

A képalkotó vizsgálmódszerek alkalmazása daganatok esetében

„Javaslat a képalkotók alkalmazásához”*

Gődény Mária, Kásler Miklós

Országos Onkológiai Intézet, Budapest

A képalkotó technika rohamos fejlődésével egyre pontosabbá váltak a daganat kimutatásának módszerei, és azok a lehetőségek, melyekkel meghatározhatjuk egy daganat kiterjedését, változását. Számos lehetőségből kell kiválasztani az optimális vizsgálati módszert, és meghatározni a betegség követését, a vizsgálatok időzítését. Azonos elvek és feltételek alapján szervezett és működő onko-radiodiagnosztika szükséges ahhoz, hogy a leghatékonyabb terápiát szolgáló képalkotói diagnosztikát alakíthassuk ki. Olyan protokollt kell választanunk, mely standard technikát képvisel, a képalkotói stratégia fölállításkor a rutinszerűen alkalmazott sémák mellett figyelembe veszi az egyéni különbségeket, egyedi igényeket az individuális kezelési és diagnosztikus formák kialakításához, és megfelelő stratégiával rendelkezik a klinikai kutatások számára is. Onkológiai bizottság (multidiszciplináris team) szakmai irányítása szükséges, amely meghatározza az alkalmazandó terápiát és a diagnosztikus módszereket. A választott terápia vezeti a továbbiakban a diagnosztikai módszerek alkalmazását, időzítését. A terápia által ütemezett diagnosztika vizsgálja a kezelés hatékonyságát. A követéses vizsgálatok jelentősége azonos a diagnózist felállító és stádiumot meghatározó tevékenységével. A választás és a döntés komplex, gépi lehetőséghez kötött, speciális szaktudástól függ, a klinikus és a radiológus szoros együttműködésén alapszik. A radiológus szerepe a multidiszciplináris teamben az, hogy a team által meghatározott stratégiát adaptálja a képalkotói módszerekre. A daganatos betegek nagy értékű vizsgálatait olyan szervezetszervezetben, diagnosztikus és terápiás egységekben kell végezni, ahol együtt érvényesülnek a betegek érdekeit képviselő szakmai szabályok és az egészségügy gazdaságosabb működését szolgáló elvek. *Magyar Onkológia, 48:167–190, 2004*

Rapid development of imaging techniques provided much more precise methodology of diagnosis, staging and dynamics of cancer. Nowadays the onco-radiodiagnostic units are able to select the optimal imaging technique based on established international protocols. These protocols provide the basis of cancer diagnosis, therapy control and clinical research. The onco-radiodiagnostic unit is essential part of the oncoteam managing the cancer patients. Follow-up protocols are now equally important compared to those of the diagnosis and staging, requiring a continuous interaction between radiologists and physicians. The comprehensive cancer centers with all the necessary imaging techniques are the optimal organizations where professional and economic priorities both can be considered for the benefit of cancer patients. *Gődény M, Kásler M. Diagnostic imaging of cancer. Hungarian Oncology 48: 167–190, 2004*



Az onko-radiodiagnosztika a radiológián belül speciális terület, egyre nagyobb a társadalmi jelentősége, nemcsak a daganat kimutatásában és a stádium meghatározásában, hanem a daganatterápia hatékonyságának felmérésében és a betegség követésében is. A diagnosztika feladata,

hogy kövesse a betegséget, minél korábban kimutassa a recidív daganatot és újabb, pontos stádiumot határozzon meg.

A radiodiagnosztika utóbbi években ugrásszerűen megnőtt klinikai jelentősége egyrészt a rákbetegség incidenciájának növekedésével függ össze, másrészt az agresszív kemoterápia alkalmazásával, ami képalkotó módszerek kontrollja mellett történik. Bár az 5 éves túlélési arány fejlett egészségüggyel rendelkező országokban sem éri el az 50%-ot, számos beteg remisszióba kerül a komplex terápia hatására. Több daganatos betegség, pl. hererák, malignus lymphomák túlélése a korszerű kemoterápiás szerek bevezetésével

Levelezési cím: Dr. Gődény Mária,
Országos Onkológiai Intézet,
1122 Budapest, Ráth György u. 7-9.,
Telefon: 1-224-8758, Fax: 1-224-8738,
e-mail: godeny.maria@oncol.hu

* A Sugárterápiás és Onkológiai Szakmai Kollégium ajánlásával

hatalmasat javult. A rákbetegség kezelésének követése a radiológia egyik legdinamikusabban fejlődő és növekvő területe. Olyan módszerekre van szükség, amely fel tudja mérni a terápia hatékonyságát abból a célból, hogy a nem kielégítő terápiát minél hamarabb meg lehessen változtatni. Amikor egy lágyszövet a klinikailag hatékonynak látszó terápia után változatlanul fennáll, akkor az a daganatos betegségtől függetlenül benignus elváltozásnak vagy terápia utáni tumormentessé tett hegesedésnek egyaránt megfeleltethető. A mágneses rezonanciás vizsgálat (MR) és a pozitronemissziós tomográfia (PET) fontos szerepet játszik a terápia utáni fibrosis és a recurrens daganat elkülönítésében. A terápia sikerét jelzi a daganat keringésének csökkenése, megszűnése, melyre a képalkotó módszerek utalhatnak. A sikeres terápia után követéses kontroll vizsgálatok szükségesek (follow-up vizsgálatok), hogy minél kisebb recidívát, minél korábban találjunk meg. A daganat aktuális stádiumának felmérése (restaging) relapsus esetén, szisztémás- vagy sugárterápia után a terápiás terv újraértékelésekor, illetve terápiarezisztencia esetén kemoterápiás protokollváltás, műtét mérlegelésekor szükséges (7, 17, 23).

A rétegeképalkotó digitális módszerek, az ultrahangvizsgálat (UH), de főleg a komputertomográfia (CT), valamint az MR kiváló lehetőségek a daganat korai kimutatásában, a stádium meghatározásában, a terápiás hatékonyság vizsgálatában, a beteg követésében, a recidívák korai megtalálásában és az újabb stádium pontos megállapításában (12, 14, 16, 23). A tumortérfogat precíz meghatározása a célzott lokoregionális kezelés eredményességét javítja. Pl. a fej-nyaki daganatok túlélésének javulása összefügg a CT és az MR alkalmazásával, mivel csak ezekkel a módszerekkel lehet a primer tumor és a metasztatikus góccok volumenét és kiterjedését pontosan meghatározni (23, 28).

PET-vizsgálattal a daganat metabolizmusáról, dinamikus CT/MR-vizsgálatokkal a neoangiogenezisről nyert adatok a primer tumor keresésében, recidíva kimutatásában és a terápia hatékonyságának vizsgálatában egyaránt hasznosíthatók.

A proliferáló tumorsejtek rapid anyagcserével rendelkeznek és radioizotóp-technikával a tumor metabolizmusa mérhető. A nukleáris medicina legnagyobb előrelépését a PET klinikai alkalmazása jelentette. A PET érzékeny módszer a daganat megtalálásában, a betegség terápiás válaszadásának mérésében, a metasztázis, recidív tumor kimutatásában, a betegek követésében (18, 26, 29). Költséghatékonyságot is analizáló felmérések szerint elsődlegesen agytumornál, tüdő-, fej-nyaki daganatnál, melanománál, emlőráknál, nyelőcső-, rectumcarcinománál és lymphománál mutatták ki a PET alkalmazásának előnyeit (18, 29). A PET térbeli felbontása alacsony, így az anatómiai képekkel történő fúzió megteremtése szükséges a kóros metabolikus aktivitás pontos helymegjelöléséhez. A PET/CT a kétféle berendezést egy gépbe építve a két képalkotói mód-

szert egyszerre alkalmazza, ezáltal a PET érzékeny aktivitásmegjelenítése a CT pontos szkeletanatómiájával párosul (5).

A daganat-képalkotás feladatai, alkalmazásának alapelvei (7, 17)

A képalkotó vizsgálómódszerek tumormorfológiai prognosztikai faktorokat határoznak meg, a tumor méretét, a tumoros invázió mélységét, a környező szövetek érintettségét, a nyirokcsomók állapotát és a távoli metasztázisokat.

1. *Szűrőskor* tünetmentes betegnél meg kell találni a kicsi és lokalizált tumorokat, olyanokat, melyek még nem szóródtak, és ezáltal a betegnek nagy esélye van a teljes gyógyulásra (pl. hatékony emlőszűrőskor a nagyobb eséllyel gyógyítható kicsi, nem invazív rákok 50%-a felfedezhető).

2. *Stádiummeghatározáskor* a primer tumor kiterjedéséről (T), a nyirokcsomó-érintettségéről (N), a metasztázisról (M) kell nyilatkozni. A CT és az MR a leghatékonyabb nem invazív stádiummeghatározó módszerek, alkalmazásukkal olyan pontosan határozható meg a tumor stádiuma, hogy pl. lymphománál a laparotomiát, tüdőráknál a mediasztinoszkópiát diagnosztikus célból már alig használják.

3. *A terápia hatékonyságának értékelésekor* a daganat térfogatának változását kell terápiás válaszként értékelni. Az elváltozás átmérőinek meghatározásával számokkal és a terület, illetve térfogat kiszámításával százalékokban lehet a hatékonyságot kifejezni. A kapott eredménytől függ, hogy az alkalmazott terápia folytatható-e vagy változtatni kell. A méréseket csak akkor lehet összehasonlítani, ha a vizsgálatok azonos technikai feltételek mellett, azonos metodika alkalmazásával készülnek!

4. *A terápia utáni státust rögzítő vizsgálat* jelenti az alapot a követéses vizsgálatok értékeléséhez.

5. Sikeres kezelés után a beteg követésében kiemelkedő a képalkotók szerepe. A relapsus korai meghatározása teszi lehetővé, hogy újabb terápia módszert válasszunk, pl. heretumornál, főleg non-seminománál, embrionális sejtes carcinománál, teratocarcinománál látható a követéses vizsgálatok jelentősége, amikor a tüdőben megjelenik az első góc, a salvage kemoterápia gyakorlatilag 100%-os hatékonyságú, emiatt nem szükséges, hogy minden betegnél profilaktikusan kemoterápiát alkalmazzanak. Ezen alapszik, hogy a betegek több mint 50%-ánál elkerülhető a toxikus és költséges kemoterápia. A radiológiai módszerekkel végzett követés módja és üteme részben a daganat primer stádiumától, szövettanától, az alkalmazott terápiától és a klinikai követés eredményeitől függ. A követéses vizsgálatok értékelésekor a terápia utáni, státust rögzítő vizsgálatokkal megegyező technika alkalmazása nyújtja a legpontosabb információt.

6. *Recidíva esetén az újabb stádium meghatározása*, bár azonos módszerekkel történik, jelentősége nem ugyanaz, mint a primer stádiumnál, hanem általában nagyobb. A terápiás beavatkozások, még akkor is, ha nem kuratívak, befolyásol-

hatják a rákos beteg élettartamát. A recidíva kimutatásakor az előző vizsgálatokkal megegyező technika nyújtja a legpontosabb eredményt.

A hatékony és korszerű onkoterápia és -diagnosztika *multidiszciplináris kommunikáción* alapul, a diagnosztikus és terápiás szakemberek szoros együttműködésén, szervezett konzultáción, ahol a rutinszerűen alkalmazott protokollok mellett az egyéni diagnosztikus és terápiás megbeszélésre is lehetőség van. Az alkalmazott radiodiagnosztika nagyban meghatározza a választandó terápiát, ezáltal befolyásolja a daganatos beteg túlélését.

A diagnosztikának alkalmazkodnia kell a daganatstádium-beosztás dinamikusan változásához, a kutatások eredményeihez, melyek megváltoztatják a terápia menetét. Fontos, hogy ismerjük a staging szisztémát, az átlagostól eltérő daganatokat, a változásokat. A tumor kiterjedésének jelentősége anatómiai régióként és szövettani típusonként más és más. Bizonyos tumortípusoknál, pl. malignus lymphománál az anatómiai kiterjedést más szempontok szerint értékeljük, mint a többi tumornál. Az anatómiai kiterjedés mellett a hisztológiai osztályozás és a szövettani grade fontos prognosztikai meghatározó a betegség stádiumában, tehát szintén befolyásolja a választandó kezelést, így a vizsgálatra alkalmas diagnosztikus módszert is (7, 23).

Az onko-radiodiagnosztikával foglalkozó radiológusnak tájékozottnak kell lenni az epidemiológiában, ismernie kell a tumor patogenezisét, hisztológiáját. Annak érdekében, hogy a megfelelő vizsgálati módszert válassza ki, megfelelő klinikai információval kell rendelkeznie. Csak ezen ismeretek birtokában lehet meghatározni a célra vezető metodikát, helyesen kiválasztani a vizsgálandó régiót és a vizsgálati paramétereket. Standard protokollokra, standard minőségre, megfelelő tudásra és a szakemberek együttműködésére van szükség az értékeléshez.

Az onko-radiodiagnosztikában tapasztalható leggyakoribb hibák

1. *A daganatos betegség vizsgálata hiányos.* A vizsgálatok kiválasztása nem a daganatos betegség igénye szerint történik, nem veszi figyelembe a klinikai képet, a daganatterjedés szabályait, pl. ismert nyirokcsomó-metasztázisnál általánosan keresik a primer tumort és nem a tumorra jellemző leggyakoribb nyirok- és hematogén terjedés útjait, eredeteit vizsgálják.

Nem készül a terápia meghatározásához szükséges stádiummeghatározó vizsgálat, nem történik a terápia után státusrögzítés, nincs követve a terápia hatékonysága és nem készülnek követéses vizsgálatok.

A kiválasztott képalkotói technika, metodika, a vizsgálatok időzítése nem megfelelő a feltett kérdés megválaszolására. Gyakran hibás a kontrasztanyag alkalmazása, kevés az alkalmazott kontrasztanyag, nem megfelelő az injekciós módja, időzítése, dinamikája. A gyakorlat hiánya miatt nem ritkán az értékelés is hibás.

A különböző intézetekben készült vizsgálatok összehasonlíthatósága korlátozott. A nem megfelelő vagy összehasonlíthatatlan technika miatt a vizsgálatot meg kell ismételni.

2. *A daganatos betegség vizsgálata túlzó.* Feleslegesen olyan vizsgálatok készülnek, melyeknek nincs terápiás konzekvenciájuk. Több vizsgálati módszert alkalmaznak, mint amire szükség lenne; ez rendszerint szakmai bizonytalanságból adódik.

Javaslat az onko-radiodiagnosztika hatékonyabb működéséhez

1. Onkoterápiás és Diagnosztikus Bizottság (multidiszciplináris team) döntsön az alkalmazandó terápiás és a diagnosztikus algoritmusról.

2. Nemzetközileg elfogadott klinikai protokollokat kell alkalmazni.

3. A daganatos betegek vizsgálatai a képalkotói protokollok alapján, azonos feltételek mellett, a daganatdiagnosztikában és -terápiában jártas centrumokban készüljenek.

4. Fontos és szükséges az azonos technika és metodika alkalmazása, főleg a terápia hatékonyságának megítélésére és a betegkövetésre szolgáló vizsgálatoknál.

5. A követéses vizsgálatok időzítését a daganatos betegség dinamikája szerint, protokollok betartása mellett kell meghatározni.

6. Terápia befejezése után státust rögzítő vizsgálat készüljön, mely összehasonlítás alapjául szolgál, hogy a betegség következőkor a kezelés következményeit, a maradvány-tüneteket a recidívától el tudjuk különíteni. Műtét után 6 héttel, sugárterápia után 10-12 héttel, kemoterápia után 2 héttel javasolt a státust rögzítő vizsgálat elkészítése.

Képalkotók alkalmazása különböző tumoros megbetegedések diagnosztikus algoritmusában (1, 2, 19, 20)

1. *Rejtett (occult) primer tumor (20)*

Primer tumor keresésekor azt a régiót vizsgáljuk, mely a klinikai kép, laborvizsgálatok, igazolt metasztázisok szerint a primer tumor helye lehet, és azt a módszert választjuk, melynek találati biztonsága a klinikai kutatások, tapasztalatok alapján a legjobb.

