

## Evidenciákon alapuló multimodális képalkotói diagnosztika főbb daganat csoportokban

Dr. Gődény Mária, Országos Onkológiai Intézet

A képalkotók egyre növekvő alkalmazása és a technológia fejlődése lehetővé teszi, hogy a daganatokról egyre pontosabb adatot nyerhessünk. Fontos azonban tudni, hogy nincs olyan képalkotó módszer, mely minden kérdésre kimerítő választ adna. Ez az oka annak, hogy a képalkotó módszereket komplex módon alkalmazzuk annak érdekében, hogy a tumor stádiumára és a választandó terápiára vonatkozó fontos kérdésekre választ tudjunk adni.

A digitális réteg képalkotó módszerek jó hatékonysággal igazolják a tumor kiterjedését, a kezelés hatékonyságát és követik a beteget. Az ultrahang- (UH), komputertomográfia- (CT), mágneses rezonanciás vizsgálat (MR) és a pozitron emissziós tomográfia-CT (PET/CT) alkalmazása javítja a beteg életkilátásait, összehasonlítva a hagyományos radiológiai képalkotással. A pontos adatgyűjtés annak érdekében, hogy a mindenkori tumor stádiumot megállapítsuk, a beteget ellátó orvos felelőssége és az adatok pontossága az orvos szakértelmétől, tapasztalatától függ. A daganatos betegek hatékony ellátásához multidiszciplináris onkológiai team szükséges, melyben a diagnosztikus radiológusok fontos szerepet játszanak, egyre növekvő felelősséggel.

*The increasing use of imaging with improved technology will hopefully be able to provide more accurate data about tumors. It is important, however, to realize that no imaging system is perfect to answer all questions. Imaging modalities should therefore be used to complement each other to answer important questions related to staging and therapy. Cross-sectional digital imaging is of value to confirm the presence of tumor extension, the assessment of treatment response, to follow the patients. Ultrasonography (UH), computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) and positron emission tomography with CT (PET/CT) can improve outcome for patients compared with conventional radiology of tumor assessment. Accurate data collection in order to determine the actual staging of the tumor should be the responsibility of the physician providing the patient's care. The accuracy of these data depends on the expertise and experience of the physician.*

*The effective management of patients with cancer requires multidisciplinary team approach. The diagnostic radiologists play an important role in the team, and their responsibility has been increased.*

A rák nemcsak Magyarországon, de a világ többi országában is népbetegség, társadalmi és nemzetgazdasági ter-

heinek csökkentése közös érdekünk. Magyarországon évente 65 ezer körüli az újonnan regisztrált daganatos megbetegedések száma. A korszerű, számos esetben komplexen alkalmazott terápia jelentősen javítja a beteg élet-esélyeit. Az aktív életszakasz meghosszabbítása, az életminőség és munkaképesség javítása, és nem utolsósorban a daganatos megbetegedések halálozásának csökkentése az egyén érdekén túl társadalmi és népgazdasági jelentőséggel bír. A korszerű terápia korszerű diagnosztikát igényel, a betegség korai felismerése mellett a betegség mindenkori stádiumának pontos felmérését, a terápia hatékonyságának követését.

A technika fejlődésével a daganat képalkotók diagnosztikája nagy fejlődésen ment át a terápiájukhoz hasonlóan. A digitális képalkotó módszerek közül a komputertomográfia (CT), ultrahang-(UH), mágneses rezonanciás-vizsgálat (MR) és a pozitron emissziós tomográfia (PET) hatalmas lehetőségek a daganat korai kimutatásában, a stádium meghatározásában, a terápiás hatékonyság vizsgálatában, a beteg követésében, a recidívák korai felfedezésében és pontosabb leírásában. A hagyományos röntgenvizsgálatok (RTG) jelentősége csökkent. A képek digitális kiértékelése, archiválása, elektronikus továbbítása a digitális konzultáció lehetőségei tovább szélesítik az onkológiai diagnosztika lehetőségeit. A fejlődés az ún. filmnélküli radiológia felé vezet (PACS, picture archiving and communication system). Komputeres értékelő programok, ún. CAD (computer assisted diagnosis) módszerek segítik a vizsgálatok értékelését, pl. emlő-, tüdőgócok, vastagbél polypok megtalálását.

