

TASNÁDI Tünde,  
FORRAI Gábor

# **Emlő-MR-vizsgálatok leletezési protokollja a BIRADS lexikon alapján I. A leletezés elvei és alapfogalmai**

A közlemény célja, hogy az emlő-MR-vizsgálatoknál a magyarországi gyakorlatban is kialakuljon egy jól alkalmazható, egységes leletezési nyelvezet, amely az érvényben levő ACR BIRADS (Breast Imaging Reporting and Data System) atlasz legfrissebb, 5. kiadásán alapszik. A BIRADS standard használata lehetővé teszi a léziók pontosabb karakterizálását, így a leletek érthetőbbé és főleg egységesebbé válhatnak. Nemzetközi tapasztalat, hogy a társszakmák (sebész, onkológus, nőgyógyász) sokkal jobban tudják értelmezni a BIRADS kódokat, mint egy hosszú, bizonytalanul megfogalmazott, változatos, nem standardizált szavakkal leírt szöveges véleményt.

A BIRADS további fontos szerepe, hogy egy „kimenetre fókuszált” (output-oriented) rendszer, amely az adott beteggel kapcsolatos további diagnosztikus és terápiás teendők meghatározásában is határozott irányt mutat.

A közlemény tartalmazza azokat a fogalmakat, kifejezéseket, amelyekkel leírjuk az elváltozások MR-morfológiai jegyeit, jellemezzük a kontraszthalmazás sajátosságait. Ahol a leletezés szempontjából szükséges, röviden érintünk diagnosztikai elemeket, pl. a benignus-malignus MR megjelenést, de a közleménynek semmiképpen nem célja az emlő-MR-vizsgálatok kiértékelésének részletes tárgyalása.

Az egységes nomenklátúra, a leletezési ajánlások és a BIRADS kódolás szisztematikus, rutinszerű alkalmazása a mindennapi emlő-MR-leletezési munkában remélhetőleg segítséget fog jelenteni.

**Kulcsszavak: BIRADS, emlőrák, emlő-MR, strukturált leletezés**

## **Reporting protocol for breast MRI examination according to the BI-RADS lexicon I. – Principles and basic terms of reporting**

The goal of this publication is to elaborate an easy and standard nomenclature in the Hungarian breast MRI practice, based on the ACR BI-RADS (Breast Imaging Reporting and Data System) Atlas, 5th Edition. Use of BI-RADS standard makes the characterization of the breast lesions more precise, therefore the reports would be come more uniform and understandable.

International experiences show that clinicians (surgeons, oncologists, gynecologists) could interpret better the standardized BI-RADS codes than the long, complicated, unclear reports which contain even non-uniform expressions.

BI-RADS is an output-oriented system: the codes do suggest the next diagnostic or therapeutic step, therefore facilitate better patient management.

The publication contains a comprehensive MRI description of pathological changes and details of contrast dynamics analysis. Some diagnostic elements are mentioned, when necessary for reporting, but the goal of this work is not the teaching of the breast MRI reporting.

Uniform nomenclature, report templates and systematic BI-RADS coding may give a help in the everyday breast MRI reporting tasks.

**Key words: BI-RADS, breast cancer, breast MRI, structured reporting**

## Célkitűzés

Közleményünk célja, hogy az emlő-MR-vizsgálatoknál a magyarországi gyakorlatban is kialakuljon egy jól alkalmazható, egységes leletezési nyelvezet, amellyel leírjuk az elváltozások alaki jegyeit, jellemezzük a halmozás sajátosságait – ezek logikus felépítésük miatt komoly segítséget jelentenek a diagnózis felállításához is.

Fontos, hogy közös nyelven beszéljenek a radiológusok, és talán még fontosabb, hogy a klinikusokkal is pontosan megértessük magunkat. Megfigyelésünk szerint a hazai emlő-MR-leletek jelentős részéből hiányoznak alapvető elemek (pl. halmozási morfológia és dinamika megadása, kontextus, javaslat további teendőkre), ezeket is korrigálja egy standard kiértékelési módszer bevezetése.