Primer tumor feltételezett helye és a javasolt vizsgálati módszerek: fej-nyaki régió: MR/CT, mellkas: CT, has: CT/MR, kismedence: MR/CT, központi idegrendszer: MR, csont: RTG, CT, csontvelő: MR, ízület: MR, musculosceletalis lágyrész: MR, emlő: mammographia + UH, MR

A hagyományos vizsgálatok eredménytelensége esetén célszerű PET-vizsgálatot végezni, melynek 30%-os a találati aránya rejtett primer tumor keresése során.

2. *Fej-nyaki tumorok (28)*

Az arckoponya daganatai leggyakrabban a sinus maxillarisból, majd az ethmoid sinusokból, orrüregből erednek. A sinus frontálisban, sinus

sphenoidalisban primer tumor ritkán keletkezik. A daganat a diagnózis felállításának időpontjában 70%-ban már a csontra is ráterjed. A korai diagnózis a daganat klinikai tünetszegénysége miatt, ritka. A könnyebb elérhetőség miatt gyakran készül CT, de tumornál bizonyított az MR diagnosztikus előnye. MR-rel a daganat és a gyulladás elkülönítésének pontossága 98%-os. Az intracranialis, perineurális terjedés, agyburkok, agyállomány állapota kontrasztanyag MR-rel vizsgálható legpontosabban. Az MR pontossága durainfiltráció megítélésére meghaladja a 90%-ot, perineurális terjedésre 50–90%. A korai recidív tumor kimutatására az MR érzékeny és pontos módszer, de a késői heg és a sejtgazdag recidív tumor elkülönítése nem mindig lehetséges. A CT a finom csontlemezek, a csont kortikális állapotát jobban ábrázolja, mint az MR. A mandibula panoráma-röntgenfelvétele a csont szerkezetéről jól informál, egyebekben a hagyományos röntgenfelvétel arckoponya-daganatnál elvesztette jelentőségét.

A felső légút és tápcsatornaszakasz nyálkahártyafelszíne hagyományos röntgenvizsgálattal és direktoszkóppal az esetek többségében jól megítélhető, de a daganat mélybe terjedése nem. A magas felbontó képességű UH-vizsgálat, Doppler szonográfiával kiegészítve, nemcsak a tapintható nyaki lágyszövetteríték, nyirokcsomók, ha-

nem az erek vizsgálatára is kiválóan alkalmas. UH-val azonban nem ítéhető meg a mélyen fekvő kóros elváltozás, a rejtett helyzetű nyirokcsomó (pl. epipharynx-daganatnál az első nyirokcsomó), a retropharyngealis lateralis csomók), a garat és a gége tumorai, a koponyabázis körüli tumorterjedés.

A nyaki lágyszövet vizsgálatára, garat-, gége-, szájüreg-, nyelv- és egyéb nyaki lágyszövetdaganatoknál kiemelendő az MR jelentősége, mert bár a CT egyszerűbben alkalmazható, könnyen standardizálható képalkotás, az MR pontosabb. Tumorterjedés meghatározására az MR általános pontossága 90–96%. Gégerák stádiummeghatározására a CT és az MR pontossága hasonló, 85–90%-os. Szájüregi ráknál a lágyszövetinfiltrációt 66–100%-os pontossággal határozza meg az MR, mandibulainfiltrációra az MR érzékenysége 93%, fajlagossága 92%, pontossága 92%. A magas, 94%-os negatív prediktív érték lehetővé teszi, hogy műtétkor a mandibularezekciótól eltekintsenek.

A nyálmirigyek, pajzsmirigy és mellékpajzsmirigy gócos eltéréseit elsődlegesen ultrahanggal vizsgáljuk, a nyirokcsomók állapotáról is felvilágosítást kapunk, és UH-vezérelten szövetmintát is nyerhetünk belőlük. Amennyiben az aspirációs citológia malignitást igazolt, a továbbiakban elsősorban MR szükséges a pontos stádium-

1. táblázat. Ajak- és szájüregi daganatok (a diagnózis felállítása megtekintésével, klinikai vizsgálattal történik)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Arckoponya + nyaki MR		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Arckoponya + nyaki CT		X	X	X	X	→
Nyaki UH- szsz. vezérelt aspiráció		X			X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Hasi UH/szsz. CT ¹		X			X	→
Mandibula panoráma rtg.-felvétel ²		X			X	→
Szsz. PET ³		X	X			X

¹ Hasi UH / szsz. CT: stádium III, IV-nél, pozitív májfunkciós teszt-nél.
² Mandibula panoráma rtg.-felvétel: mandibulába való tumorterjedés vagy posztirradiációs csontelváltozás gyanújakor.
³ PET: abban az esetben, ha az MR/CT eredménye a daganat stádiumát illetően bizonytalan, és ha a hagyományos eljárásokkal nem igazolható reziduális vagy recidív daganat jelenléte.

- **Követéskor**
Mellkasröntgen: az első két évben 6 havonta, majd évente.
Arckoponya-, nyaki MR (lehetőség szerint, elsődlegesen) és/vagy CT: a klinikai és UH-vizsgálatokkal nehezen megítélhető esetekben, terápia hatásának objektívizálására, progresszió klinikai gyanújakor.
- + **Csontmetasztázis klinikai gyanújakor** izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannal korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.
- **Recidíva kimutatásakor** a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

2. táblázat. A garat malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Arckoponya + nyaki MR	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Arckoponya + nyaki CT	X	X	X	X	X	→
Nyelési rtg. ¹	X			X	X	
Nyaki UH-szsz. vezérelt aspiráció		X			X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Hasi UH/szsz. CT ²		X			X	→
Szsz. PET ³		X	X			X

¹ Nyelési rtg.: funkciózavar esetén
² Hasi UH/szsz. CT: stádium III, IV-nél, pozitív májfunkciós teszt-nél.
³ PET: abban az esetben, ha az MR/CT eredménye a daganat stádiumát illetően bizonytalan, és ha a hagyományos eljárásokkal nem igazolható reziduális vagy recidív daganat jelenléte.

- **Követéskor**
Mellkasröntgen: az első két évben 6 havonta, majd évente.
Nyaki MR (lehetőség szerint, elsődlegesen) és/vagy CT: a klinikai és UH-vizsgálatokkal nehezen megítélhető esetekben, terápia hatásának objektívizálására, progresszió klinikai gyanújakor.
Nyaki UH-szsz. vezérelt aspiráció: fizikális és tükörvizsgálatokkal párhuzamosan.
- + **Csontmetasztázis klinikai gyanújakor** izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannal korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.
- **Recidíva kimutatásakor** a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

meghatározáshoz. A pajzsmirigy-elváltozás funkciójáról izotópvizsgálatokkal nyerünk információt. Pozitív citológiai lelet birtokában staging CT/MR-vizsgálatot végzünk a nyak és a mellkas felmérésére. A pajzsmirigy-carcinomák hematogén áttétei gyakran a tüdőben alakulnak ki. A medulláris ráknál májjáttét is kialakulhat, a góccok többnyire aprók és gyakran csak angiográfiával, a korai artériás fázisban mutathatók ki. Medulláris pajzsmirigy-rák mellékpajzsmirigy- és mellékvese-hyperplasiával, illetve daganattal társulhat (11).

A nyaki nyirokcsomóstátus felmérése a terápia meghatározásának egyik alapja. Van den Brekel és mtsai (8) 180 nyaki blockdissectiót dolgoztak fel, meghatározták a különböző diagnosztikus módszerek szenzitivitását. Tapintással 67%-, UH-val 75%-, CT-vel 83%-, hagyományos MR-rel 82%-ban mutatták ki az áttétes nyirokcsomókat, az UH-vezérelt biopszia szenzitivitását 90%-osnak találták. Az MR pontossága a felbontás növelésével és MR-lymphographia alkalmazásával tovább javítható (27). A PET érzékenységét 67-90%-, fajlagosságát 82-100%-, pontosságát 75-93%-osnak közölték (18).

Igazolt nyaki nyirokcsomó-metasztázisnál a klinikailag ismeretlen primer tumort az MR 10-20%-ban, a PET 30%-ban találja meg. A PET-vizsgálat segít a kezdeti nyirokcsomó-érintettség

meghatározásában is, de gyulladós nyirokcsomónál fals pozitív eredményt adhat.

Staging, restaging során a PET pontossága (78-100%) meghaladja a CT/MR pontosságát.

Tanácsos PET-vizsgálatot végezni, ha a hagyományos eljárásokkal nem igazolható a reziduális vagy recidív daganat jelenléte (18) (1-7 táblázat).

3. Az emésztőrendszer tumorai (7, 10, 17, 23)

A tápcsatorna daganatainak vizsgálatában a kettős kontrasztos röntgenvizsgálatok mellett a direkt megtekintést és a mintavételt is lehetővé tevő endoszkópia kapta meg a vezető szerepet. A CT-colonographia, CT-enteroclysis és a 3D-CT-rekonstrukción alapuló virtuális endoszkópiák együttes alkalmazásakor a fali elváltozásokat az eszközös endoszkópiához hasonló pontossággal tudják kimutatni, 1 cm fölötti polypoid teriménél 50-90%-os érzékenységgel. Az endoszkópos UH pontos a fali infiltráció felmérésében, lokális nyirokcsomók kimutatásában. Megnőtt az axialis képkalkotók (UH, CT, MR) szerepe, főleg a stádium meghatározásában, a regionális és a távoli áttétek keresésében.

A nyelősőrcarcinoma fali infiltrációjának meghatározására a CT és az MR 60-70%, az endoszonográfia (EUS) 90% pontossággal vizsgál. Az operabilitást meghatározó, tracheobronchialis-, aorta- és pericardiuminvázió kimutatására a CT

3. táblázat. A gége malignus daganatai (vezető klinikai eszközök vizsgálata: laryngoscopia)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Nyelési vizsgálat ¹		X	X		X	
Gége+nyaki MR	X és/vagy		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Gége+nyaki CT ²	X		X	X	X	→
Nyaki UH- szsz. vezérelt aspiráció		X			X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Hasi UH/szsz. CT ³		X			X	→
Szsz. PET ⁴		X				X

¹ Nyelési vizsgálat: funkciózavar esetén.

² Gége+nyaki MR/CT: stádium T3,4, esetleg T2-nél is.

³ Hasi UH / szsz. CT: stádium III, IV-nél, pozitív májfunkciós tesztnél.

⁴ PET: abban az esetben, ha az MR/CT eredménye a daganat stádiumát illetően bizonytalan, és ha a hagyományos eljárásokkal nem igazolható reziduális vagy recidív daganat jelenléte.

• Követéskor

Mellkasröntgen: az első három évben 6 havonta, majd évente.
Gége-, nyaki MR (lehetőség szerint, elsődlegesen) és/vagy CT: a klinikai és UH-vizsgálatokkal nehezen megítélhető esetekben, terápia hatásának objektívizálására, progresszió klinikai gyanújakor.
Fizikális és tükrözvizsgálatokkal párhuzamosan
A többi vizsgálatot a klinikai tünetek szerint végezzük.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

4. táblázat. Orr- és orrmelléküregi malignus tumorok (vezető klinikai vizsgálat: rhinoscopia)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Arckoponya-MR és/vagy	X és/vagy		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Arckoponya-CT	X		X	X	X	→
Nyaki UH + szsz. vezérelt aspiráció ¹		X			X	→
Hasi UH/szsz. CT		X			X	X
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Szsz. PET ²			X			X

¹ Nyaki UH + szsz. vezérelt aspiráció: nyirokrégió megítélésére, metasztázis klinikai gyanújakor.

² PET: abban az esetben, ha a hagyományos eljárásokkal nem igazolható reziduális vagy recidív daganat vagy daganatszóródás jelenléte.

• Követéskor

Mellkasröntgen: három évig 6 havonta, aztán évente.
Arckoponya-MR/CT: recidív daganat klinikai gyanújakor, ha a klinikai vizsgálatokkal a megítélhetőség nehezített, vagy ha a terápia hatását kell objektívizálni.
Hasi UH / szsz. CT: stádium III, IV-nél, pozitív májfunkciós tesztnél.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

és az MR szenzitivitása 88–94%, specifitása 80–90%, pontossága 80-90%. Regionális nyirokcsomó-metasztázis kimutatására a CT pontossága pusztán 60%, az EUS pontossága kb. 80%. CT és EUS együttes alkalmazásakor a TNM általános pontossága 84%. A mediasztinális nyirokcsomó-áttétek mellett gyomorkörnyéki és supraclavicularis nyirokcsomó-metasztázisok és szervi áttétek is előfordulnak. Abban az esetben, ha a hagyományos kivizsgálás (UH, CT, MR) áttéteket jelez, akkor a PET-vizsgálat nem indokolt. Az FDG-PET

(¹⁸F)-2-fluoro-2-deoxy-D-glucose PET) pontossága nodális és távoli áttétek meghatározásában, valamint a terápia követésében nagyobb, mint a konvencionális (CT, EUS) vizsgálatoké. Amennyiben a hagyományos képalkotók metasztázist nem mutatnak, de a PET eredménye pozitív, a daganat nagy valószínűséggel irreszekábilis.

A gyomorrák pontos stádiummeghatározására a transzabdominális UH-, CT-, MR- vizsgálat és az EUS együttesen alkalmazva nyújt korrek preoperatív eredményt, egyedül alkalmazva egyikük

5. táblázat. Nagy nyálmirigy-daganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Re-staging
Nyaki UH-, vezérelt aspiráció	X				X	
Nyaki MR		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Nyaki CT		X	X	X	X	→
Mellkas-rtg. /szsz. CT		X			X	→
Hasi UH/szsz. CT ¹		X			X	→
Szsz. PET ²		X				X

¹ Stádium III, IV-nél, pozitív májfunkciós tesztnél.
² PET: abban az esetben, ha az MR/CT eredménye a daganat stádiumát illetően bizonytalan, és ha a hagyományos eljárásokkal nem igazolható reziduális vagy recidív daganat jelenléte, PET mérlegelendő.

- Követéskor
 Nyaki UH: félévente.
 Nyaki MR/CT: a klinikai tünetektől és az UH eredményétől függően, követéskor. Mellkasröntgen, hasi UH: évente.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai képer szerint kiegészíteni.

7. táblázat. Ismeretlen primer nyaki tumor

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés
AK+nyaki MR ¹	X	és/vagy		X és/vagy	X és/vagy
AK+nyaki CT ¹	X			X	X
Nyaki UH+ szsz. vezérelt aspiráció ²	X				X
Mellkas-rtg./szsz. CT ³	X				X
Hasi UH ⁴	X				
PET ⁵	X				X

¹ Arckoponya-, nyaki MR és/vagy CT a diagnózis felállításakor, majd első évben 3 havonta, 2. évtől félévente.
² Nyaki UH, vezérelt aspiráció elvégzésére tapintható vagy egyéb módszerrel kimutatott nyaki légyszövet.
³ Mellkasröntgen (szsz. CT) vizsgálat a diagnózis felállításakor, majd követéskor az első évben 3 havonta, második évtől félévente, 5. évtől évente.
⁴ Hasi UH: mellkas-röntgenvizsgálattal párhuzamosan.
⁵ PET: lehetőség szerint javasolt, a primertumor-keresés legérzékenyebb módszere.