Az anatómiai képalkotó módszerek (RTG, angiográfia, UH, CT, MR) jobbára csak előrehaladott tumoros folyamatot tudnak sokszor detektálni. Az angiográfia szerepe megváltozott, diagnosztikus feladata csökkent, terápiás alkalmazása (katéteres kemoperfúzió, kemoembolizáció, sztentek behelyezése) egyre gyakoribb. Az anatómiai képalkotók lehetőséget adnak arra, hogy vezérlésükkel a kérdéses elváltozásból mintavételt végezzünk. A mintavétel történhet aspirációval cytológiára vagy szövethenger (core) biopsziával hisztológiára. A funkcionális képalkotó módszerek (izotóp, single photon emission CT=SPECT, PET/CT, MR-spektroszkópia, Dinamikus-MR, Diffúziós-MR stb.) a metabolikus elváltozások molekuláris szinten zajló biokémiai folyamatainak megjelenítését teszik lehetővé. A jövőbe tekintve, új lépésként az orvosi képalkotó módszerek az in vitro megközelítésről áttérnek az in vivo képalkotásra. A közeljövőben a molekuláris és mikroszkopikus képalkotók feladata lesz a daganatok individuális folyamatainak ábrázolása. A funkcionális, molekuláris képalkotói technikák (főleg MR és PET/CT) klinikai validálása és rutinba állítása napjaink kutatásának legforróbb témái közé tartozik.

## KÉPALKOTÓK FELADATAI

A daganat diagnosztika első lépése a tumor detektálása és a diagnózis fölállítása. Stádium meghatározáskor a primer tumort és környezetét (T) analizáljuk, a regionális nyirokcsomóáttétek (N) régióit vizsgáljuk és a távoli áttétek (M) kimutatására törekszünk. A terápia hatékonyságának értékelésekor a daganat térfogatának változását kell terápiás válaszként értékelnünk. A terápia sikerét mutathatja a daganat keringésének csökkenése, megszűnése, melyet a képalkotók szintén jelezhetnek. A sikeres terápia után követéses kontroll vizsgálatok szükségesek (follow-up vizsgálat), hogy relapszus esetén a daganat aktuális stádiumát (restaging) minél korábban felmérhessük.

## KÉPALKOTÓ MÓDSZEREK DIAGNOSZTIKUS ALKALMAZÁSA AZ ONKOLÓGIÁBAN

### Hagyományos röntgenvizsgálat

A mellkas vizsgálatok a legáltalánosabban alkalmazott módszer a szummációs mellkasfelvétel, melyen kedvező elhelyezkedés mellett 1 cm-es tüdő góc már jól látható. A csonttumorkok jellegzetes röntgen morfológiai eltérése segítheti a differenciáldiagnózist. A tápcsatorna nyálkahártyájának megítélésére a kettős kontrasztos módszert csak akkor használjuk, ha endoszkópia nem végezhető.

A röntgen mammográfia korai emlőrákot is kimutat, kiváló szűrő módszernek tekinthető.

### Ultrahang (UH)

Az UH számos szerv daganatos elváltozásának felismerésében az első vizsgálómódszer és sok esetben a folyamat rendszeres, rutin ellenőrzésére is alkalmas. Csaknem minden szervünk vizsgálható UH-gal, kivéve a csont és a légutató tüdő. Az UH közismert előnye, hogy nem-ionizáló sugárzással dolgozik, akárcsak az MR, korlátja, hogy kevésbé standardizálható, mint a CT vagy az MR.

### Komputertomográfia (CT)

Az eljárás alapvetően új térbeli szemléletet hozott a radiológiába és új anatómiai tájékozódást is igényel. A korszerű berendezés multi detektoros-, vagy multislice spirál CT (MDCT, MSCT, 4, 6, 8, 10, 16 vagy még több detektorosor), melyek a másodperc töredéke alatt készítenek szeleteket (egyszerre négyet, nyolcat, tizenhatot stb.). A nagymennyiségű, térfogatban gyűjtött homogén adathalmazból kitűnő minőségű, tetszőleges síkú akár 0,5-1 mm vastagságú képrekonstrukciók is készíthetők, ezáltal a térbeli ábrázolás feltételei kiválóak. A CT annak ellenére, hogy biológiai negatív (ionizáló röntgensugár) sugárzás abszorpcióján alapszik, jelen képalkotók között a legjobb tulajdonságokat egyesíti magában: gyors időbeli, kiváló térbeli és jó lágyrész felbontása kitűnő képalkotást biztosít, standard módon; mindezt a beteg számára kevésbé megterhelően nyújtja.