A nemzetközi szakirodalom angol nyelvű, ezért megteremtődött az igény, hogy magyar nyelven is megfogalmazzuk és egységessé tegyük azokat a szavakat, kifejezéseket, amelyeket az emlő-MR-leleteinkben használunk. Itt kell hangsúlyozni, hogy ezzel a közleménnyel az érvényben levő ACR BIRADS (Breast Imaging Reporting and Data System) atlasz legfrissebb, 5. kiadásának ismertetése is az egyik fontos célunk.<sup>1</sup>

Mammográfiában és az emlő ultrahangvizsgálatánál a BIRADS lexikon a világ legtöbb fejlett országában a közös nyelv, a standard leletezési rendszer. A tudományos közlemények döntő többsége ezt használja, így az eredmények egymással összevethetők. Skandinávia és Magyarország a fő kivételek, ezekben az országokban egy teljesen eltérő, a BIRADS-szal nem kompatibilis RKU kódolás került bevezetésre. Az emlő-MR-vizsgálatokra azonban nem készült a skandináv országoknak saját kódrendszere, így ebben a modalitásban egyszerűnek tűnik azt a döntést meghozni, hogy a BIRADS legyen hazánkban is a standard. Ezt a kérdést már a II. és III. kecskeméti konszenzuskonferencia (2010, 2016) ajánlásai is felvetették.<sup>2,3</sup>

Mindkét vezető európai szervezet, az EUSOBI és az EUSOMA állásfoglalása megegyezik ezzel: az emlő-MR-vizsgálatok leletezésében a BIRADS lexikon és kódolás használatát alapelvárásnak tekintik.<sup>4,5</sup>

Célunk az emlő-MR-vizsgálatok kiértékelésénél a BIRADS (angol eredetiben: BI-RADS) rendszer

használatának elterjesztése, ezzel a leletezési egységesítése, minőségének javítása és a külföldről hozott, valamint a külföldre kivitt leletek nemzetközi kompatibilitásának elősegítése. A közleményünkben ajánlott leletezési módszer elősegítheti a strukturált leletezés elterjedését hazánkban is, aminek egyik előnye, hogy a radiológusnak leletezési időt takarít meg.

## A módszer

A BIRADS rendszer az American College of Radiology (ACR) által kiadott speciális leírás, amely kezdetben a mammográfián alapult, és folyamatos fejlesztés és bővítés eredményeként jelenleg ACR BIRADS atlasz 5. kiadásaként van használatban.<sup>1,6</sup>

Az emlődiagnosztika már az MR megjelenése előtt is multimodális jellegű volt, az összetettsége az emlő-MR elterjedésével csak tovább fokozódott. A jelenlegi BIRADS-verzió sorozatos módosítások eredményeként a mammográfia mellett immár az ultrahang- és emlő-MR-modalitásokat is magában foglalja. Az egyes morfológiai jegyeket elemezve és összegezve egy emlő-MR-vizsgálat során ábrázolódó szignifikáns lézió leírásánál a véleményben alkalmazandó a BIRADS MR-lexikon által ajánlott kategorizálás (BIRADS 0–6), amelyet mindig célszerű a mammográfia/ultrahang BIRADS rendszerrel összehangoltan alkalmazni.<sup>7,8</sup>

A releváns emlő-MR-szakirodalom eddig döntően angolul jelent meg, ezért egyes helyeken zárójelben megadtuk az eredeti angol kifejezéseket is, az általunk bevezetésre ajánlott magyar kifejezések könnyebb azonosítása érdekében.

A BIRADS standard használata lehetővé teszi a léziók pontosabb karakterizálását, így a leleteink érthetőbbé és főleg egységesebbé válhatnak. Nemzetközi tapasztalat, hogy a társszakmák (sebész, onkológus, nőgyógyász) sokkal jobban tudják értelmezni a BIRADS kódokat, mint a hosszú, bizonytalanul megfogalmazott, egymástól eltérő terminológiájú szöveges véleményeket.