6. táblázat. Pajzsmirigy (papillaris, follicularis, anaplasticus és medullaris carcinoma, 11)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Re-staging
Nyaki UH	X			X	X	→
UH-vezérelt aspiráció	X				Szsz.	
PM szcintigráfia-99mTc-pertechnát		szsz.X		X B		
Egésztest radiojódszcintigráfia A				X A	X A	
PM+nyaki MR	X és/vagy		Szsz.X és/vagy	X és/vagy	Szsz.X és/vagy	X és/vagy
PM+nyaki CT	X		X	X	Szsz.X	X
Mellkas-rtg.		X			X	
Mellkas-CT		X			Szsz.X	X
Hasi UH		X			X	→
Hasi UH/CT/MR B		X			X	→
Csontscan		Szsz.X ¹ X B			Szsz.X ² X B	→
Mellékpajzsmirigy-szcintigráfia B		X			Szsz. X	
MV szcintigráfia B		X		Szsz. X	Szsz. X	
Májangiográfia Szsz. B		Szsz. X			Szsz. X	X
Egésztest 131/123J-MIBG-szcintigráfia B ³		X		X		
Izotópvizsgálat tumoraffin nyomjelző anyagokkal ⁴					Szsz. X	
Szsz. PET (FDG, methionin)					Szsz. X	→

A Papillaris, follicularis carcinómánál
¹ Csontfájdalom
² műtét után, ha a szövettani vizsgálat alapján a tumor vénába betört.
 B Medullaris carcinómánál
³ Egésztest 131/123 J-MIBG-szcintigráfia, medullaris pajzsmirigy-carcinoma műtete előtt, ill. a betegkövetés során emelkedő markerértékeknel, a phaeochromocytoma biztonságos kizárása érdekében.

- Követéskor
⁴ Tumorkeresésre szolgáló nyomjelző anyagok alkalmazása évente. A tumorban halmozódó, de nem tumorspecifikus anyagok (99mTc-MIBI, 99mTc-tetrofoszmin, 201TI-klorid) alkalmazása, melyek a daganatos góccok lokalizálására alkalmasak, ha a jódot, MIBG-t, szomatostatin-analogot nem halmozó metasztázist keresünk.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

pontossága sem elégséges. A dinamikus CT pontossága tumorterjedésre csak 50–70%.

Vékonybél-daganatok kimutatására a kettős kontrasztos röntgen-enteroclyst a CT- és MR-enteroclyst felváltja.

Vastagbél-daganatnál a kettős kontrasztos irrigoszkópia az eszközös colonoscopia alternatívája, a vizsgáltak 90–95%-ánál az egész colon jól látható, tehát a szűkület feletti rész is. A kettős kontrasztos irrigoszkópia szenzitivitása carcinoma 85–90%, 1 cm fölötti polypra 75–90%. Problémát jelent, hogy a colorectalis rák nyirokcsomó-metasztázisai általában 1 cm-nél kisebbek. A CT stádiummeghatározó pontossága 50–70%, tehát preoperatív stádiummeghatározásra önállóan nem alkalmas. A transrectalis UH a CT-nél pontosabban határozza meg a fal infiltrációt és a falhoz közeli nyirokcsomók állapotát.

Rectumdaganatnál a magasfelbontású MR mind a fal infiltráció megítélésére, mind az apró lokális és regionális nyirokcsomók kimutatására jó, pontossága eléri a 90%-ot.

Colorectalis carcinoma terápia utáni követések, főleg abdomino-perineuralis reszekciónál, a CT és az MR már akkor megtalálhatja a recidívát, amikor a beteg még tünetmentes. A heg és recidíva elkülönítésére a műtét után három hónappal készült státust rögzítő CT- vagy MR-vizsgálat szükséges, mely a follow-up vizsgálatoknál az összehasonlítás alapjául szolgál. Ehhez viszonyítva kell a beteget kezdetben hathavonta követni. Kérdéses esetben CT-vezérelt biopszia szükséges a recidíva bizonyításához. A kiújulás és

hegesedés elkülönítésében a PET pontos módszernek bizonyult, azonban pozitív PET-vizsgálat után is el kell végezni a biopsziát (8–12. táblázat).

A máj- és epeúrendszer daganatai

A máj jó- és rosszindulatú térfoglaló elváltozásai a radiológiai megjelenésük alapján gyakran nem különíthetők el egymástól annak ellenére, hogy az elváltozások vizsgálatára több módszert is alkalmazunk. Az UH az első vizsgálat, a talált eltérés jellege határozza meg a további vizsgálatokat (12).

A magas felbontású dinamikus CT- és MR-technikával apró góccok is kimutathatók, a vizsgálat szenzitivitása magas, de továbbra is problémát jelent a léziók karakterizálása, főleg apró elváltozásoknál. Ismert daganatos betegségekben a májgócok kb. fele benignus, tehát a legnagyobb klinikai dilemmát az incidentális benignus primer májtumorok magas előfordulási gyakorisága jelenti. Az apró haemangiómák előfordulását az irodalomban 5–20%-os gyakorisággal közlik. A cavernosus haemangioma (KH), ha 3 cm-nél kisebb, UH-val típusos megjelenésű, de ha nagyobb, a centrális nekrozis, fibrózis, meszesedés miatt a kép atípusossá válhat. A CT-n, MR-en jellegzetes kontrasztanyag-tárolás utal haemangiómára. A KH főleg MR-rel karakterizálható hatékonyan, haemangioma-metasztázis elkülönítésében az MR pontossága 92-95% (3).

A májsejtekből kiinduló daganatok (focalis nodularis hyperplasia /FNH/, adenoma, hepatocellularis carcinoma /HCC/) meghatározására, dignitásuk megállapítására számos erőfeszítés

8. táblázat. Nyelősődaganatok (vezető klinikai vizsgálat: oesophagoscopia)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Nyelési rtg.	X		X	X	X	→
Oesophagus-EUS		X			X	X
Mellkas-rtg.		X			X	
Hasi UH		X			X	
Mellkas/hasi CT	X	X	X	Szsz.X	X	
Szsz. mellkas/hasi MR ¹		Szsz.X	Szsz.X	Szsz.X	Szsz.X	Szsz.X
Szsz. PET ²		Szsz. X	Szsz.X		Szsz.X	Szsz.X

¹ Mellkas/hasi MR: abban az esetben, ha a CT diagnosztikus bizonytalansága miatt az MR-től várható kiegészítő információ a terápia meghatározásához szükséges.
² PET: reszekálhatóság mérlegelésekor, amennyiben a hagyományos képalkotók metasztázist nem mutatnak.

- Követés
 Nyelési röntgen: az első két évben 4 havonta, 3., 4. évben 6 havonta, utána évente.
 Endoszonográfia: recidíva gyanújakor.
 Mellkasröntgen és hasi UH-vizsgálat: első két évben 6 havonta, utána évente.
 Mellkas/hasi CT/MR: recidíva, tumorterjedés, metasztázis klinikai gyanújakor.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negatívitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
 Gerinclokalizáció klinikai gyanújakor: MR
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

9. táblázat. A gyomor malignus daganatai (vezető klinikai vizsgálat: gastroscopia)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Gyomor-rtg.	X			X	X	→
Endoszonográfia		X			X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Hasi UH		X			X	→
Hasi CT		X	X ²	X	Szsz.X	X
Szsz. hasi, máj-MR ¹		Szsz.X		Szsz.X	Szsz.X	→

¹ Hasi/máj-MR: abban az esetben, ha a CT diagnosztikus bizonytalansága miatt az MR-től várható kiegészítő információ a terápia meghatározásához szükséges.
² Gyomorlymphomáknál, anaplasticus, irreszekabilis, áttétes daganatoknál, sugár-, kemoterápiás és kombinált kezeléskor.

- Követés
 Gyomorröntgen: első két évben 6 havonta, 2-5. év között és utána 12 havonta.
 EUS: gyomorröntgen-vizsgálat vagy endoszkópia alapján felmerül recidíva klinikai gyanúja.
 Mellkasröntgen/szsz. CT és hasi UH: első két évben 6 havonta, 2-5. év között és utána 12 havonta. Hasi CT/MR: recidíva, tumorterjedés, metasztázis klinikai gyanújakor.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negatívitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
 Gerinclokalizáció klinikai gyanújakor: MR
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

10. táblázat. A vékonybél malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Enteroclysis-rtg/CT	X			X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Hasi UH		X			X	
Hasi CT		X	X ³	X	X	→
Szsz. hasi, máj-MR ¹		Szsz.X		Szsz.X	Szsz.X	Szsz.X
PET ²		X	X		X	→

¹ Abban az esetben, ha a CT diagnosztikus bizonytalansága miatt az MR-től várható kiegészítő információ a terápia meghatározásához szükséges.
² Lymphománál
³ Lymphománál, irreszekabilis daganatoknál, kemoterápiás és kombinált kezeléskor.

- Követés
Mellkasröntgen (szsz. CT), enteroclysis-rtg./vékonybél-CT, hasi UH: 1-2. évben 6 havonta, 3-5. év között és utána évente. Hasi CT és/vagy MR: recidíva, metasztázis gyanújakor, ha kiegészítő megítélésre van szükség.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
Gerinclokalizáció klinikai gyanújakor: MR
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

12. táblázat. A rectum és anus malignus daganatai (vezető klinikai vizsgálat: rectoscopy)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Irrigoszkópia	X				X	→
Rectum-EUS		X	X			
Hasi UH		X			X	
Hasi, kismedencei CT	X	X vagy/és	X vagy/és	X vagy/és	X vagy/és	→
Hasi, kismedencei MR		X	X	X	X	→
Rectum-MR		X	X ¹			
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Szsz. PET ²		X				X

¹ Preoperatív kemo-radioterápiánál.
² Terápiát meghatározó döntéskor, CT/MR diagnosztikus bizonytalanságokor.

- Követés
Irrigoszkópia: rectum megtartásakor évente, mérlegelve a colonoscopya lehetőségét.
Hasi UH: 1-2. évben 6 havonta, utána évente.
Hasi CT/MR: recidíva, metasztázis gyanújakor. Abban az esetben, ha a betegnél rectumextirpatio történt, a műtét után 3 hónappal készült státus rögzítő vizsgálatokhoz viszonyított követéses vizsgálatok szükségesek – klinikai tünetmentesség esetén évente, tünetek jelentkezésekor azonnal.
Mellkasröntgen, szsz. CT: 1. évben 3 havonta, 2. évben 4 havonta, 3-4. évben félévente, 5. évtől évente.
+ Abban az esetben, ha tüdőmetasztázis-reszekció is történt, az első évben 3 havonta kell a mellkast kontrollálni.
+ Emelkedett CEA mellett a képalkotói vizsgálatok elvégzése során kívül szükséges, ha az endoszkópos és képalkotói vizsgálatok negativak, azok ismétlése 3 havonta javasolt.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
Gerinclokalizáció klinikai gyanújakor: MR
+ Agyi metasztázis klinikai gyanújakor: MR
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

11. táblázat. A colon malignus daganatai (vezető klinikai vizsgálat: colonoscopy)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Irrigoszkópia	X				X	→
Hasi UH		X			X	
Hasi CT		X	X ³	X	X	→
Szsz. hasi MR ¹		Szsz.X	X	Szsz.X	Szsz.X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Szsz. PET ²		Szsz. X			Szsz.X	

¹ Hasi MR: abban az esetben, ha a CT diagnosztikus bizonytalansága miatt az MR-től várható kiegészítő információ a terápia meghatározásához szükséges.
² PET: terápiát meghatározó döntéskor, CT/MR diagnosztikus bizonytalanságokor
³ Hasi CT: irreszekabilis daganatoknál, sugárkezeléskor, kemoterápiás és kombinált kezeléskor.

- Követés
Irrigoszkópia: évente, mérlegelve a colonoscopya lehetőségét.
Hasi UH: 1-2. évben 3 havonta, 3-4. évben 6 havonta, utána évente.
Hasi CT/MR: recidíva, metasztázis gyanújakor.
Mellkasröntgen, szsz. CT: évente. Abban az esetben, ha tüdőmetasztázis-reszekció is történt, az első évben 3 havonta kell a mellkast kontrollálni.
+ Emelkedett CEA mellett, ha az endoszkópos és képalkotói vizsgálatok negativak, azok ismétlése 3 havonta javasolt.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
Gerinclokalizáció klinikai gyanújakor: MR
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

történi napjainkban is. A jó felbontású és gyors spirál-CT- és a korszerű MR-technikák lehetővé teszik a góc kontrasztanyag dinamikusan történő vizsgálatát, ezáltal vaszkularizáltságáról nyerünk értékes információkat. A HCC típusos morfológiai jeleket mutat (jellegzetes vaszkularizációt, centrálisan zsíros degenerációt, stb.), ezek kimutatására az MR szenzitivitása 92–96%, specifitása 85–90%.

A májspecifikus kontrasztanyag segíti a primer májtumorok (FNH, adenoma, HCC) differenciálását, és javítja a metasztázis kimutatását is. A vasoxid-tartalmú MR-kontrasztanyag (small part iron oxide, SPIO) a máj RES sejtjeiben (Kupffer-sejtekben) tárolódik, primer malignus és szekunder májtumorban, metasztatikus nyirokcsomóban nem halmozódik.

Malignus betegségekben, kemoterápia hatására gyakran diffúz vagy gócos májzsírosodás alakul ki, ilyenkor az UH metasztázis gyanúját keltetheti. A CT-denzitás elemzése, az MR zsírelnyomásos mérőmódjai fontos differenciáldiagnosztikus lehetőségek az inhomogén steatosis – metasztázis elkülönítésében (7, 12, 17).

A májtumorok lokális kezelésében a sebészi eltávolítás mellett lényeges szerep jut a képalkotók (UH, CT, MR) által vezérelt lokális tumorablációnak (alkohollal, radiofrekvenciás módszerrel, stb.), illetve az angiográfiás módszerrel végzett kemoembolizációnak. A lokális tumorterápia eredményességét a képalkotói eljárások segítségével lehet lemérni, és a további kezelés meghatározása is képalkotókkal lehetséges. Amikor a meta-

szttázis a májon kívül, más szervben is megtalálható, vagy ha a tumor a máj állományának nagyobbik felét érinti, a szabályok szerint szisztémás kemoterápia alkalmazható. Fontos tehát a metasztázisok korai felismerése, az áttétre hajlamos tumrok követése képalkotókkal (7, 17).

Az MR-cholangio-pancreatographia (MRCP) kontrasztanyag adása nélkül ábrázolja az epeutakat valamint a pancreasvezetékét, mellette az ERCP (endoscopos retrográd cholangio-pancreatographia) és PTC (percutan transhepaticus cholangiographia) terápiás feladatot lát el. Az MRCP jól mutatja az epe- és pancreasvezetékek szűkületét és tágulatát, elzártságát és egyéb anomáliát is, szenzitivitása epeúti kövesség kimutatására 90%, specifitása 95%. Bár gyakran MRCP-vel is láthatók apró epehólyagkövek, az epehólyag UH-vizsgálata MRCP-vel nem helyettesíthető (13–15. táblázat).

A pancreas daganatai

A pontos diagnózis felállításához és a stádium meghatározásához több vizsgálat szükséges, leggyakrabban UH és CT készül. Nincs biztos jel annak eldöntésére, hogy egy pancreasterime malignus-e vagy benignus (7, 17). A májmetasztázis, metasztatikus nyirokcsomó detektálása, a tumoros klinikai kép segíti az állásfoglalást. A non-invazív vizsgálati technikák tökéletesedése miatt manapság egyre kevesebb finomtű-biopsziát végzünk pancreasdaganatnál.

A szükséges információk jelentős részét már UH-vizsgálattal megkaphatjuk, de az operabilitás eldöntéséhez szükséges adatok magas felbontású,

14. táblázat. Az epehólyag malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Hasi UH	X				X	→
Hasi + din. máj-CT		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi + din. máj-MR+ MRCP		X	X	X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→

• Követés
Hasi UH: műtét után 3 évig 3 havonta, majd a 4. évtől 6 havonta (a betegség rossz prognózisú, 1-2 éves túlélés ritka).
Hasi+dinamikus máj-CT és/vagy hasi+dinamikus máj-MR+MRCP: tumorterjedés, metasztázis felmérésére, abban az esetben, ha a hasi UH-vizsgálat nem ad kielégítő eredményt és a helyzet pontos felmérése terápiás konzekvenciával járna.
Mellkasröntgen (szsz. CT): 3 évig 3 havonta, majd 6 havonta.
Ellenőrzés a műtét után 3 havonta történik három évig, majd 6 havonta (a rossz prognózis miatt ritka a két éven túli túlélés).

