
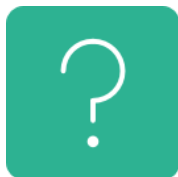
- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegeségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A6



A következők közül melyik a leggyakoribb benignus májlézió?

1. Hepatocellular adenoma
2. Haemangioma
3. Fokális nodular hyperplasia
4. Peliosis

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegeségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q7



A következők közül melyik az igaz?

A dinamikus multifázisos CT-n a hepatocellularis carcinoma mikor halmloz?

1. Az arteriás fázisban
2. A portális vvénás fázisban
3. A kései parenchymás fázisban
4. A natív felvételeken a meszesedés miatt

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegeségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A7



A következők közül melyik az igaz?

A dinamikus multifázisos CT-n a hepatocellularis carcinoma mikor halmloz?

1. Az arteriás fázisban
2. A portális vvénás fázisban
3. A kései parenchymás fázisban
4. A natív felvételeken a meszesedés miatt

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegeségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q8



A következők közül melyik állítás igaz? (többszörös választás)

Chirrosisban a máj UH képe:

1. A parenchima finom, szemcsés megjelenésű
2. Csökkent szervméret
3. Szabálytalan májkontúr
4. Megnagyobbodott lobus caudatus

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A8



A következők közül melyik állítás igaz? (többszörös választás)

Chirrosisban a máj UH képe:

1. A parenchima finom, szemcsés megjelenésű
2. Csökkent szervméret
3. Szabálytalan májkontúr
4. Megnagyobbodott lobus caudatus

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegeségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q9



Az alábbiak közül melyik igaz? (többszörös választás)

1. A máj steatosisát korai stádiumban lehet kimutatni UH-al
2. Focal sparing zsíros májban tumort utánozhat.
3. Az MRI tudja a fokális steatosist elkülöníteni a neoplasticus nodulusoktól.
4. Mind a CT, mind az MRI szemikvantitatív adatokat szolgáltat a steatosisról

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A9



Az alábbiak közül melyik igaz? (többszörös választás)

1. A máj steatosisát korai stádiumban lehet kimutatni UH-al
2. Focal sparing zsíros májban tumort utánozhat.
3. Az MRI tudja a fokális steatosist elkülöníteni a neoplasticus nodulusoktól.
4. Mind a CT, mind az MRI szemikvantitatív adatokat szolgáltat a steatosisról

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

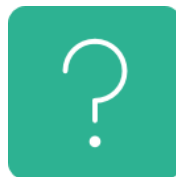
- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod Q10



A májmetastasisokra melyik állítás igaz? (többszörös választás)

1. Az UH vizsgálaton a májmetastasisok általában echoszegények.
2. Dinamikus CT esetén a májmetasztázisok általában a portális vénás fázisban láthatók a legjobban
3. A hepatobiliáris kontrasztanyagokkal végzett MRI javítja a májmetasztázisok láthatóságát a T1 súlyozott késői fázisú parenchimális képeken
4. Diffúzió súlyozott MRI, használható a májmetasztázisok és a jóindulatú májléziók megkülönböztetésére (ADC értékek alapján)

Anatómia

Képalkotó modalitások

- [UH](#)
- [CT](#)
- [MR](#)
- [Intervenciók](#)

Fő indikációk

- [Parenchymalis betegségek](#)
 - [Hepatomegalia](#)
 - [Steatosis](#)
 - [Cirrhosis](#)
- [Fokális májbetegségek](#)
 - [Cystosus elváltozások](#)
 - [Benignus solid léziók](#)
 - [Primer malignus betegségek](#)
 - [Secunder malignus betegségek](#)

Take-home message

Referenciák



Teszteld a tudásod A10



A májmetastasisokra melyik állítás igaz? (többszörös választás)

1. Az UH vizsgálaton a májmetastasisok általában echoszegények.
2. Dinamikus CT esetén a májmetasztázisok általában a portális vénás fázisban láthatók a legjobban
3. A hepatobiliáris kontrasztanyagokkal végzett MRI javítja a májmetasztázisok láthatóságát a T1 súlyozott késői fázisú parenchimális képeken
4. Diffúzió súlyozott MRI, használható a májmetasztázisok és a jóindulatú májléziók megkülönböztetésére (ADC értékek alapján)

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- Parenchymalis betegségek
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrhosis
- Fokális májbetegségek
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegségek

Take-home message

Referenciák



Szerzői nyilatkozat

Minden felhasznált anyag (beleértve a szellemi tulajdont és az illusztrációs elemeket) vagy a szerzőktől származik, vagy a szerzők jogosultak voltak az anyag felhasználására az alkalmazandó jogszabályok szerint, vagy átruházható licencet kaptak a szerzői jog tulajdonosától.

Anatómia

Képalkotó modalitások

- UH
- CT
- MR
- Intervenciók

Fő indikációk

- *Parenchymalis betegségek*
 - Hepatomegalia
 - Steatosis
 - Cirrosis
- *Fokális májbetegségek*
 - Cystosus elváltozások
 - Benignus solid léziók
 - Primer malignus betegségek
 - Secunder malignus betegeségek

Take-home message

Referenciák

Teszteld a tudásod