A BIRADS fontos szerepe még, hogy egy „kimentre fókuszált” (output-oriented) rendszer, azaz a további diagnosztikus és terápiás teendők korrektebb meghatározásában is irányt mutat.

Itt emeljük ki, hogy az emlő-MR kötelezően együtt leletezendő az egyéb képalkotó vizsgálatok eredményeivel, a klinikai adatokkal, előzmé-

nyekkel. A véleményalkotáshoz rendkívül fontos a megelőző képalkotó vizsgálatok – mammográfia, ultrahang, korábbi emlő-MR-eredményének pontos ismerete, ezek képi anyagának és leletének jelen kell lennie az MR kiértékelésénél. A biopsziás szövettani eredmény és/vagy a műtéti hisztológia is feltétlenül szükséges a végső véleményünk kialakításához. Mindezek komoly előkészítést, logisztikát igényelnek már a beteg az előjegyzésénél, illetve a teleradiológiai ellátásnál!

## Megbeszélés

### Általános irányelvek

#### Lokalizáció

A leletben szerepeltetni kell a szignifikáns lézió(k) helyét. A lokalizáció megadható az óramutató pozíciójával vagy az emlőállomány negyedeinek megnevezésével. Ezt kiegészítve lehetőség szerint adjuk meg a képlet távolságát a mamillától és azt is, hogy az állomány melyik részében lelhető fel: a subcutan területen, az emlőparenchyma állományán belül vagy a hátsó, mélyebb retroparenchymalis területen. Mindezek a gyakran szükségessé váló, megismételt-céltolt (second-look) ultrahangvizsgálat és a preoperatív jelölés, műtéti eltávolítás támogatása, valamint a későbbi, követéses vizsgálatok miatt fontosak.<sup>9</sup>

#### Emlőösszetétel (denzitás)

Az emlődenzitás, amely a mammográfiás képen a parenchymaállomány mennyiségét, összetételét reprezentálja, az MR-vizsgálat során a T1 és a

T2 súlyozott képeken egyaránt megítélhető. A BI-RADS denzitási kritériumok szerint az emlő szerkezete lehet:

- A. majdnem teljesen zsírszöveti
- B. foltos jelleggel fibroglanduláris
- C. heterogéne denz
- D. kifejezetten denz (hasonlóképpen, mint a mammográfiás felvételen)

#### Parenchymalis háttérhalmozás (background parenchymal enhancement, BPE)

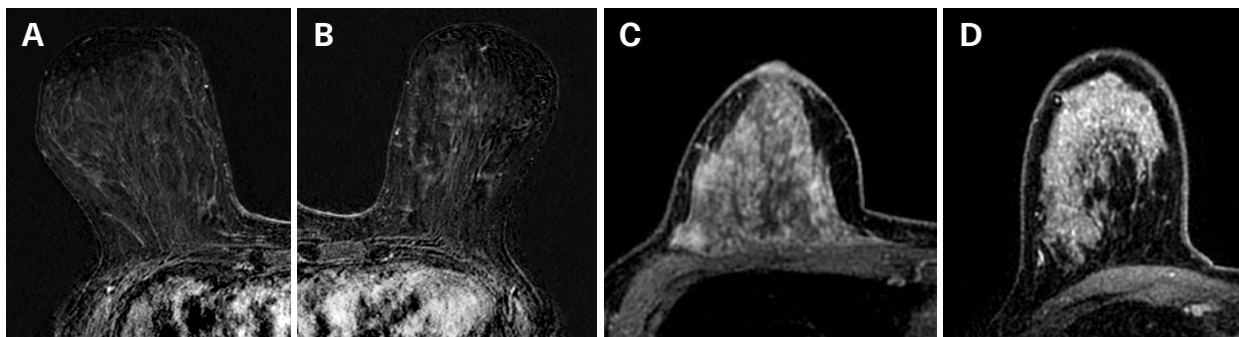
A kontrasztanyag alkalmazása után megjelenő, különböző mértékű parenchymalis háttérhalmozás normális jelenség. Függ az emlőállomány szöveti összetételétől, az életkortól, a hormonális hatástól, a folyadékstátustól, a vascularitástól és az erek permeabilitásától (1. ábra).