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

13. táblázat. A máj malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Hasi UH + szsz. vezérelt biopszia	X			X	X	→
Hasi + din. máj-CT + szsz. vezérelt biopszia		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi + din. máj-MR + hepatocyt-specifikus ka.		X	X	X	X	→
Szsz. angiográfia ¹		X				X
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Szsz. PET ²		Szsz. X	Szsz. X		Szsz. X	→

¹ Operabilitás mérlegelésekor diagnosztikus céllal, inoperábilis daganatnál terápiás céllal.
² Hagyományos eljárásokkal (UH, CT, MR) nem tisztázható reziduális vagy recidív tumor gyanújakor.

• Követés
Hasi UH+szsz. vezérelt biopszia: 3 évig 3 havonta, majd félévente.
Hasi+dinamikus máj-CT+szsz. CT-vezérelt biopszia és/vagy hasi+dinamikus máj-MR+hepatocyt-specifikus kontrasztanyag alkalmazása: műtét után 3 évig 3 havonta, majd 6 havonta. Kemoterápia után 3 havonta.
Mellkasröntgen (szsz. CT): 3 évig 3 havonta, utána félévente.
PET: hagyományos eljárásokkal (UH, CT, MR) nem tisztázható reziduális vagy recidív tumor gyanújakor.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

15. táblázat. Epeutak, Vater-papilla malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Hasi UH	X				X	
Hasi + din. máj-CT		X és/vagy		X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi + din. máj-MR +MRCP		X		X	X	→
Szsz. ERCP, PTC ¹		Szsz. X				
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→

¹ MRCP mellett diagnosztikus feladatra alig használjuk, terápiás céllal alkalmazzuk

• Követés
Hasi UH: műtét után 3 évig 3 havonta, majd a 4. évtől 6 havonta (a betegség rossz prognózisú, 1-2 éves túlélés ritka).
Hasi+dinamikus máj-CT és/vagy hasi+dinamikus máj-MR+MRCP: tumorterjedés, metasztázis felmérésére, abban az esetben, ha a hasi UH-vizsgálat nem ad kielégítő eredményt, és a helyzet pontos felmérése terápiás konzekvenciával járna.
Mellkasröntgen (szsz. CT): 3 évig 3 havonta, majd 6 havonta.
Ellenőrzés a műtét után 3 havonta történik három évig, majd 6 havonta (a rossz prognózis miatt ritka a két éven túli túlélés).

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

dinamikus, többfázisú spirál-CT-vel, MR-rel nyerhetők. Az adenocarcinoma stádiummeghatározásában a dinamikus CT- és MR-vizsgálat pontossága közel azonos. A daganat reszekálhatatlanságára a helikális CT pozitív prediktív értéke 92–100%, reszekabilitásának meghatározására 76–90%. Ha a dinamikus MR-vizsgálatot MR-angiográfiával (MRA) és MRCP-vel együtt alkalmazzuk, a diagnózis pontossága reszekabilitás eldöntéséhez növekszik. MR-vizsgálatot általában akkor indikálunk, ha a módszertől kiegészítő információ várható, ha a klinikai kép és a CT-vizsgálat között ellentmondás van, ha a betegnél a csökkent vesefunkció vagy allergia miatt jódos kontrasztanyag nem alkalmazható (3).

16. táblázat. A pancreas malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Re-staging
Hasi UH	X			X	X	→
Hasi + dinamikus pancreas-máj-CT		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi + din. pancreas-máj-MR + MRCP		X	X	X	X	→
Szsz. ERCP, PTC ¹		X				X
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→

¹ MRCP mellett diagnosztikus feladatra alig használjuk, terápiás céllal alkalmazzuk

- **Követés**
Hasi UH: műtét után 3 évig 3 havonta, majd 6 havonta (a rossz prognózis miatt radikális műtét után is ritka az 5 éves túlélés, palliatív műtét után a betegek átlagban 6 hónapot élnek).
Hasi+dinamikus pancreas- és máj-CT és/vagy hasi+ dinamikus pancreas- és máj-MR+MRCP: a daganatterjedés, metasztázis kimutatására abban az esetben, ha terápiás konzekvenciája van.
Mellkasröntgen (szsz. CT): 3 évig 3 havonta, utána félévente.
Ellenőrzés a műtét után 3 havonta történik három évig, majd 6 havonta (a rossz prognózis miatt radikális műtét után is ritka az öt éves túlélés, palliatív műtét után a betegek átlagban 6 hónapot élnek).
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalommal helyről MR/CT végzendő.
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

17. táblázat. Mellékpajzsmirigy-daganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Re-staging
Nyaki UH	X				X	→
Nyaki, felső mediastinum-CT	X	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Nyaki, felső mediastinum-MR	X	X	X	X	X	→

- **Követés**
Nyaki UH: klinikai kép függvényében.
Nyaki + felső mediastinum-CT és/vagy -MR: pozitív klinikai kép és negatív UH-vizsgálat esetén, valamint az UH-vizsgálattal nehezen megítélhető esetekben, az elváltozás kiterjedésének pontosítására, terápia hatásának objektívizálására.

Endokrin tumoroknál a klinikai és laborvizsgálatok eredményei elővetítik a diagnózist. Endoszonográfiával apró tumorok is megtalálhatók. Mivel a legtöbb endokrin tumor hipervaszkuarizált, mind CT-vel, mind MR-rel jól detektálhatók, a denzitás, jelmenet és a kontrasztanyag-viselkedés alapján az endokrin tumorok adenocarcinomától elkülöníthetők. Az endokrin tumorok májmetasztázisai T2 súlyozottan haemangiómát utánoznak, de kontrasztanyag alkalmazásával haemangiómától jó eséllyel elkülöníthetők (16. táblázat).

4. Endokrin tumorok (7, 17) (17–18. táblázat)

A hypothalamus-hypophysis vizsgálatát MR-rel végezzük, gyakorisága a klinikai képtől függően javasolt (22). CT-vizsgálat: MR-inkompatibilitás esetén.

5. A tüdő, pleura, mediasztinum daganatai (7, 17, 23)

A szummációs mellkasfelvétel a legáltalánosabban alkalmazott vizsgálati módszer a tüdődaganatok kimutatására, átlagosan 1 cm-es pulmonális góc már jól látható. A mediasztinális képletek analizésére a röntgenfelvétel alig alkalmas, mivel csak 3 cm-nél nagyobb terime az, ami kiszélesíti a mediasztinumot és tumor gyanúját kelti.

A fluoroszkópia a daganat térbeli elhelyezését segíti, jobb megítélést nyújt az érkepletekhez, szívhez való viszony megítélésére, szükség szerint vezérelt mintavétel is végezhető az átvilágítás alkalmával. A hagyományos rétegvizsgálat pulmonálisan 5 mm-es góc kimutatását teszi lehetővé, mediasztinálisan viszont 2–3 cm-es nyirokcsomó is elnézhető; a CT megjelenésével elvesztette jelentőségét.

Mellkasi tumorok vizsgálatára a hagyományos röntgenfelvételt követően elsődlegesen spirál-CT-t alkalmazunk. A CT előnye a többi képalakító módszerrel szemben, hogy háromszor, négyszer érzékenyebben mutatja az elváltozásokat, mint a röntgen, a mediasztinum, a pleura, a hörgők, a tüdőparenchyma és az erek értékelése együtt lehetséges. CT-vel néhány milliméteres gócok is megtalálhatók. Spirál-CT-vel az adatgyűjtés volumetrikus, egyenletes, míg a hagyományos CT-vizsgálatnál a különböző légzésfázisból adódóan egy-egy anatómiai szelet kimaradhat.

18. táblázat. Mellékvese-daganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Re-staging
Hasi UH	X				X	→
Hasi CT	X	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi MR		X	X	X	X	→

- **Követés**
Hasi UH: klinikai képtől függően.
Mellékvese-CT és/vagy -MR: abban az esetben, ha az UH-vizsgálat nem informatív vagy nem támasztja alá a klinikai képet, vagy az ismert elváltozás kiterjedését akarjuk pontosítani a tervezendő terápia függvényében. Metasztázis klinikai gyanújakor.
Hasi CT és/vagy -MR: a klinikai kép és a terápiás konzekvencia függvényében, gastroentero-pancreaticus endokrin rendszer (GEP e.r.) daganatai, multiplex endokrin neoplasziák (MEN).

A spirál-CT segít a góccok karakterizálásában, és főleg apró, 1 cm alatti góccok értékelésénél jelent előnyt. CT-vel a daganat méretét, elhelyezkedését, környezetéhez való viszonyát pontosan tudjuk meghatározni. Információt kapunk a vizsgálat egész területéről, a has szeletelt régiójáról és a mellékvesékről is. CT segítségével percutan biopszia pontosan vezérelhető.

Az MR-t kiegészítésként használjuk azokban az esetekben, amikor a módszer általános előnyei miatt (lágyrész-differenciálás, áramlásábrázolás, multiplanáris ábrázolás) többletinformációt remélünk. A szöveti differenciálás tekintetében a zsír jelenlétére, a mediasztinális zsír tumoros infiltráltságára, a lágyrész és a magas fehérjetartalmú folyadékgyülem elkülönítésére, lágyrész vagy érkeplet differenciálására az MR érzékenyebb módszer, mint a CT (13).

Tüdőgócok vonatkozásában az MR felbontása a CT-énél alacsonyabb, MR-rel átlagosan csak 10 mm nagyságú pulmonális góc detektálható. Az MR a meszesedést kevésbé hatékonyan jeleníti meg, a teljesen meszes tüdőgóc alacsony jelintenzitása elveszhet a környező levegő jelmentességében.

Az 1 cm-nél nagyobb nyirokcsomó felveti a metasztázis lehetőségét (a paraméterek közül a méretet és az extracapsularis tumorterjedést vizsgáljuk), de ennél nagyobb nyirokcsomó is lehet gyulladáshoz és kisebb is metasztatikussá. Sem a spirál-CT, sem az MR nem alkalmas arra, hogy a nyirokcsomók dignitásáról nyilatkozzon. A mediasztinális nyirokcsomó-metasztázis kimutatására a CT/MR közel azonos, kb. 80%-os pontosságú.

A daganatstádium meghatározására a CT és a PET együttes alkalmazása nyújtja a legpontosabb eredményt. Az FDG-PET vizsgálattal a tüdőgóc által felvett aktivitás mértéke alapján nagy pontossággal tudunk különbséget tenni benignus és malignus góc között, de az elváltozás eredetéről – primer malignus, vagy metasztatikussá voltáról – csak a klinikai képpel és egyéb vizsgálatokkal történő egybevetés alapján lehet nyilatkozni. Fals pozitív eredményt kaphatunk gyulladáshoz elváltozásoknál, ill. korai posztoperatív státsban is.

A költséghatékonyságot is figyelembe vevő diagnosztikus algoritmus szerint szoliter pulmonális gócnál a szummációs mellkasfelvétel után PET-vizsgálatot javasolnak, és ha az malignus elváltozásra pozitív, akkor CT-vezérelt biopsziát végeznek. A PET alkalmazása csökkentette az invazív mellkasi beavatkozások és a thoracotomiák számát.

A primer mediasztinális tumornál a tumoros invázió mértéke, az erek, pericardium, szív, gerinc tumoros érintettsége, a mellkasfal infiltrációja kontrasztanyag spirál-CT-vel rutinszerűen vizsgálható, MR-rel pontosabban ítéhető meg a tetszőlegesen választott sikokban (19–20. táblázat).

6. Csont- és lágyrész-tumorok (6, 7, 17, 23, 25)

A hagyományos röntgenfelvétel csonttumoroknál alapvizsgálatot jelent, mivel egyszerű és in-

19. táblázat. A tüdő, pleura, rekeszizom malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Re-staging
Mellkas-rtg.	X			X	X	→
Mellkas-CT		X	X	X	X	→
Hasi UH					X ⁶	
Felső hasi, din. máj-CT		X	X ⁵		X ⁵	→
Szsz. mellkas-, hasi MR ¹		Szsz.X			Szsz.X	→
Szsz. koponya-MR/CT ^{2,3}		Szsz.X ^{2,3}	X ⁵		X ^{2,3,5}	→
Csontscan ^{2,3}		Szsz. X ^{2,3}	X ⁵		X ^{2,3,5}	→
Szsz. PET ⁴		Szsz. X				Szsz.X

¹ Abban az esetben, ha a CT diagnosztikus bizonytalansága miatt az MR-től várható kiegészítő információ a terápia meghatározásához szükséges.

² Kissejtes tüdőrák minden stádiumánál.

³ Nem kissejtes tüdőrák N2, N3, T4, bármely M stádiumánál csontscan és koponya-MR/CT szükséges. A többi, alacsonyabb stádiumú nem kissejtes tüdőráknál klinikai gyanú esetén.

⁴ Szóvettenilag igazolt nem kissejtes tüdőráknál, ha az operabilitás kérdéses.

⁵ Kimutatott metasztáziskor, szóvettenitől és stádiumtól függetlenül.

⁶ Ha a staging CT-vizsgálat májmetasztázist nem mutatott, UH-val követjük.

• Követés

Tüdő-, rekeszizom-daganat esetében

Mellkasröntgen: radikális műtét után státuszrögzítés - a daganat eltávolítása és a sugárterápia befejezése után 3 hónappal, majd 5 évig 6 havonta, majd évente. Kemoterápia, sugárterápia után a klinikai kép függvényében.

Mellkas-CT: műtét után státuszrögzítés - a daganat eltávolítása és a sugárterápia befejezése után 3 hónappal, majd recidíva gyanújakor, illetve ha a mellkasröntgen alapján a státusz nehezen ítéhető meg, valamint terápia hatásának objektívizálására, és progresszív klinikai gyanújakor.

Mellkas-MR: abban az esetben, ha a CT diagnosztikus bizonytalansága miatt az MR-től kiegészítő információ várható a terápia meghatározásához.

Hasi UH: ha korábban, a staging CT-vizsgálat májmetasztázist nem mutatott, a hasi státust UH-val követjük, az 1. évben 6 havonta, majd 2-5 évig évente, utána panasz esetén javasolt.

Hasi CT és/vagy MR: kimutatott metasztáziskor (májban, egyéb hasi régióban), vagy metasztázis klinikai gyanújakor.

PET: abban az esetben ha a CT/MR reziduális vagy recidív daganat megítélésében bizonytalan. Egyéb vizsgálatokkal nem igazolható daganatszórás kimutatására - klinikai gyanú esetén. A vizsgálat terápias konzekvenciája mérlegelendő. Szóvettenilag igazolt nem kissejtes tüdőráknál, ha terápias konzekvenciája van.

Koponya-MR/CT kissejtes tüdőrák minden stádiumánál, nem kissejtes tüdőrák N2, N3, T4, bármely N-stádiumánál. A többi, alacsony stádiumú nem kissejtes tüdőráknál, agyi metasztázis klinikai gyanújakor.

Csont-izotópvizsgálat: az 1. évben 6 havonta, majd az 5. évig évente, utána panasz esetén.

Radikális műtét után öt évig 6 havonta, majd évente. Kemoterápia, sugárterápia után a klinikai kép függvényében.

Mellkasfali daganat esetében

Mellkasröntgen: az 1. évben félévente, majd az 5. évig évente, majd panaszok, klinikai kép szerint.

Mellkasfal-MR: terápia után 3 hónappal státuszrögzítés szükséges, követéskor az MR-vizsgálatot klinikai relapsus esetén végezzük.

CT: recidíva klinikai gyanújakor, UH-val kiegészítve, az MR-hez hasonló pontossággal követi a beteget és találja meg a recidívát.

UH + szsz. vezérelt biopszia: mellkasfali lágyrészterem esetén, lokális recidíva gyanújakor.

PET: abban az esetben, ha a klinikai kép recidíva gyanúját veti föl, de a korábbi vizsgálatokkal recidíva nem volt igazolható.

Csontizotóp: csontmetasztázis klinikai gyanújakor.