A CT-vizsgálat az onkológiában új karrierjét a PET-berendezésekkel együtt futja napjainkban.

### Mágneses rezonancia (MRI)

Az MR-kép a hidrogén atomok vizsgálatán alapszik, a szövetekben lévő hidrogén atomok megoszlásáról és kötöttségi állapotáról ad tájékoztatást. A protonok gerjesztése és a mágneses rezonanciás jel mérése sokféleképpen történhet, a különböző mérési módok a szekvenciák, melyek értékelésekor szöveti jellemzés válik lehetővé. Ionizáló sugárzás nélküli vizsgálat, mely ismereteink szerint nem jelent a szervezetre káros biológiai hatást.

Az MR lágyrész felbontása kontrasztanyag alkalmazása nélkül is jobb, mint a CT-é és priméren bármely sík ábrázolására alkalmas. Bár az esetek többségében szövettani pontosságú meghatározásra az MR sem alkalmas, vannak olyan jellegzetes MR morfológiai jelek, melyekkel az elváltozás jó-, vagy rosszindulatúságáról vélemény mondható. Az MR részt vesz a terápia hatékonyságának analizálásában, a betegek terápia utáni követésében is. Reziduális, vagy recidív daganat, illetve terápia utáni hegesedés között az MR jó határfokkal tud különbséget tenni, főleg a funkcionális MR mérések alkalmazásával. Dinamikus-MR vizsgálattal az intravenásan adott kontrasztanyag megjelenését, megoszlását a szövetekben az idő függvényében vizsgáljuk, leggyakrabban máj, emlő, kismencedei daganatok megítélésére, terápia utáni hegesedés, recidív tumor elkülönítésére használjuk. Az MR-spektroszkópia a tumor karakterisztikus biokémiai státuszt mér fel, in vivo fontos metabolikus folyamatokról informál. Klinikai jelentősége a recidívák korai kimutatásában, kezelés utáni hegesedés, recidív tumor elkülönítésében van.

Az MR korlátja, hogy a korszerű CT-hez viszonyítva rosszabb a térbeli felbontása, a vizsgálati idő hosszabb, a módszer költségesebb, ezáltal nehezebben hozzáférhető és a betegek egy része nehezen viseli el. Egyes, a testbe épített mágnesezhető fémek (pl. pacemaker, agyi aneurysma clip, cochlealis implantatum és régi típusú szívbillentyű stb.) a vizsgálatot kontraindikálhatják és számolnunk kell a fém képet zavaró műtermékével is. A technika fejlődésével, a magas térerejű (3 Tesla) gépek elterjedésével, a speciális, gyorsabb mérési módokkal, magasabb térbeli felbontást nyújtó felületi tekercsek használatával, szövet specifikus kontrasztanyagok (pl. hepatocita-, RES specifikus) alkalmazásával a vizsgálat diagnosztikus pontossága folyamatosan javul.

### PET/CT

A PET anyagcsere folyamatokban résztvevő farmakonokat jelöl izotóppal (például cukor-, aminosav-anyagcsere stb.). A PET magas specifikus funkcionális képalkotó módszer, a radiofarmakon a megnövekedett anyagcserejű tumorszövetbe fokozottan épül be. Leggyakrabban a glükóz anyagcserét vizsgáljuk, és glükóz analóg farmakont (2-fluoro-2-deoxy-D-glucose – FDG) használunk.

A PET és a CT vagy MR software és hardware fúziója (PET/CT, MR/PET) a metabolikus eltéréseket kiváló anatómiai megjelenítéssel társítják, ezzel az anyagcsere folyamatok jelzésére alkalmas radiofarmakon a CT és az MR „szö-

vetspecifikus felbontását” javítja. A PET/CT érzékeny módszer számos daganat megtalálásában, a terápia hatékonyságának mérésében, a metasztázis, recidív tumor kimutatásában. Fontos szerepet játszik a kezelés után kialakult hegesedés és a recidíva elkülönítésében.