A parenchymalis háttérhalmozás (BPE) lehet:

- minimális,
- enyhe,
- közepes,
- fokozott.

A két oldalon a BPE megjelenhet szimmetrikusan és aszimmetrikusan – utóbbi zavaró lehet a megítélésben: elkerülendő a fokozottabban halmozó oldal kórosnak nyilvánítása. Aszimmetrikusan csökkent BPE egyik fő oka a korábban lezajlott sugárkezelés lehet.

Menopausa után az emlő-MR-vizsgálat bármikor elvégezhető. A menopausa előtti és alatti nőknél azonban a háttérhalmozás a ciklus 1. és 4. hetében kifejezetten magas lehet, ami a léziók elkülönítését rontja, téves pozitív és negatív leleteket eredményezhet. Ezért az MR-vizsgálatot a ciklus második hetében, a 7–14. nap között ajánlott ki-



1. ábra. Az emlők állományában minimális (A), enyhe (B), közepes (C), fokozott (D) parenchymalis háttérhalmozás látható

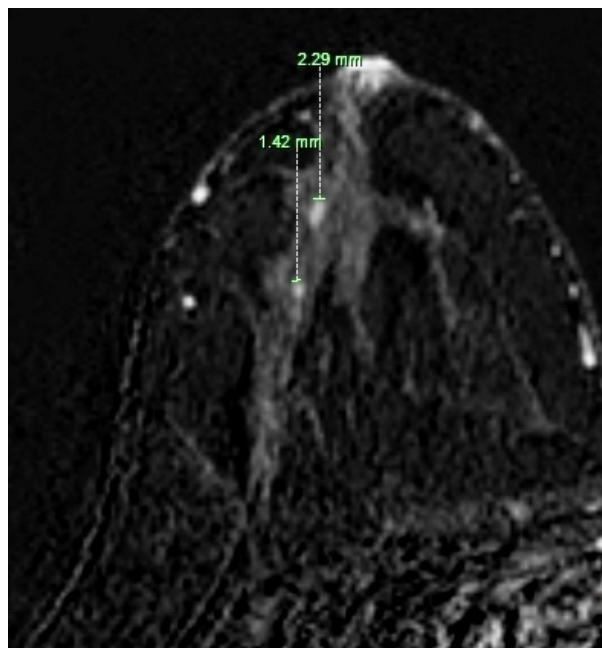
vitelezni. Nem optimális, de szükség esetén még elfogadható a ciklus harmadik hetére adott előjegyzés is. Ettől a szabálytól kivételesen, de csak nagyon indokolt esetben lehet eltérni, mert az emlőállományban a ciklustól függően lezajló változások többnyire hatással vannak a vizsgálat kiértékelhetőségére és eredményére.<sup>10</sup>

### Elemzés

Az elváltozások morfológiájának és halmozási jellegének együttes elemzése javítja az MR-vizsgálat specificitását.

A kontrasztanyagot halmozó elváltozások három nagy csoportba oszthatók:

- fókusz,



2. ábra. Fókuszok – 5 mm-nél kisebb, körülírt halmozások –, nem kóros lelet. T1 súlyozott, zsírelnyomó, posztkontrasztos szubtrahciós kép

- noduláris (körülírt, szolid) képlet,
- nem-szolid (non-mass) elváltozás.

### Fókusz

Elsősorban csak a kontrasztanyag adása után készült képeken azonosítható, 5 mm-nél kisebb, körülírt halmozás, amely igen kis mérete miatt nem karakterizálható (2. ábra).