Pleurális daganat esetében

Mellkasröntgen: az első öt évben félévente, majd évente.

Mellkas-CT és/vagy -MR: recidíva gyanújakor, terápia hatékonyságának vizsgálatára.

PET: ha a klinikai kép recidíva gyanúját veti föl és a CT/MR recidívát nem igazolt.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscanrel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

Gerinclokizáció klinikai gyanújakor: MR

+ Agyi metasztázis klinikai gyanújakor: MR/CT

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

20. táblázat. A mediasztinóm malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Mellkas-rtg.	X		X	X	X	→
Mellkas-CT		X	X	X	X	→
Hasi UH		X			X	
Szsz. hasi CT ¹		Szsz.X	Szsz.X		Szsz.X	→
Szsz. mellkas-, hasi MR ²		Szsz.X			Szsz.X	→
Szsz. PET ³						Szsz.X

¹ Abban az esetben, ha a mediasztinális daganat direkt terjedéssel vagy metasztázissal a rekesz alatti régióba is terjed.

² Abban az esetben, ha a CT diagnosztikus bizonytalansága miatt az MR-től várható kiegészítő információ a terápia meghatározásához szükséges.

³ Hagyományos eljárásokkal nem tisztázható recidíva gyanújakor.

• Követés
Mellkasröntgen: radikális műtét után az 1-5. évben félévente, majd évente.
Kemoterápia, sugárterápia után a klinikai kép függvényében.
Mellkas-CT: követésre a módszerek közül CT a legmegbízhatóbb, jól standardizálható. Klinikai képtől, terápiás lehetőségektől függően, a mellkasröntgennel párhuzamosan CT végezhető.
Mellkas-MR: abban az esetben, ha a CT reziduális vagy recidív tumor vonatkozásában bizonytalan, és az MR-től a terápia meghatározásához kiegészítő információ várható.
Hasi UH: hasi terjedés, metasztázis klinikai gyanújakor.
Hasi CT és/vagy MR: rekesz alatti terjedéskor, metasztáziskor (májban, egyéb hasi régióban), vagy metasztázis klinikai gyanújakor.
PET: ha a klinikai kép recidíva gyanúját veti föl, és a recidívát sem a CT, sem az MR nem igazolta.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
+ Koponya-MR: agyi metasztázis klinikai gyanújakor.
+ Gerinc-MR: gerincbe terjedő tumor klinikai gyanújakor.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

21. táblázat. A csont malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Primer tumor-rtg.	X			X	X	
Primer tumor-MR		X	X	X	X	→
		és/vagy		és/vagy	és/vagy	
Primer tumor-CT		X		X	X	
Mellkas-rtg./szsz. CT		X	Szsz.X		X	→

• Követés
Röntgenfelvétel a primer tumor helyéről: két évig 4 havonta, további 2 évig 6 havonta, majd évente.
MR és/vagy CT (a primer tumor régiójáról): a klinikai kép és a röntgenvizsgálat függvényében, a röntgenfelvétellel megegyező időrendben.
Mellkasröntgen (szsz. CT): nagy malignitású tumor esetén az 1-2. évben negyedévenként, a 3-4. évben félévente, az 5. évtől évente. Alacsony malignitás esetén az 1-4. évben félévente, az 5. évtől évente.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív követéses vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

formatív, gyakran mutat egy-egy tumorra jellegzetes képet, segíti a differenciáldiagnosztikát. Az UH lágyrésztumoroknál rutinszerűen javasolt és segítségével vezérelt mintavétel is végezhető.

CT a csontszerkezet pontosabb ábrázolására, főleg a csont kortikális értékelésére, apró meszesedés kimutatására javasolt. Csontvelői érintettség megítélésére az MR alkalmasabb módszer, mint a CT. MR-inkompatibilitás esetén CT szükséges, lágyrész-elváltozásnál kontrasztanyag alkalmazásával, lágyrész- és csontértékelésre alkalmas vizsgálati algoritmusok használatával. Összességében mind a csont-, mind a lágyrésztumorkok értékelésekor az MR nyújtja a legtöbb információt, szenzitivitását 96-99%-ban határozza meg az irodalom, de specifitása alacsonyabb, 70-80%. MR-rel kimutathatók a szakaszosan elhelyezkedő „skip” metasztázisok, mivel a csont teljes hossza egy mérés alatt vizsgálható. (6)

Néha ugyan látható egy-egy daganatra típusos morfológiai jel, de az elváltozások sokszor nem specifikusak. A zsír kimutatása – egyéb lágyrészkomponens nélkül – lipomára utal, ilyenkor a CT/MR szövettani pontosságú diagnózist nyújt. Cystás csontelváltozásban a nivók képe elsődlegesen aneurysmás csontcystára utal. A különböző módszerek eredményének összehasonlítása alapján a daganatos elváltozás eredete jobban megközelíthető, bizonyos esetekben a szövettani diagnózis nagyban valószínűsíthető, de vannak esetek, amikor az MR birtokában sem lehet benignitás-malignitás kérdésében nyilatkozni, vagy pusztán a gyulladáshoz elváltozást a tumortól elkülöníteni (25).

Emlőtumor, melanoma, tüdő tumor, lymphomák esetén, csontmetasztázisra gyanús betegnél,

22. táblázat. Musculosceletalis, felnőttkori lágyrészsarcomák

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Lágyrész-UH	X					
Regionális MR	X		X	X	X	→
Regionális CT		Szsz. X		Szsz.X	Szsz.X	→
Hasi UH/ CT		X			X	→
Mellkas-rtg./ szsz. CT		X			X	→
PET						Szsz.X

• Követés
MR és/vagy CT (primer tumor régiójáról): 2 évig 4 havonta, további 2 évig 6 havonta majd évente.
Hasi UH (szsz. CT): a regionális CT- és/vagy MR-vizsgálat üteme szerint.
Mellkasröntgen: az 1-3. évig 3 havonta, a 4. évtől félévente.
Hasüregi illetve retroperitonealis lokalizáció esetén.
Hasi UH: 1-3. évig 3 havonta, a 4-5. évben 6 havonta.
Hasi CT és/vagy MR: a lokális státusváltozás klinikai gyanújakor, negatív klinikum mellett évente.
PET: tumorrecidíva, tumorszórás klinikai gyanújakor, amennyiben a korábbi vizsgálatok recidívát vagy metasztázist nem igazoltak.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív követéses vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

vagy pozitív radiológiai lelet birtokában, teljes gerinc MR-vizsgálatot kell végeznünk a fenyegető harántlézió felmérésére. A myeloma és a malignus lymphoma negatív csontizotóp és eltérés nélküli röntgenfelvétel mellett, csontpusztulás nélkül, a csontvelő infiltrációjával is terjedhet, ez a forma is jól kimutatható MR-rel (30).

A csontmetasztázisok keresése rutinszerűen scintigráfiával, valamint az ezzel korreláló röntgenfelvétellel történik.

A nukleáris medicina legnagyobb előrelépését a PET klinikai alkalmazása jelentette. A PET érzékeny módszer a daganat megtalálására, a betegség terápiás válaszadásának mérésére, a metastázis, recidív tumor kimutatására, a betegek követésére. Az MR és a PET fontos szerepet játszik a terápia utáni fibrosis és a recidív daganat elkülönítésében (18, 29). A lágyrésztumorkok vaszkularizáltságát, a környező érkepletekhez való viszonyát az MR-angiográfia (MRA) vagy a digitális szubsztrakciós angiográfia (DSA) tisztázhatja. A malignus csontdaganatok többnyire hipervaszkularizáltak, de ez nem specifikus jel. Az angiográfia szerepe megváltozott, MR birtokában diagnosztikus célú angiográfiát ritkán végzünk, viszont terápiás alkalmazása egyre gyakoribb lett – a daganatos erek embolizálása, célzott citosztatikus kezelése.

Az elváltozás eredetének meghatározásához legtöbbször biopszia szükséges, melyet az MR (esetleg CT) után tanácsos elvégezni, mivel a mintavételt követő vérzés és oedema megtévesztő lehet. A képalkotók által vezérelt mintavétel (átvilágítóernyő alatt, UH, CT vagy MR segítségével) történhet aspirációval citológiára vagy corebiopsziával hisztológiára (21–22. táblázat).

7. A bőr rosszindulatú daganatai (20, 23)

A bőr nem melanotikus rosszindulatú daganatai közül a basalioma tízszer gyakoribb, mint a lapámrák, a recidívahajlamuk magas, de áttét ritkán fordul elő, az áttétképződés elsősorban lymphogen. Kivételt képez a neuroendokrin Merkel-

sejtes carcinoma, mely az esetek felében regionális nyirokcsomóáttétet ad, és hematogén úton is terjedhet. A T4 tumorkok infiltrálják a környező lágyrész, izom-, porc- és csontstruktúrákat (23. táblázat).

Melanoma malignum túlnyomóan a bőrön alakul ki (90%), kórlefolyása szerint három prognosztikailag eltérő stádiumra osztható, a primer

24. táblázat. Melanoma malignum

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	● Követés	■ Restaging
Regionális UH/CT/MR ⁰	X	X	X	X	X	X
Regionális nycs.-UH		X			X ²	X
Regionális sentinel nycs.-limfoszcintigr.		Szsz.X ^{1,2,3}				
Hasi UH		X ^{1,2}			X ²	
Mellkas-rtg.		X ^{1,2,5}			X ^{2,3,5}	
Hasi, máj-CT		X ^{3,4,5} és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X ^{3,4,5} és/vagy	X ^{2,3,4,5} és/vagy
Hasi, máj-MR		X ^{3,4,5}	X	X	X ^{3,4,5}	X ^{2,3,4,5}
Mellkas-CT		X ^{3,4}	X	X	X ⁴	→
Koponya-MR		X ^{4,7}	X	X	X ^{4,7}	→
Arckoponya-, nyaki MR		X ⁷			X ⁷	
Csontscan		X ⁴	X	X	X ⁴	→
PET ⁸		X				X

⁰ Szervi lokalizációnál, a klinikai tünetek szerint feltételezett régióról, valamint a melanoma malignum elhelyezkedése szerint.

¹ Stádium I, ² Stádium II, ³ Stádium III, ⁴ Stádium IV, ⁵ choroideális melanoma malignumnál, ⁷ fej-nyaki melanoma malignumnál

⁸ Ha mód van rá, staging és restaging vizsgálatként PET lenne a gazdaságos, és csak annak pozitívítása esetén szükséges elvégezni a célzott anatómiai képalkotást (CT/MR).

● Követés

Stádium I: képalkotói követésre nincs szükség.

Stádium II: a következő vizsgálatokat 4 évig 6 havonta, majd évente javasolt végezni

- Regionális nyirokcsomó-UH
- Hasi UH
- Mellkasröntgen

Stádium III: a megjelölt vizsgálatokat 3 havonta 2 éven át, majd évente javasolt végezni

- Regionális nyirokcsomó-UH
- Hasi UH
- Mellkasröntgen
- Hasi, dinamikus máj-CT és/vagy hasi dinamikus máj-MR

Stádium IV: egyéni követés a beteg állapotától, metastázisoktól függően

- Mellkasröntgen
- Mellkas-CT
- Hasi, dinamikus máj-CT és/vagy hasi dinamikus máj-MR
- Koponya-MR
- Csontscan

PET: recidíva, daganatszórás klinikai gyanújakor, ha a korábbi vizsgálatok recidívát vagy metastázist nem mutattak, illetve, ha állásfoglalásuk bizonytalan.

Ocularis melanoma: (lásd: szem daganatainál)

Fej-nyaki melanoma: A melanoma stádiumától függően a főt megjelölt vizsgálatok javasoltak, valamint:

- Koponya-MR,
- Arckoponya-, nyaki MR: félévente

Anogenitalis, glutealis lokalizációnál

- Kismencede-CT és/vagy MR: félévente.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

23. táblázat. Nem melanoma – rosszindulatú bőrdaganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	● Követés	■ Restaging
Csont-rtg. ¹		X			X	→
Regionális nycs.-UH		X			X ¹	→
Regionális CT/MR ²		Szsz.X	Szsz.X	Szsz.X	Szsz. X	→
Mellkas-rtg.		X			X ¹	→

Egyéb diagnosztikus vizsgálat a klinikai gyanúnak megfelelően

¹ T3, T4-nél

² Klinikai és radiológiai tüneteknek megfelelően, elsősorban T4 stádiumban.

● Követés

Csont-rtg.: T3, T4-nél.

Regionális nyirokcsomó-UH: évente.

Regionális CT és/vagy MR: klinikai és radiológiai tüneteknek megfelelően, elsősorban T4 stádiumban.

Mellkasröntgen (szsz. CT): évente.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

lokalizált, a regionálisan áttétet adó, valamint a disszeminált melanoma klinikai stádiumára. A különböző formák diagnosztikája, az alkalmazandó képalkotói módszerek, és a terápia lehetőségek is különbözőek. A nyirokutakba került melanomasejtek elsőként az ún. sentinel, azaz őrszem nyirokcsomóba kerülnek, melyet limfoszcintigrá-

fiával és vitális festékekkel meg lehet jelölni, ezáltal a műtét alkalmával céltzottan lehet felkeresni és eltávolítani, hisztológiailag feldolgozni. Negativitása esetén az elektív blockdissectiótól el lehet tekinteni.

A melanoma malignum az egyik legintenzívebb glükózfelvételt mutató tumor, így áttétei az egésztest-FDG-PET-felvételeken jól ábrázolódnak. A PET-vizsgálat a primer staging és restaging során 81–100%-os pontossággal képes a melanoma malignum áttéteinek meghatározására (18). PET-negatív esetben, tünetmentes betegnél a többi képalkotói vizsgálat elhagyható. Abban az esetben, ha a betegnél a klinikai tünet és a laborvizsgálatok alapján metasztázisra van gyanú, a kérdéses régió vizsgálata anatómiai képalkotó módszerekkel a leirtak szerint javasolt (24. táblázat).

25. táblázat. Az emlő malignus daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Re-staging
Mammográfia	X			X	X	
Emlő-UH	X				X	
Regionális nyics.-UH		X			X	→
Emlő-MR	Szsz. X ⁰				X ⁵	
Szcinti-mammográfia					X ⁵	
Izotóp-limfoszcintigráfia „sentinel node”		X				
Hasi UH		X			X	→
Hasi CT/MR		Szsz.X ¹	X		Szsz.X ¹	→
Mellkas-rtg.		X			X	→
Mellkas-CT/MR		Szsz.X ²	Szsz.X ⁴		Szsz.X ²	→
Csontscan ³		Szsz. X	Szsz.X		Szsz. X	→
PET ⁶		Szsz.X			Szsz.X	→

⁰ Tumorra gyanús klinikumnál, ha a hagyományos módszerek alapján nem lehet állást foglalni. Multiplicitás vizsgálatára.

¹ Abban az esetben, ha a hasi UH-vizsgálat alapján megerősítendő, kiegészítendő, vagy eldöntendő többletinformációra van szükség, kötelező a hasi CT/MR elvégzése.

² Abban az esetben, ha a mellkas-röntgenvizsgálat, ill. a klinikai kép alapján eldöntő vagy kiegészítő információ szükséges és a CT/MR-től várható.

³ Csontscan végzendő: St. III, IV eseteiben, négy-nél több hónalj nyirokcsomó-metasztázis előfordulásakor, ha a „baseline” csontszcintigráfia kétséges volt, csontmetasztázis kezelése esetén a terápia hatékonyságának felmérése. Az in situ (St. 0) és a korai invazív (St. I, II) emlőrákok esetében a csontscan nem kötelező vizsgálat, csak csontmetasztázis klinikai gyanújakor végezzük. A csontizotópvizsgálatot szsz. csontrentgennel, MR/CT-vel egészítjük ki.

⁴ Kimutatott tüdő-, pleuralis-, mediasztinális- és mellkasfalai metasztázis vizsgálatok.

⁵ Abban az esetben, ha a hagyományos módszerek (mammográfia, UH-vizsgálat) nem tudnak állást foglalni recidíva tekintetében, MR-mammográfia vagy szcintimammográfia, esetleg PET végzendő.