## A KÉPALKOTÓ VIZSGÁLÓ MÓDSZEREK ALKALMAZÁSA FŐBB DAGANAT CSOPORTOKBAN

### Tüdőrák

Tüdőrák, vagy egyéb mellkasi daganatok vizsgálatára a hagyományos röntgenfelvételt követően elsődlegesen CT-t alkalmazunk. A CT háromszor, négyszer érzékenyebben mutatja a mellkas elváltozásait, mint a röntgen, CT vezérléssel pontosabb a mintavétel is. A CT megjelenésével a felesleges thoracotomiák száma 40%-ról 10%-ra csökkent. Tüdőgócok vonatkozásában az MR felbontása a CT-nél alacsonyabb. Az MR-t kiegészítésként használjuk azokban az esetekben, ha a módszer korábban már említett általános előnyei miatt többletinformációt remélünk. A mediastinális nyirokcsomó metasztázis kimutatásának pontossága CT-vel és MR-rel közel azonos, kb. 80%. A daganatstádium meghatározásában a PET/CT nyújtja a legpontosabb eredményt.

### Vastagbélrák

Az utóbbi 20 évben a direkt megtekintést és a mintavételt is lehetővé tevő endoszkópia kapta meg a vezető szerepet a tápcsatorna daganatainak vizsgálatában. Ezzel együtt megnőtt a digitális rétegeképzők (UH, CT, MR) szerepe, főleg a stádium meghatározásában. A CT-colonográfia a fali elváltozásokat az eszközös endoszkópiához hasonló pontossággal tudja kimutatni, 1 cm fölötti polypoid terímét 90%-nál nagyobb érzékenységgel. Végbél ráknál az endoszkópos UH (EUH) pontos a falon belüli infiltráció felmérésében és a lokális nyirokcsomók vizsgálatában. A magas felbontású MR mind a rectumfal infiltrációjának megítélésére, mind a lokális és regionális nyirokcsomók kimutatására kiváló módszer, pontossága 90% fölött van. Rectum carcinoma terápia utáni követésekor, főleg abdomino-perineuralis rezekciónál, CT-vel vagy MR-rel már akkor megtalálhatjuk a recidívát, amikor a beteg még tünetmentes. A heg és a recidíva elkülönítésére a műtét után három hónappal készült státusz rögzítő CT/MR-vizsgálat szükséges, mely a követéses vizsgálatoknál az összehasonlítás alapjául szolgál. Kérdéses esetben PET/CT, illetve CT vezérelt biopszia szükséges a recidíva bizonyításához.

### Emlőrák

A röntgen mammográfia az emlőrák szűrésének és klinikai gyanú esetén a diagnózis felállításának alap vizsgálata, melyet az UH értékes adatokkal egészít ki. Mindkét módszerrel vezérelt biopszia is végezhető. A röntgen- és UH-mammográfia, valamint a cytológia együttes alkalmazásakor a vizsgálat érzékenysége 85%, specifitása 92-95%. Az emlő MR szenzitivitása a legmagasabb, 95%, specifitása viszont alacsonyabb (65-75%), mely dinamikus méréseket alkalmazva növelhető. Az MR szerepe főleg denz emlő viz-

sgálatában, többgócúság megítélésében, a műtét utáni elváltozások elkülönítésében, a hegesedés-recidíva differenciálásában, a mammográfiára alkalmatlan, plasztikázott emlők vizsgálatában emelendő ki. 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 (specimen-mammográfia).

Az őrszem nyirokcsomó kimutatásának többnyire izotóppal jelölt technikáját alkalmazva 94% érzékenységgel lehet megtalálni az emlőrák első szűrőjét. A módszer negatív prediktív értéke magas, 98%, tehát az őrszem nyirokcsomó diagnosztikát alkalmazva a blockdisszekció szelektíve indikálható.

### Garat, gége, szájüreg daganatai

A garat, gége, szájüreg nyálkahártya felszíne klinikai vizsgálatokkal az esetek többségében jól megítélhető, de a daganat melybe terjedése nem látható. Magas felbontású UH, Dopplerrel kiegészítve, a tapintható nyaki terimék elkülönítésére, nyirokcsomók, erek vizsgálatára kiválóan alkalmas, vezérlésével szövet mintát is nyerhetünk. UH-gal azonban nem ítélt meg a mélyben terjedő elváltozás, a rejtett helyzetű nyirokcsomó. A nyaki lágyrész vizsgálatára kiemelendő az MR jelentősége, mert bár a CT egyszerűbben alkalmazható, könnyebben standardizálható, de az MR pontosabb. Tumorterjedés meghatározására az MR általános pontossága 90-96%. Arckoponya daganatainál MR-rel a daganat-gyulladás elkülönítésének pontossága 98%. CT a finom csontlemezeket, a csont cortikálisának állapotát jobban ábrázolja, mint az MR. Az MR pontossága dura infiltráció megítélésére meghaladja a 90%-ot, perineurális terjedésre 50-90%.