A multifokális jelleget mutató, elszórtan elhelyezkedő fókuszok megjelenése nem ritka, ezt pontozott rajzolatnak (stippled) is nevezhetjük, amely diffúzan vagy fokális jelleggel is megjelenhet az állományban. A BIRADS legutóbbi módosítása szerint normális jelenségnek tartható, a parenchymalis háttérhalmozás egyik altípusának tekinthető. Követéses vizsgálatok során az esetek többségében változatlanok, gyakran hormonális hatás áll a háttérben.<sup>11</sup>

### Nodularis (szolid, körülírt) képlet

Az emlőállományában térfoglaló jelleggel kialakuló, a tér mindhárom irányában körülírhatóan elkülöníthető (3D megjelenésű) eltérés, amely 5 mm-nél nagyobb.

Ezen eltéréseknél az alakot és a képletek körvonalát/határait szükséges megvizsgálnunk, megadnunk.

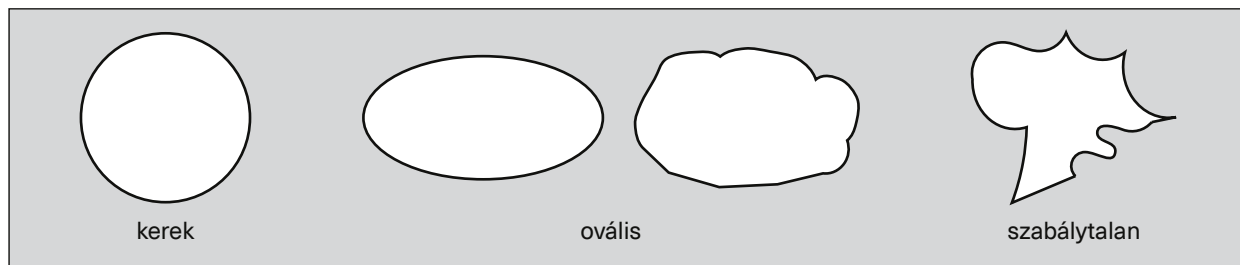
Az alak lehet (3. ábra):

- kerek,
- ovális,
- szabálytalan.

A korábban külön típusként értelmezett lobulált alak a jelenlegi ajánlás szerint az ovális altípusba sorolható.

A körvonal/határ lehet (4. ábra):

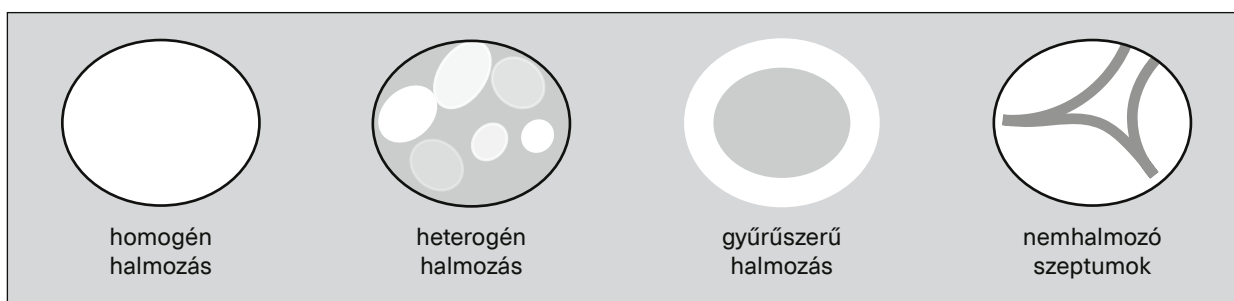
- szabályos,
- szabálytalan,



3. ábra. Alak



4. ábra. Körvonal



5. ábra. Halmozási mintázat

- spikulált.

A korábbi sima (smooth) fogalmat 2013-ban törlték.<sup>12</sup>

Az alaki leírás mellett a kontrasztanyag-halmozást is elemezni kell.