⁶ Abban az esetben, ha tumoros szóródás, recidíva tekintetében a korábbi képalkotói vizsgálatok állásfoglalása bizonytalan, illetve ha a klinikai kép és a képalkotói vizsgálatok között ellentmondás van, PET-vizsgálatot mérlegelünk.

• **Követés**

Mammográfia+emlő-UH+ regionális nyirokcsomó-UH, szsz. emlő-MR: Emlőmegtartó vagy -rekonstrukciós (nem protézis) műtét után, valamint operált és sugárzott emlő esetében a sugárterápia befejezése után 6 hónappal státust rögzítő alapvizsgálat szükséges. Az 1-2-3. évben félévente, utána évente kontroll vizsgálatok. Az ellenoldali emlő komplex vizsgálata évente javasolt.

Protézissel rekonstruált tumorműtét után, technikai okok miatt mammográfiát ritkán végzünk.

Elsőként UH-vizsgálat készül, annak eredményétől és a klinikai képtől függően szsz. MR-vizsgálat, esetleg szcintimammográfia javasolt.

Rutin követésnél, ha nincs klinikai gyanú daganatszórásra, az emlők vizsgálata mellett mellkasröntgen és hasi UH a kötelezően elvégzendő követéses vizsgálat, az 1-3. évben 6 havonta, majd évente.

Abban az esetben, ha a hasi UH-vizsgálat alapján többlet információra van szükség, kötelező a hasi CT és/vagy MR elvégzése.

Abban az esetben, ha a mellkas-röntgenvizsgálat, illetve a klinikai kép alapján többletinformáció szükséges, mellkas-CT és/vagy -MR végzendő.

Csontizotóp: stádium III-IV-nél és négy-nél több hónalj nyirokcsomó-metasztázis előfordulásakor, ha a „baseline” csontszcintigráfia kétséges volt, vagy csontmetasztázis kezelése esetén végzendő. In situ (stádium 0) és korai invazív (stádium I-II) emlőrák esetekben a csontscan nem kötelező, csak csontmetasztázis klinikai gyanújakor végezzük.

Gerinc-, koponya-MR: gerinc- és agyi metasztázis klinikai gyanújakor.

PET abban az esetben, ha a tumorszóródás tekintetében a korábbi képalkotás állásfoglalása bizonytalan, és a klinikai kép felveti a daganatszórás lehetőségét.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

8. **Emlőrák (7, 17, 23)**

Az emlő első képalkotó vizsgálata a röntgen-mammográfia (30 év felett, többször szült nőknél, nagy emlőknél esetleg 30 év alatt). A mammográfiával nyert információt az UH értékes adatokkal egészíti ki, segít a cysták, daganatok elkülönítésében, denz emlők megítélésében (30 év alatt, ill. a mammográfiát kiegészítendő, vagy megerősítendő kérdéskor szükség és lehetőség szerint color Dopplerrel, vezérelt mintavétellel kiegészítve). Mindkét módszer biopszia vezérlésére is alkalmas, és együttes alkalmazásukkal a malignitás megítélésére pontos válasz adható. Mammográfiával vezérelt sztereotaxiás mintavételt elsősorban nem tapintható és UH-val nem látható elváltozásoknál, malignus microcalcificatióknál alkalmazunk. UH-vezérelt mintavétel javasolt az emlőből, ha az elváltozás UH-val jól látható, illetve regionális és nem regionális nyirokcsomókból, hasi parenchymás szervek metasztázisra gyanús elváltozásaiból. A nem tapintható tumorok műtét előtti jelölése történhet dróttal vagy izotópos jelöléssel, melyet mammográfiás, vagy UH-vezérléssel végzünk. A műtételt eltávolított szövetrészt mammográfiás vizsgálattal ellenőrizzük.

A mammográfia érzékenysége 70–90%, a vezérelt biopszia szenzitivitása 84–100%, specifitása 89–95%. Az MR-mammográfia értékes kiegészítő vizsgálat, dinamikus mérést alkalmazva – főleg a posztoperatív elváltozások elkülönítésére, a hegesedés-recidíva differenciálására, mammográfiára alkalmatlan denz emlők, plasztikázott emlők vizsgálatára, magas rizikójú betegcsoportban tumorkeresésre. Az emlő-MR szenzitivitása magas (85–95%), specifitása viszont alacsony (50–80%). Multicentrikus elváltozásnál MR-rel 35–70%-kal több gócot tudunk kimutatni, mint mammográfiával, viszont microcalcificatio kimutatására az MR nem érzékeny, és apró intraductalis carcinomák elnézhetők. Recidíva keresésekor figyelembe kell venni, hogy sugárterápia után az emlő hosszú ideig mutat fokozott halmozást (9–18 hónapig), ami tumort utánozhat (15, 21).

Nyirokrégiók felmérésére (a tumorstádium és a klinikai kép szerint): UH, limfoszcintigráfia, szükség és lehetőség szerint CT/MR/PET használható. A sentinel-node diagnosztikát, azaz az

őrszem nyirokcsomó megjelölését izotóppal, metilénkéssel vagy a kettő kombinációjával végezzük. Az őrszem nyirokcsomó a tumordrenázs első szűrője, amennyiben nincs benne daganat, nem kell blockdissectiót végezni.

A mellkas tisztázására röntgenfelvétel, szűkeg és lehetőség szerint CT/MR/PET alkalmazandó, a tumorstádium és a klinikai kép szerint. St. III, IV emlőrák tünetmentes eseteiben is kötelező a mellkas követése képalkotókkal.

A hasi viszonyok tisztázására UH, szükség és lehetőség szerint CT/MR alkalmas. St. III, IV emlőrák tünetmentes eseteiben is kötelező az UH/CT/MR vizsgálat elvégzése.

Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő. Gerinclokalizáció klinikai gyanújakor elsődlegesen MR az alkalmazandó módszer.

Rutinszerű csontszcintigráfia javasolt csontmetasztázis klinikai gyanújakor, illetve tünetmentes St. III-IV esetekben, négy-nél több hónalj nyirokcsomó-metasztázis előfordulásakor, ha a

„baseline” csontszcintigráfia kétséges volt, csontmetasztázis kezelése esetén a terápia hatékonyságának felmérésére. In situ (St. 0) és a korai invazív (St. I-II) emlőráknál a csontscan nem kötelező vizsgálat.

Agyi metasztázis klinikai gyanújakor koponya-MR szükséges.

Kemo-, és radioterápia monitorozására legérzekegyebb módszernek az MR-mammográfia tartható (25. táblázat).

9. Nőgyógyászati daganatok (7, 17, 23)

A szeméremtestrák a régió bőséges nyirokérhálózata miatt többirányú nyirokátteképzést okoz. A középvonali tumorok kétoldali nyirokcsomó-metasztázist adnak. Az inguinális és femoralis régiók vizsgálatára elégséges az UH, de a távoli metasztázisnak (M1-nek) számító kismedencei góccok CT/MR-rel, ill. PET-tel mutathatók ki.

A hüvelyrák prognózisát elsősorban az invázió mértéke szabja meg, a szövettani grade nem befolyásolja. Felszínes a tumor, ha a terjedés mértéke 3 mm-en belül van és nincs érbetörés, ekkor nyirokcsomó-metasztázis nem valószínű. A mélyen infiltráló tumor direkt úton és nyirokereken át terjed, hematogén terjedése ritka. A

26. táblázat. Szeméremtestrák

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Regionális nycs.-UH ¹		X			X	→
Kismedencei MR ²		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi, kismedencei CT ²		X	X	X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X	Szsz.X ³	Szsz.X ³	X ²	X
PET ⁴		X				X

¹ Inguinalis, femoralis régiókra, lokálisan terjedő tumornál (FIGO I, II).

² Előrehaladott tumorstádiumnál (FIGO III, IV). Lokális tumorinvázió felmérésére inkább MR javasolt.

³ Mellkasi metasztázis kezelése esetén.

⁴ Abban az esetben, ha tumoros szóródás tekintetében az MR/CT állásfoglalása bizonytalan és vezérelt percutan mintavétel nem végezhető, ha a klinikai kép és a képalkotói vizsgálatok között ellentmondás van, PET-vizsgálatot mérlegelünk.

• Követés

Regionális nyirokcsomó (inguinalis, femoralis) UH, kismedencei, hasi UH: alacsony tumorstádiumnál (FIGO I, II), lokálisan terjedő tumornál az 1. évben félevente, a továbbiakban évente.

Hasi, kismedencei MR és/vagy CT: előrehaladott tumorstádiumnál (FIGO III, IV). Lokális tumorinvázió felmérésére inkább MR javasolt. Az első évben félevente, a továbbiakban évente.

Mellkasröntgen (szsz. CT): előrehaladott tumorstádiumnál (FIGO III-IV).

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

27. táblázat. Hüvelydaganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Endoszonográfia	X				X	
Hasi, femoralis, inguinális nycs.-UH ¹		X			X	→
Kismedencei MR ²		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi, kismedencei CT ²		X	X	X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X	Szsz.X ³	Szsz.X ³	X	→
PET ⁴		X				X

¹ A primer tumor lokalizációjától függően. A felső harmad tumorainál a felső retroperitoneum UH-vizsgálata is szükséges.

Lokálisan invazív tumornál

² Szervet meghaladó (T2-T4) tumoros inváziókor, nyirokrendszer kiterjedt metasztázisakor. Lokális tumorinvázió felmérésére inkább MR javasolt.

³ Mellkasi metasztázis kezelése esetén.

⁴ Abban az esetben, ha tumoros szóródás tekintetében az MR/CT állásfoglalása bizonytalan, és vezérelt percutan mintavétel nem végezhető, ha a klinikai kép és a képalkotói vizsgálatok között ellentmondás van, PET-vizsgálatot mérlegelünk.

• Követés

Endovaginalis UH: az 1. évben 3 havonta, a 2. évben 4-, a 3-4. évben 6 havonta, az 5. évben évente.

Hasi, femoralis, inguinális nyirokcsomó-UH: a primer tumor lokalizációjától függően. A felső harmad tumorainál a felső retroperitoneum UH-vizsgálata is szükséges. Lokálisan invazív tumornál az 1. évben 3 havonta, a 2-4. évben 6 havonta, az 5. évtől évente.

Hasi, kismedencei MR és/vagy CT: szervet meghaladó (T2-T4) tumoros inváziókor, a nyirokrendszer kiterjedt metasztázisakor. Lokális tumorinvázió felmérésére inkább MR javasolt.

Mellkasröntgen (szsz. CT): az 1. évben 6 havonta, majd évente.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

28. táblázat. Méhnyakrák¹

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Endovaginalis UH	X					
Hasi, kismedencei UH		X				
Kismedencei MR ²		X	X és/vagy	X	X és/vagy	→
Hasi, kismedencei CT ³		X	X		X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X	Szsz.X ⁴	Szsz.X ⁴	X	→
PET ⁵		X				X

¹ FIGO Ia-ban képalkotói vizsgálatokra nincs szükség.
² Szervi, valamint kismedencei tumorterjedés felmérésére egyaránt alkalmas az MR. Kiegészítendő az iliaca communis és paraaorticus nyirokcsomók vizsgálatával.
³ A CT előrehaladott (FIGO IIb-nél nagyobb), szervet meghaladó tumorstádiumnál, valamint az iliaca communis és paraaorticus nyirokcsomók felmérésére egyszerű és gyors módszer.
⁴ Mellkasi metasztázis kezelése esetén.
⁵ Abban az esetben, ha tumoros szóródás tekintetében az MR/CT állásfoglalása bizonytalan és vezérelt percutan mintavétel nem végezhető, ha a klinikai kép és a képalkotói vizsgálatok között ellentmondás van, PET-vizsgálatot mérlegelünk.

• **Követés**
 Endovaginalis UH-hasi, kismedencei UH: az első évben 6 havonta, majd évente. Abban az esetben, ha a tumor a szervet meghaladta, a környezetet infiltrálta, Követéskor CT és MR is készüljön.
 Hasi, kismedencei MR és/vagy CT a daganatkiújulás klinikai gyanúja esetén. Szervi tumorterjedés felmérésére az MR alkalmasabb. A CT előrehaladott (FIGO IIb-nél nagyobb), szervet meghaladó tumorstádiumnál, valamint az iliaca communis és paraaorticus nyirokcsomók felmérésére gyorsabb módszer.
 Mellkasröntgen (szsz. CT): az 1. évben félévente, utána évente.
 PET: abban az esetben, ha a tumorszóródás tekintetében a CT/MR állásfoglalása bizonytalan.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

terjedés útját a primer daganat helye határozza meg. Az alsó harmadban elhelyezkedő daganat elsődleges nyirokszűrője az inguinalis-femoralis régió. A középső harmadból a hólyag körüli, glutalis régióba, a felső harmadból az iliacalis, perianalis, perirectalis, aorta melletti nyirokcsomók felé történik a terjedés.

Az uterus, adnex régió megítélésére az első képalkotói vizsgálat a transabdominalis és transvaginalis UH. A CT-vizsgálat a magasabb stádiumú (III-IV) tumorok vizsgálatában, a regionális és a távoli áttétek kimutatásában hasznos. Az intrapelvicus elváltozások legjobb radiológiai módszerének az MR tekinthető, ezen túlmenően nagy centrumokban végzett számítások alapján az MR alkalmazása gazdaságos is, mivel sebészi beavatkozást tehet feleslegessé. Klinikai bizonytalanság esetén, benignus elváltozásoknál is fontos szerepet tölthet be az MR, mivel a leiomyoma, adenomyosis, endometriosis képe MR-rel jellegzetes.

Adnex régióban lévő benignus és malignus terime elkülönítésére, 2002-ben közzétett felmérés alapján, a komplex UH (hasi, endovaginalis, Doppler együttes alkalmazása) szenzitivitása 100%, specifitása 45%, pontossága 65%, az MR érzékenysége 97%, fajlagossága 86%, pontossága 90%. Az ováriumtumor a női daganatok legrosszabb indulatú fajtája. Általában késői, előrehaladott stádiumban kerül felfedezésre, amikor már kiterjedt daganatszóródás alakult ki a peritoneum mentén, lymphaticus, hematogén úton, a kismedencében, hasban, mellkasban, stb. A képalkotók kimutatják a daganatot, arra jellegzetes morfoló-

29. táblázat. Méhtestrák

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Endovaginalis UH	X					
Hasi, kismedencei UH		X			X ³	→
Kismedencei MR		X	X	X	X ⁴ és/vagy	→
Hasi, kismedencei CT		X	X		X ⁴	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X	Szsz.X ¹	Szsz.X ¹	X	→
PET ²		X				X

¹ Mellkasi metasztázis kezelése esetén.
² Abban az esetben, ha tumoros szóródás tekintetében az MR/CT állásfoglalása bizonytalan, vezérelt percutan mintavétel nem végezhető, ha a klinikai kép és a képalkotói vizsgálatok között ellentmondás van, PET-vizsgálatot mérlegelünk.

• **Követés**
 Hasi, kismedencei UH: alacsony rizikójú tumornál (stage Ia, Ib, Ic, Gr1 vagy stage Ia, Gr2) az 1. évben 6 havonta, majd évente UH-követés.
 Kismedencei MR és/vagy hasi, kismedencei CT: közepes (stage Ib, Gr2 vagy stage Ia, Gr3) és magas rizikójú tumornál, abban az esetben, ha a tumor a szervet meghaladta, a környezetet infiltrálta.
 Mellkasröntgen (szsz. CT): az 1. évben 6 havonta, majd évente.
 PET: abban az esetben, ha a tumorszóródás tekintetében a CT/MR állásfoglalása bizonytalan.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

30. táblázat. Petefészekrák

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Endovaginalis UH	X					
Hasi, kismedencei UH	X		X	X	X	
Hasi, kismedencei CT		X	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi, kismedencei MR		X	X	X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X	Szsz.X ¹	Szsz.X ¹	X	→
PET ²		X				X

¹ Mellkasi metasztázis esetén.
² Abban az esetben, ha tumoros szóródás tekintetében az MR/CT állásfoglalása bizonytalan és vezérelt percutan mintavétel nem végezhető, vagy eredménye kérdéses, ha a klinikai kép és a képalkotói vizsgálatok között ellentmondás van, PET-vizsgálatot mérlegelünk.