### Prostatarák

Prostatarákra a klinikai és a labor-, valamint az transrectális UH vizsgálatok utalhatnak, az UH-vezérelt biopszia igazolja a tumor gyanúját. Az MR szerepe, hogy kimutassa a tok állapotát (1. ábra) és a regionális nyirokcsomókat. Az MR stádium meghatározó pontossága magas, ennek legna-

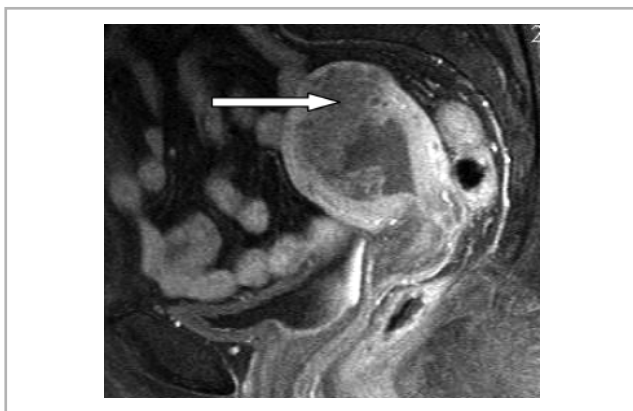


1. ábra  
Prostatacarcinoma a jobb perifériás zónában, áttörte a tokot (T3). MR kép.

gyobb jelentősége a T2/T3 stádium elkülönítésében (specifitása 90% fölött), azaz az operabilitás meghatározásában van. A CT a környezetet már infiltráló és távoli disszeminációt adó, előrehaladott tumornál használható. A prosztatarák nyirokcsomó metasztázisai gyakran 1 cm alattiak, emiatt a CT/MR pontossága 50-70%, mely az MR-lymphográfia bevezetésével 90%-ra növelhető.

### Nőgyógyászati daganatok

A nőgyógyászati daganatok első képalkotói vizsgálata a transvaginális UH. A CT magasabb stádiumú (III-IV) tumorok vizsgálatában, a regionális és a távoli áttétek kimutatásában hasznos, de az I-es és II-es stádiumú daganatok CT-vel nem ítélték meg. Az intrapelvicus elváltozások legjobb képalkotói módszere az MR (2. ábra), ezen túlmenően az MR alkalmazása gazdaságos is, mivel sebészi beavatkozást tehet feleslegessé. Ovarium carcinománál a kismedencei viszonyokat, peritoneális terjedést az MR szemléltetően megmutatja. Az MR stádium meghatározó pontossága endometrium carcinománál 82-94%, cervix carcinománál 87-95%.



2. ábra  
Endometrium carcinoma a myometrium infiltrációjával (Figo I/C stádium). MR kép.

### Malignus lymphomák

UH-val számos régió jól megítélhető, azonban nem vizsgálható a mellkas és nem hozható látótérbe az egész retroperitoneum, így a hasi-, kismedencei stádium meghatározásában a vizsgálatnak korlátai vannak. A CT vizsgálat a lymphomák standard staging és follow up vizsgálata, a legegyszerűbb és a legmegbízhatóbb módszer. MDCT-vel mind a rekesz feletti, mind az alatti régiók egy légvétellel megvizsgálhatók. Egyaránt jól megítélhető a nodális, extranodális és az extralymphatikus lymphomák kiterjedése. A Hodgkin- és a Non Hodgkin Lymphomák (HL, NHL) pusztán a képalkotó vizsgálatok alapján egymástól nem különíthetők el. Az MR pontossága nyirokcsomók kimutatására megegyezik a CT-vel, az MR-t kérdéses esetben probléma megoldásra, illetve a terápiás válasz monitorizálására használjuk. A terápia hatékonyságának megítélésére, reziduális tumor kimutatására a PET/CT vizsgálat magas szenzitivitású és specifitású módszer.