• **Követés**
 Hasi, kismedencei UH: félévente.
 Hasi, kismedencei CT és/vagy hasi, kismedencei MR: klinikai képtől függően.
 Mellkasröntgen (szsz. CT): félévente.
 PET: abban az esetben, ha a tumorszóródás tekintetében a CT/MR állásfoglalása bizonytalan, és vezérelt percutan mintavétel nem végezhető, vagy eredménytelen volt, ha a klinikai kép és a képalkotói vizsgálatok között ellentmondás van.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

giai képet mutatnak, de a kezelést csak szövettannal igazolt tumornál lehet elkezdni. Szövetmintát laparotomia mellett CT- vagy UH-vezérelten is lehet nyerni. Apró peritoneális góccok a képkalkotókkal elnézhetőek. Peritoneális szórás kimutatására az MR szenzitivitása magasabb, mint az UH/CT-é.

A corpus- és cervixdaganatok megítélésére a klinikai vizsgálatok után MR javasolt. Az MR stádiummeghatározó pontossága endometriumcarcinománál 82–94%, cervixcarcinománál 87–95%. A parametrium invázióját a klinikai vizsgálat 78%-os, a CT 70%-os, az MR 92%-os pontossággal tudja felmérni. Az MR nemcsak az előrehaladott, hanem az I és II stádiumnál is pontos adatokkal szolgál. Cervixcarcinoma I/b stádiuma MR-rel 95%-ban mutatható ki. Stádium II/a-nál a megtartott stromagyűrű kimutatásával, mely parametriumba terjedés ellen szól, az MR specifitása 100%. Vaginainvázia (II/a) az MR pontossága 93%. A hólyagfal, rectum infiltrációját 98%-os, a metasztatikus nyirokcsomókat 70–80%-os pontossággal méri fel az MR. Amennyiben a tumor rectumot, hólyagot infiltrál, az endoluminalis terjedést cystoscopia, rectoscopia pontosabban mutatja (26–30. táblázat).

10. Urológiai tumorok (7, 17, 23)

Az UH-vizsgálattal felfedezett vesedaganatok stádiummeghatározásához mellkasi és hasi CT-vizsgálat ajánlott. A CT és az MR pontossága hasonló, 90% fölött van. A vesecarcinoma környe-

zetbe való terjedését, erekhez való viszonyát az MR szemléltetőbben mutatja, mint a CT (4). A mellékvesetumor gyakran jelent differenciáldiagnosztikai problémát daganatos betegeknel, elsősorban tüdőtumornál. A zsírt tartalmazó adenoma CT-vel a denzitáselemzés, MR-rel a jelintenzitás-elemzés alapján 90%-nál nagyobb pontossággal különíthető el metasztázistól. A zsírt nem tartalmazó adenoma metasztázist utánozhat, ilyenkor vezérelt mintavétel jön szóba.

A hólyagdaganatok endoluminalis terjedésének megítélésére elsősorban a cystoscopia alkalmas. A fal és a környezet infiltráltsága CT-vel jól kimutatható, de MR-rel pontosabban, szemléltetőbben határozható meg.

Prostatacarcinomára a klinikai és a labor-, valamint a transrectalis UH-vizsgálatok utalhatnak, az UH-vezérelt biopszia igazolja a tumor gyanúját. Az MR szerepe, hogy kimutassa a tok állapotát és a regionális nyirokcsomókat. Az MR stádiummeghatározó pontossága 92%. A CT az előrehaladott, tokot áttörő lokális és regionális, valamint a távoli disszemináció detektálására alkalmas. A prostatarak nyirokcsomó-metasztázisai gyakran 1 cm alattiak, az MR pontossága 75–78%, mely speciális technikával, MR-limfográfiával 90%-ra növelhető.

A here megnagyobbodása tumor gyanúját veti fel. A nem tapintható kis tumorok kimutatása UH-val, szükség szerint MR-rel történik. Stádiummeghatározásra és követésre mellkasröntgent, hasi UH/CT/MR-t alkalmazunk. A követés vizsgálá-

31. táblázat. Penisdaganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Regionális (inguinalis) nycs.-UH		X			X	→
Kismedencei MR ¹		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi, kismedencei CT ¹		X	X	X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X1	→

¹ Előrehaladott tumorstádiumnál (T3, T4, N+).

- Követés
Regionális (inguinalis nyirokcsomó) UH: stádium I-II-nél (nem invazív tumoroknál) első 3 évben 6 havonta, stádium III-IV (invazív tumoroknál) 3 havonta.
Hasi, kismedencei MR és/vagy hasi, kismedencei CT: előrehaladott tumorstádiumnál (T3, T4, N+). A klinikai kép és a terápiás konzekvencia függvényében, 3-6 havonta.
Mellkasröntgen (szsz. CT): előrehaladott tumorstádiumnál, stádium III, IV tumoroknál, 6 havonta.
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

32. táblázat. Prostatadaganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Endorectalis UH+ biopszia	X				X	→
Hasi, kismedencei UH	X				X	
Kismedencei MR ¹		X	X	X	X	→
Hasi, kismedencei CT ²		X	X		X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X			X	→
Csontszcintigráfia ²		X	X		X	→

¹ Főleg staging vizsgálatkor, ha prostatectomia vagy sugárterápia mérlegelendő, de előrehaladott tumorsádiumnál is.

² Előrehaladott tumorstádiumnál (T3, T4 és Gleason 8-10), valamint csontmetasztázis klinikai gyanújakor csontszcintigráfia, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

- Követés
Endorectalis UH +szsz. vezérelt biopszia: 3 havonta.
Hasi, kismedencei UH: 6 havonta.
Kismedencei MR és/vagy hasi, kismedencei CT: klinikai képtől, PSA szintjétől függően, recidíva, metasztázis gyanújakor.
Mellkasröntgen (szsz. CT): az első 3 évben 6 havonta, majd évente.
Csontizotóp: előrehaladott tumorstádiumnál, valamint csontmetasztázis klinikai gyanújakor, pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítő céllal, ill. a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről CT/MR végzendő.
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

latait a tumor várható biológiai viselkedése és a klinikai kép szabja meg. Heretumornál, főleg non-seminománál, embrionális sejtes carcinománál, teratocarcinománál a követéses vizsgálatok különlegesen nagy jelentőségűek, mivel a salvage kemoterápia közel 100%-os hatékonyságú, emiatt nem szükséges minden betegnél profilaktikusan kemoterápiát alkalmazni (31–36. táblázat).

11. A központi idegrendszer daganatai (22, 23)

Agydaganat gyanúja esetén minden esetben CT és/vagy MR végzendő. Az MR kiválthatja, kiegészítheti a CT-t, sőt a műtéti esetek nagyobb részében precízebb tervezés végezhető vele. A daganat méretéről, elhelyezkedéséről, a környezet állapotáról kontrasztanyag CT-vizsgálattal, de még inkább MR alapján tudunk tájékozódni, és bizonyos esetben olyan morfológiai jeleket látunk, melyek valószínűsítik a tumor szövettanát is (24). Az MR jobban szemlélteti a bázis körüli kóros lágyrészt, annak az érkepletekhez, durához való viszonyát, ill. az intra- és extracranialis lágyrészben való terjedést is. MR-angiográfia ajánlott a vaszkuláris képleteket komprimáló vagy involváló agydaganatok esetén. DSA-t erősen vaszku-

larizált vagy endovaszkuláris kezelést igénylő (tumorembolizáció) daganatok esetén indikálhatunk, általában idegsebészeti megítélés alapján. Intracranialis elváltozásra utaló tünetek esetén, amennyiben a tumor mellett akut vaszkuláris kórkép is felmerül, CT-vizsgálat az első képpalkotó eljárás. Akut kórképnél a gyors CT könnyebben elkészíthető, és a friss vérzés elkülönítésére differenciáldiagnosztikai szempontból is alkalmasabb, mint az MR. A nem friss vér bomlástermékei MR-rel kimutathatók. A meszesedést, a koponyacsontok destrukcióját, a friss vért a CT pontosabban mutatja.

A kontrasztanyag MR-vizsgálat a legérzékenyebb módszer metasztatikus gócok felderítésére, meningeális tumorszóródás, perineurális tumorterjedés kimutatására. Az MR specifitása szenzitivitásánál alacsonyabb, daganat-gyulladás, benignus-malignus elkülönítésben tévedhet.

Hypophysisdaganatoknál elsődleges az MR szerepe, főleg microadenomák viszonylatában szorult háttérbe a CT.

A sziklacsonban lévő daganatok csonteltéréseit a CT, lágyrészekhez, erekhez való viszonyát az MR kiválóan megmutatja, a tumor és a gyulla-

33. táblázat. Heredaganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Here-UH	X				X 4	→
Hasi, kismedencei UH		X			X	→
Here-MR ¹	X					X
Hasi, kismedencei CT		X	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi, kismedencei MR ²			X	X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT		X	Szsz. X ³	Szsz. X ³	X	→

¹ Abban az esetben, ha a here-UH-vizsgálat állásfoglalása bizonytalan.

² CT-vizsgálat helyett, sugárfelmérés céljából.

³ Tüdő- vagy mediasztinális manifesztaációkor.

⁴ Ellenoldali here vizsgálatára.

• Követés

Here-UH: Követéskor ellenoldali here szűrésére évente.

Mellkasröntgen: Seminoma: az 1. évben 6 hetente, a 2-3. évben 3 havonta, a 4-6. évben 6 havonta, a 6. év után évente. Non-seminoma: az 1. évben 4 hetente, a 2. évben 2 havonta, a 3. évben 3 havonta, a 4. évben 4 havonta, az 5. évben 5 havonta, az 5-10. év között 6 havonta és a 10. év után 12 havonta végzendő.

Sex-chord és gonad-stromalis tumorok: 5 évig 3 havonta - az ebbe a csoportba tartozó tumorok több mint 90%-a benignus. A patológiai képből nem mindig lehet megjósolni a malignitást, ezért minden beteget 5 évig követni kell.

Hasi, kismedencei UH: „Watch and wait” programban az 1. évben havonta, a 2. évben 2 havonta (de CT alkalmával nem), később 5 évig évente kétszer végezzük. Adjuváns kemoterápia vagy RLA után az 1. évben 2-3 havonta, a 2. évben 4 havonta, később évente 1-2-szer.

Hasi CT-vizsgálat: „Watch and wait” programban az 1. évben 3 havonta, a 2. évben 6 havonta, a 3. évtől csak gyanú esetén.

+ Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitivitása esetén a csontcannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő.

+ Agyi metasztázis klinikai gyanújakor koponya-MR szükséges.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

34. táblázat. Vese-, vese-üregrendszeri daganat

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státus-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Hasi UH	X					
Hasi, kismedencei CT		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Hasi, kismedencei MR		X	X	X	X	→
Hasi UH/CT-vezérelt biopszia					X	
Mellkas-rtg./CT		X	Szsz. X		X	→
Agyi MR/CT ¹		X	Szsz. X		Szsz. X	X ³
Csontscan ¹		X	Szsz. X		X	X ³
Veseizotóp ²		X ²				X ³
Veseangiográfia ²		X ²				X ³

¹ Kétoldali veseráknál rutinszerűen csont-izotópvizsgálat javasolt. + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor, annak pozitivitása esetén a csontcannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről MR/CT végzendő. + Agyi metasztázis klinikai gyanújakor: MR/CT

² Szervmegtartó műtét előtt

³ Abban az esetben, ha nephrectomia után a megmaradt vesében tumor jelent meg.

• Követés

Mellkasröntgen (szsz. CT): az 1-2. évben 3 havonta, a 3-5. évben félévente, az 5. év után évente.

Hasi CT és/vagy MR: relapsus klinikai gyanújakor.

Hasi UH/CT-vezérelt biopszia: máj, retroperitoneum, vese, hasi resistencia és/vagy a tüdőmetasztázis-gyanús elváltozásból.

Csontizotóp: Előrehaladott tumorstádiumnál, valamint csontmetasztázis klinikai gyanújakor, annak pozitivitása esetén csontcannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, ill. a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalmas helyről CT/MR végzendő.

■ Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

35. táblázat. Húgyhólyagdaganatok (vezető klinikai eszközös vizsgálat: cystoscopy)

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Hasi, kismedencei UH	X					
Intravénás urográfia	X				X	
Hasi, kismedencei CT ¹	X	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Kismedencei MR ¹	X	X	X	X	X	→
Mellkas-rtg./CT	X				X	→

¹ T2-4, N+ stádiumú daganatoknál

- Követés
Hasi, kismedencei UH: invazív tumoroknál az 1-2. évben 3 havonta, majd a 3. évtől 6 havonta, az 5. év után évente. T1 tumoroknál évente. Superficialis tumoroknál csak gyanú esetén végzendő. Tis tumoroknál metastázist kutatni szükségtelen.
Urográfia (szerepét a CT átveszi): minden hólyagtumoros betegnél legalább évente egyszer.
Hasi, kismedencei CT és/vagy hasi, kismedencei MR: stádiumtól függően, T1N0: évente, T2, T3aN0: az első két évben 6 havonta, majd az 5. évig évente, T3b, T4N+: az első évben 3 havonta, CT 6 havonta, a második évben 6 havonta, majd évente. Recidíva klinikai gyanújakor soron kívül.
Mellkasröntgen (szsz. CT): T1N0 évente, T2, T3aN0: az 1-2. évben 6 havonta, majd 5 évig évente, T3b, T4N+: az 1. évben 3 havonta mellkasröntgen, CT 6 havonta, 2. évben 6 havonta, majd évente mellkasröntgen.
Csontizotóp: csontmetasztázis gyanúja esetén
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

36. táblázat. Húgycsődaganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés	■ Re- staging
Urethro cystographia	X			X	X	
Regionális (inguinalis) nycs.-UH	X				X	→
Hasi, kismedencei UH	X				X	→
Hasi, kismedencei CT ¹	X	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy	→
Kismedencei, hasi retroperitonealis MR ¹	X	X	X	X	X	→
Mellkas-rtg./szsz. CT	X				X ¹	X

¹ Előrehaladott tumorstádiumnál (T3, T4, N+).

- Követés
Regionális (inguinalis) nyirokcsomó-UH: az első 3 évben stádium I, II (nem invazív tumoroknál) 6 havonta, stádium III-IV-nél (invazív tumoroknál) 3 havonta.
Mellkasröntgen (szsz. CT): regionális, inguinalis nyirokcsomók vizsgálatával megegyező léptékben.
Hasi, kismedencei UH, hasi, kismedencei CT és/vagy hasi, kismedencei MR: előrehaladott tumorstádiumnál (T3, T4, N+).
- + Csontmetasztázis klinikai gyanújakor izotópvizsgálat, annak pozitívítása esetén a csontscannel korreláló röntgenfelvétel szükséges. Kérdéses esetben vagy kiegészítendő céllal, illetve a korábbi vizsgálatok negativitásakor a fájdalom helyről MR/CT végzendő.
- Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.

dás elkülönítésére is az MR-vizsgálat a pontosabb módszer. Acusticus neurinoma klinikai gyanújakor magas felbontású, vékony szeletes MR-vizsgálatra törekszünk.

A tumorreszekció radikalitását a posztoperatív korai időszakban CT/MR-rel ellenőrizni kell. Amennyiben a daganatlokalisáció a teljes radikalitást lehetővé teszi, „maradványtumor” esetén korai műtét is indikált lehet.

Általában sémaszerű betegkövetést (CT, MR) nem írunk elő, individuális megítélés szükséges. Recidív tünetek jelentkezésekor új, teljes átvizsgálás indokolt.