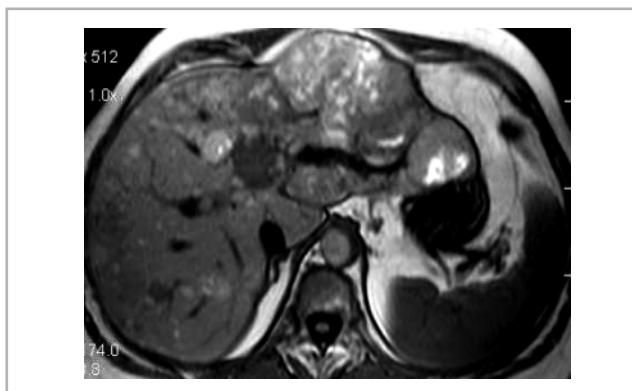
### Metasztázisok

A csontmetasztázisok keresése rutinszerűen szcintigráfiával, valamint az ezzel korreláló röntgenfelvétellel történik. Emlőtumor, melanoma, tüdő tumor, lymphomák, prosztatarák esetén, metasztázisra gyanús klinikai kép mellett, fenyegető harántlézió felmérésére teljes gerinc MR-vizsgálatot kell végezni (3. ábra). 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. A csontstátus pontosításához a CT-től és PET/CT-től is várható fontos kiegészítő információ.



3. ábra  
XI-es háti csigolyában emlőcarcinoma csontmetasztázisa. A csigolyatest kompressziós fraktúrája intraspinalis térszűkületet eredményez és részlegesen komprimálja a myelont. MR-felvétel

A máj állapotának megítélésében UH az első képalkotói módszer és az UH-lelet határozza meg a további vizsgálatokat. A magas felbontású, dinamikus MDCT és MR technikával apró góccok is kimutathatók, a vizsgálat szenzitivitása és specifitása magas. A kontrasztanyag, dinamikus készült CT/MR analízis alkalmazásával értékes információt nyerünk az elváltozás vaszkularizáltságáról, mely segít a góc eredetének meghatározásában. A melanint tartalmazó melanoma áttétek T1-súlyozottan magas MR-jelintenzitása szövettani pontosságú információt jelent (4. ábra). A hepatocellularis carcinoma típusos morfológiai jeleket mutat (jellegzetes vascularisatiót, centrálisan zsíros degenerációt stb), ezek kimutatására az MR szenzitivitása 92-96%, specifitása 85-90%. A májspecifikus kontrasztanyag javítja a metasztázis kimutatását és a primer májtumorok (FNH, ade-



4. ábra  
Melanoma malignum disseminált, apró góccos metasztázisai, T1 súlyozott képen

noma, HCC) elkülönítését is segíti. A lokális tumorterápiát (radiofrekvenciás-, alkoholos- stb tumorabláció, kemoperfúzió, kemoembolizáció) a képalkotók irányításával lehet elvégezni, és az eredményesség lemerése, a további terápiás teendők meghatározásához is képalkotók szükségesek.

Nyirokcsomó metasztázis jelentős részében sem a CT, sem az MR nem tud különbséget tenni a tumorosan megnagyobbodott nyirokcsomó és a reaktív hyperplasia között, illetve a tumoros, de nem nagyobb nyirokcsomó értékelésekor is tévedhet. A daganat elhelyezkedésétől, szövettanától és stádiumától függ, hogy mely régiókat kell áttekintenünk, és ez a terápia során változhat. A nyirokcsomóban kimutatott colligatio és tokáttörés metasztázisra típusos elváltozások. A törzskönyvezés alatt álló RES specifikus MR-kontrasztanyag alkalmazásával, MR-lymphográfiával a nyirokcsomó metasztázis kimutatásának szenzitivitása és specifikitása is jelentős. Előzetes klinikai vizsgálatok alapján, több régióban és daganatnál értékelve a pontosság 90% fölé növelhető. Jelenleg a nyirokcsomóáttétek detektálására a PET/CT nyújtja a legjobb eredményt, pontossága 80-90%.