A spinalis daganatok vizsgálata elsődlegesen az MR speciális területe. Az MR alkalmas arra, hogy a csontos gerincoszlopnán belüli lágyrészműtermékmentesen hosszú szakaszon, több irányból mutassa meg. MR szükséges ahhoz is, hogy a tumor elhelyezkedését, intramedullaris, intraduralis, extramedullaris és extraduralis viszonyát, a csont és a csontvelő állapotát felmérje. MR birtokában a hagyományos mielográfia csaknem teljesen elvesztette jelentőségét. Az MR kontraindikációja esetén általában CT-vel kombinált mielográfiát alkalmazunk.

A leggyakoribb intraspinalis tumor a csigolyametasztázis extraduralisan terjedő lágyrészkomponense, elsősorban emlő-, tüdő- és prosztatarák esetében (37. táblázat).

12. A szem és adnexumainak rosszindulatú daganatai (28)

A retinoblastoma a gyermekkor, a melanoma a felnőttkor leggyakoribb intraocularis tumora. Ophthalmoscoppal és UH-vizsgálattal is jól meg-

37. táblázat. Agy- és gerincvelő-daganatok

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. res- ponse	Státus- rögzítés	• Kö- vetés
Koponya-CT	X és/vagy		X és/vagy	X és/vagy	X és/vagy
Koponya-MR	X		X	X	X
Gerinc-MR ¹	X		X	X	X
Gerinc-CT ²	X		X	X	X

¹ Gerinctumoránál, valamint agydaganatnál abban az esetben, ha a szöveti szerkezet és klinikai kép alapján gerinclokalisáció lehetősége is felmerül.
² Amennyiben az MR-vizsgálat nem elvégezhető, vagy ha a CT-től kiegészítő információ várható.

- Követés
Koponya-CT és/vagy -MR: a tumorreszekció radikalitásának ellenőrzésére, posztoperatív korai időszakban. Maradványtumor esetén, ha a lokalizáció a teljes radikalitást lehetővé teszi, második korai műtét is indikált lehet. Általában sémaszerű betegkövetést (CT, MR) nem írunk elő. Recidív tünetek jelentkezésekor új, teljes átvizsgálás indokolt. Individuális megítélés szükséges.
Gerinc-MR és/vagy -CT: gerinctumoránál, valamint agydaganatnál abban az esetben, ha a szöveti szerkezet és klinikai kép alapján gerinclokalisáció lehetősége is felmerül. Elsődlegesen MR javasolt, CT-t abban az esetben végzünk, ha az MR-vizsgálat az ismert MR-inkompatibilitás miatt nem készíthető el, vagy ha a CT-től kiegészítő információ várható.

ítélhető, a CT és az UH diagnosztikus pontossága közel azonos. A lapos melanoma klinikai-, UH-, CT- és MR-vizsgálattal is retinaleválással tévesztendő össze. A CT/MR jelentősége főleg abban van, hogy jobban demonstrálja a tumor extraocularis terjedését, az intra- és extraconalis elhelyezkedésű tumorokat, az extraorbitalis elváltozásokat, a tumor környezeti terjedését, viszonyát az arckoponyához, koponyabázishoz. A CT-vizsgálat jelentőségét a környező csontos anatómiai képletek pontos leképzése jelenti, az MR-vizsgálat viszont, bármely síkban a CT-nél szemléltetőbben mutatja az orbita kapcsolatát az orrmelléküregekkel, az intracraniummal, és az erekkel (38. táblázat).

13. Malignus lymphomák (7, 17, 23)

A nyirokrendszer vizsgálatára a hagyományos limfangiográfia a digitális rétegezõvizsgálatok alkalmazásával háttérbe szorult. UH-val számos ré-

gió jól megítélhető, így a nyaki nyirokcsomók, axillaris régiók és a has számos (felsõ retroperitoneum, májkapu, lépkapu) nyirokrégiójának vizsgálata biztonságosan elvégezhető. UH-val azonban nem hozható látótérbe az egész retroperitoneum, így a hasi, kismedencei stádium meghatározásában az UH-nak korlátai vannak. Az UH jelentősége lymphomáknál nem a rutin staging megállapítása, mivel abban megbízhatatlan, hanem egy tapintható elváltozás szerkezetének vizsgálatában, a máj, lép és vesék megítélésében rejlik.

A CT-vizsgálat a lymphomák staging és follow-up vizsgálatára a legegyszerűbb és legmegbízhatóbb módszer. A CT képes arra, hogy a megnagyobbodott nyirokcsomókat testszerte kimutassa, valamint az egyéb patológiás lágyrészszerkezetét is ábrázolja. Jól megítélhető az extranodalis és az extralymphaticus lymphomák kiterjedése is. A Hodgkin- és a non-Hodgkin-lymphomák

38. táblázat. A szem és adnexumainak rosszindulatú daganatai

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Bulbus-UH ¹	X		X		X	
Orbita-CT ²	X		X	X	X	→
Orbita-MR ²	X		X	X	X	→
Koponya-, arckoponya-CT ³		X	Szsz.X	Szsz.X	Szsz.X	→
Koponya-, arckoponya-MR ³		X	X	X	X	→
Regionális nyacs.-UH ⁴		X				X
Máj-UH/szsz. CT/MR ⁵		X	Szsz. X		X	→

¹ Bulbusban lévő tumornál.
² Bulbuson kívül terjedő, intra- és extraconalis tumornál.
³ Orbitát meghaladó tumornál.
⁴ Kötőhártya-, szemhéjtumornál - praeauricularis, submandibularis nyirokrégió
⁵ Melanoma malignumnál

• **Követés**
 Kötőhártya-daganatok:
 Orbita-MR és/vagy -CT a klinikai képtől függően, kiterjedt daganatos infiltráció gyanújakor.
 Regionális nyirokcsomó-UH: praeauricularis, submandibularis nyirokrégió.
 Egyéb képalkotó vizsgálatok: a távoli disszemináció gyanúja esetén.

Szemhéjdaganatok
 MR/CT: a klinikai képtől függően, kiterjedt daganatos infiltráció gyanújakor.
 Egyéb képalkotó vizsgálatok: távoli disszemináció gyanúja esetén.
 Regionális nyirokcsomó-UH: praeauricularis, submandibularis nyirokrégió.

Szemgolyódaganatok
 Melanoma malignum
 Hasi UH, szsz. CT/MR: (májjátét kizárása!) az első évben 3, a 2-3. évben 6 havonta, majd évente.
 Mellkasröntgen: az 1. évben 3 havonta, a 2-3. évben 6 havonta, majd évente (szükség szerint CT).
 Orbita-MR/CT bulbus meghaladó tumor terjedéskor.

Szemüregdaganatok:
 Orbita-, koponya-CT és/vagy orbita-, koponya-MR: orbitát meghaladó tumor gyanújakor, a klinikai kép szerint.
 Mellkasröntgen (szsz. CT): az első évben 3 havonta, a 2-3. évben félévente, majd évente.

■ **Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.**

39. táblázat. Malignus lymphomák

Vizsgálatok	DG.	Staging	Th. response	Státusz-rögzítés	• Követés	■ Restaging
Regionális nyacs.-UH	X				X ¹	
Hasi UH		X			X ¹	
Mellkas-rtg.		X			X ¹	
Nyacs, mellkasi, hasi, kismedencei CT		X	X ²	X ²	X ²	→
Regionális CT	X		X	és/vagy	X	és/vagy ¹
Regionális MR	X		X		Szsz.X	X ¹
Csontscan / MR ³		Szsz. X			Szsz. X	→
Gallium-szcintigráfia ⁴		X				X
PET ⁴		X		X		X

¹ Egy lokalizációjú, low-grade lymphománál.
² Rekesz feletti és alatti lokalizációnál.
³ Multiplex elváltozás keresésekor izotóp, panasz esetén, lokális vizsgálatra elsősorban MR javasolt.
⁴ Magas vagy közepes grade lymphománál, valamint abban az esetben, ha az anatómiai képalkotók állásfoglalása bizonytalan. Szükség és lehetőség szerint választandó a két metabolikus képalkotó közül, PET előnyével.

• **Követés**
 Ütemezése: Klinikai vizsgálat az első 5 évben negyedévente, képalkotói félévente. Öt év után klinikai vizsgálat félévente, képalkotói évente.
 Regionális nyirokcsomó-UH: egy lokalizációjú, low-grade lymphománál.
 Csontizotóp/csont-MR: klinikai tünetek esetén, lokális panasznál lehetőség szerint MR-t alkalmazva.
 Hasi UH: egy lokalizációjú low-grade lymphománál.
 Mellkasröntgen: low-grade lymphománál.
 Nyaki, mellkasi, hasi, kismedencei CT: rekesz feletti és alatti lokalizációnál.
 Regionális CT és/vagy regionális MR: bizonytalan komplett remisszió (CRu) esetén és speciális lokalizációjú, pl. orbitalis lymphománál.
 PET és/vagy Gallium-szcintigráfia: reziduális tumor vizsgálatára, ha negatív, nem kell ismétlni. Magas vagy közepes malignitású lymphománál abban az esetben, ha az anatómiai képalkotók állásfoglalása bizonytalan. Szükség és lehetőség szerint választandó a PET előnyével.
 Mammográfia, emlők UH-vizsgálata: mellkasi sugárkezelés után, az 1-3-5. évben, két évente, utána évente. Ha az emlő mammográfiára nem alkalmas, UH-szűrés.

■ **Recidíva kimutatásakor a stádium újabb meghatározása (restaging) az utolsó, tumorra pozitív follow-up vizsgálat alapján történik, ill. azt kell a klinikai kép szerint kiegészíteni.**

pusztán a képalkotó vizsgálatok alapján egymástól nem különíthetők el.

Az MR pontossága nyirokcsomók kimutatására megegyezik a CT-ével, az MR-t kérdéses esetben problémamegoldásra, illetve a terápiás válasz monitorizálására használjuk. Kezelés hatására a góccokban sclerosis és necrosis következik be, mely jellegzetes MR-képet mutat, esetenként meszesedés is kialakulhat, mely CT-vel jobban meghatározható, mint MR-rel. Reziduális tumor kimutatására a PET-vizsgálat magas szenzitivitású módszer. CT- és UH-vezérléssel, lymphomára gyanús terime esetében, reziduális vagy recidív tumornál core-biopszia szükséges. Csontlymphoma, intracranialis, intraspinalis lymphoma vizsgálatára az MR alkalmasabb, mint a CT. Csontvelő-érintettség esetén az MR tekinthető a legszenzitívebb technikának. Primer, vagy secunder csontmanifesztációnál a szcintigráfia szenzitivitása eléri a 95%-ot, de viszonylag alacsony a specifikitása. Az MR a választandó módszer lágyrészben elhelyezkedő lymphomás massa kimutatására is. A PET hatékonyan befolyásolja a terápiás döntést, mivel 74–94%-os pontossággal képes meghatározni a nyirokrégiók és extranodalis szervek lymphomás infiltrációját. Egyetlen régió vagy extranodalis szerv érintettségekor a sugárkezelést választják, míg több régió vagy extranodalis lokalizáció esetén kemoterápiával kezdenek (39. táblázat).

Irodalom

1. AJCC Cancer Staging Handbook, from the AJCC Cancer Staging Manual, 5th edition, American Joint Committee on Cancer, Lippincott Williams & Wilkins, 1998, ISBN 0-397-58419-9
2. The National Comprehensive Cancer Network, Practice Guidelines in Oncology, Univ. Texas M.D. Anderson Cancer Center, 2003
3. Bartolozzi C, Lencioni R, Donati F, Cioni D. Abdominal MR: liver and pancreas. Eur Radiol 9:1496-1512, 1999
4. Bartolozzi C, Lencioni R, Caramella D, et al. Genitourinary MRI. Eur Radiol 1:21-27, 1996
5. Beyers J, Townsend DW, Brun T, et al. A combined PET/CT scanner for clinical oncology. J Nucl Med 8:1369-1379, 2000
6. Bloem JL, van der Woude HJ, Geirnaerd MJA, et al. Bone tumors. Eur Radiol 10:207-213, 2000
7. Bragg DG, Rubin Ph, Hricak H. Oncologic Imaging, 2nd Edition, W.B. Saunders Company, 2002
8. van den Brekel MWM. Assessment of lymph node metastases in the neck. Akademiesch Proefschrift, Utrecht, 1992
9. De Schepper AM, De Beuckeleer L, Vandevenne J. Magnetic resonance imaging of soft tissue tumors. Eur Radiol 10:213-224, 2000
10. Eisenberg R. Gastrointestinal Radiology. Companion Lippincott, Williams-Wilkins, Philadelphia, 1996
11. Ésik O. Irányelvek a pajzsmirigyrákok kivizsgálása, kezelése és követése során. Orvosi Hetilap 142:45, 2001
12. Gődény M, Péter M. Képpalkotók a daganatok diagnosztikájában. In: Onkológia a géntől a betegágyig. Eds: Kopper L, Jenei A. Medicina Könyvkiadó Budapest, 2002
13. Gődény M. The examination of thoracic metastases with imaging methods. In: Diagnosis and Surgery of Organ Metastases. Ed. Besznayák I. Hungarian Academy Publisher, 2001
14. Gődény M. Az MR szerepe a tumorok diagnosztikájában. LAM 12-25, 2001
15. Heywang-Köbrunner SH, Schreer I, Dershaw DD. Diagnostic Breast Imaging: Mammography, Sonography, Magnetic Resonance Imaging and Interventional Procedures. Stuttgart, New York, Thieme Verlag, 1997
16. Hopper KD, Singapuri K, Finkel A. Body CT and oncologic imaging. Radiology 215: 27-40, 2000
17. Husband J, Reznek Rh. Imaging in Oncology. Martin Dunitz, 1998
18. Kálvin B, Fekésházi A, Lengyel Zs, et al. Költség-hatékony onkológiai PET-vizsgálatok. Magyar Onkológia 46:203-223, 2002
19. Kásler M. Onkoterápiás protokoll. Springer Hungarica, 1996.
20. Kásler M. Onkoterápia irányelvei. B+V (medical&technical) Lap- és Könyvkiadó Kft, 2001
21. Kuhl CK. MRI of breast tumors. Eur Radiol 10:46-59, 2000
22. Osborn AG. Diagnostic Neuroradiology. Mosby, 1994
23. Rubin Ph. Clinical Oncology, 8th Edition, W.B. Saunders Company, 2001
24. Sartor K. MR imaging of the brain: tumors. Eur Radiol 9:1047-1055, 1999
25. Schepper AM, Parizel PM, Ramon E, et al. Imaging of Soft Tissue Tumors. Springer, 1997
26. Schiepers C, Hoh CK. Positron emission tomography as a diagnostic tool in oncology. Eur J Radiol 8:1481-1494, 1998
27. Sigal R, Vogl T, Casselman J, et al. Lymph node metastases from head and neck squamous cell carcinoma: MR imaging with ultrasmall superparamagnetic iron oxide particles (Sinerem MR) – results of a phase-III multicenter clinical trial. Eur Radiol 12:1104-1113, 2002
28. Som P, Curtin HD. Head and neck imaging. Mosby, 2003
29. Trón L, Ésik O, Borbély K, et al. Első hazai tapasztalatok pozitron emissziós tomográfiás (PET) vizsgálatokkal. Orvosi Hetilap 138:259-269, 1997
30. Vanel D, Bittoun J, Tardivon A. MRI of bone metastases. Eur Radiol 8:1345-1352, 1998

Rövidítések jegyzéke

Mágneses rezonanciás vizsgálat (MR), komputertomográfia (CT), ultrahangvizsgálat (UH), pozitronemissziós tomográfia (PET), (18F)-2-fluoro-2-deoxy-D-glucose PET (FDG-PET), endoszonográfia (EUS), MR-cholangio-pancreatographia (MRCP), endoszkópos retrográd cholangio-pancreatographia (ERCP), fokális noduláris hyperplasia (FNH), hepatocellularis carcinoma (HCC), cavernosus haemangioma (KH), small part iron oxide (SPIO), percutan transhepaticus cholangiographia (PTC), digitális szubsztakciós angiográfia (DSA), MR-angiográfia (MRA)