A kontrasztanyag MR-vizsgálat a legérzékenyebb módszer agyi metasztázisok vizsgálatára, a metasztatikus góccok felderítésére, meningealis, leptomeningealis tumor-szóródás, perineuralis tumorterjedés kimutatására. Az MR jobban szemlélteti a bázis körüli kóros lágyrészt, annak az érkepletekhez, durához való viszonyát, ill. az intra- és extracraniális lágyrészen való terjedést is. Akut kórképnél

a gyors CT könnyebben elkészíthető és a friss vérzés elkülönítésére differenciáldiagnosztikai szempontból is alkalmasabb a CT, mint az MR.

## ÖSSZEFOGLALÁS

A diagnosztikus képalkotói technikák minden képzeletet felülmúló fejlődésen mentek keresztül az utóbbi 30 évben, lehetővé téve a különböző szöveti folyamatok kvantitatív mérését is a kvalitatív elemzésen túl. A modern képalkotói módszerek, az UH, MDCT, MR, PET/CT az anatómiai jellegzetességeken túl a vizsgált daganat funkciós és molekuláris változásainak követését is lehetővé teszik és ezen eljárások validálása a rutin diagnosztikában most folyik. A képalkotó módszereket daganatfajtákra, régiókra különbözően alkalmazzuk, az értékelés komplex, interdiszciplináris, és a többi diagnosztikus módszer közé a klinikai bizonyítékok alapján illesztjük be. Alapvető követelmény, hogy egy diagnosztikus módszert a terápia igénye határozza meg és nem lehet figyelmen kívül hagyni a gazdaságosságot sem. A daganatos betegellátás multidiszciplináris feladat, melyben a sebész, a radioterapeuta, az onkológus és a patológus mellett jelentős szerepe van a képalkotóknak is. A radiológusnak az onkológiai diagnosztikus és terápiás algoritmus minden fázisában nemcsak szerepe, de felelőssége is van. A korszerű daganatdiagnosztika és terápia csak multidiszciplináris együttműködésben lehet hatékony.

## IRODALOMJEGYZÉK

- [1] A komplex onkodiagnosztika és onkoterápia irányelvei, szerkesztő: Kásler Miklós, Semmelweis Kiadó, 2008.
- [2] Képpalkotók a daganatok diagnosztikájában (fejezet) Gődény M, Péter M, Onkológia a géntől a betegágyig, Kopper L, Jenei A, Medicina Könyvkiadó Budapest, 2002.
- [3] UltraSzonográfia, Harkányi Z., Morvay Z. (szerk.), Minerva Kiadó, Budapest, 2006.
- [4] Az MR szerepe a tumorok diagnosztikájában, Gődény M, LAM, 11(1): 12-25, 2001.
- [5] Diagnosis and Surgery of Organ Metastases, Besznayák I, edited by Hungarian Academy Publisher, 2001.
- [6] Imaging in Oncology, Husband J, Reznick RH, Taylor and Francis, 2004.
- [7] Oncologic Imaging, Bragg DG, Rubin P, Hricak H: Saunders, 2002.
- [8] Head and neck imaging, Som PM, Curtin HD, Mosby, 2003.
- [9] Head and Neck Cancer Imaging, Hermans R, Springer, 2006
- [10] Diagnostic Breast Imaging: Mammography, Sonography, Magnetic Resonance Imaging and Breast Cancer-Tabar I, Tot T, Deab P.B, Thieme 2005.

## A SZERZŐ BEMUTATÁSA



**Dr. Gődény Mária** 1997-től az Országos Onkológiai Intézet Radiológiai Diagnosztikai Osztályának vezetője.

Szakmai feladata: Az Országos Onkológiai Intézetben egy „comprehensive” onkoradiológiai képalkotó osztály működtetése, szakmai vezetése.

Kutatási területei: Új képalkotó módszerek, főként CT és MR metodikák be-

vezetése, klinikai validálása, irányelvek kidolgozása a klinikai onkológiában. A daganat terápia képalkotói követésére, terápia hatékonyság előjelzésére alkalmas képalkotói módszerek keresése, kidolgozása. Fejnyaki daganatok hatékony képalkotói diagnosztikájának kidolgozása.

Több hazai és nemzetközi tudományos szervezet tagja, közöttük: Magyar Onkológus Társaság elnökségi tagja, a Magyar Radiológusok Társaságának vezetőségi tagja. Tagja a Magyar Tudományos Akadémia Diagnosztikai Bizottságának.