A halmozási mintázat lehet (5. ábra):

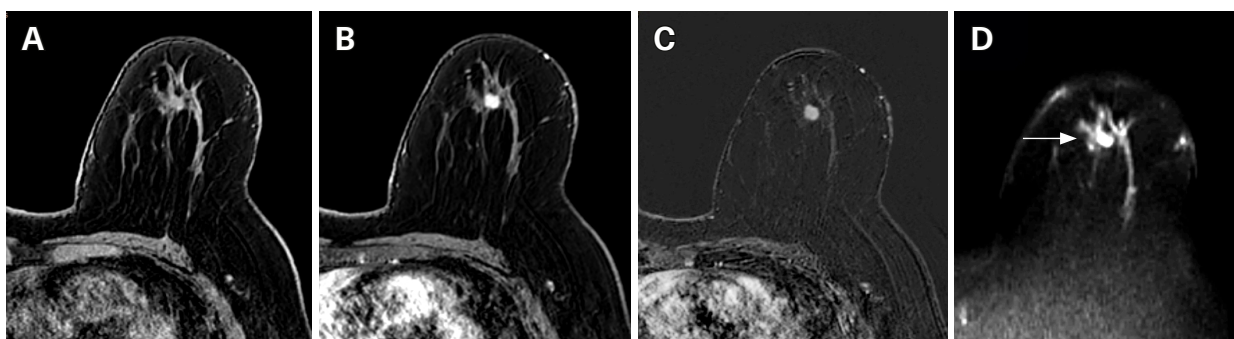
- homogén,
- heterogén,
- gyűrűszerű,
- nem halmozó belső szeptumokat tartalmazó.

A korábban alkalmazott centrális halmozás és halmozó szeptumok a jelenlegi BIRADS rendszerben már nem szerepelnek.

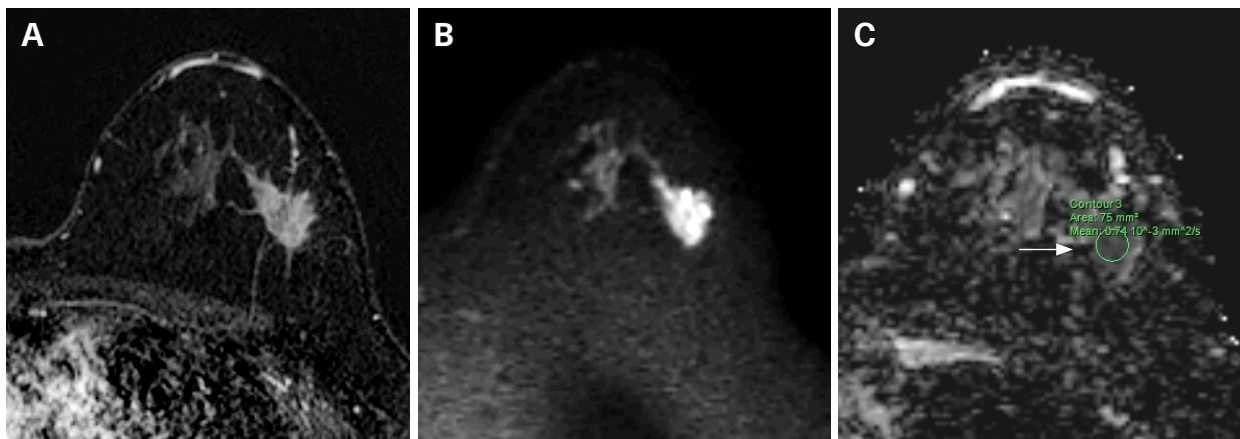
A homogén halmozás egyenletes, összefolyó, belső mintázat nélküli jelemelkedés a kontrasztanyag adása utáni szekvenciákban (6. ábra).

A heterogén halmozás egyenetlen, mintázata variációt mutat, különböző mértékű a jel emelkedése a lézióon belül (7. ábra).

Gyűrűszerű halmozásnál (rim enhancement) a jel emelkedése a képlet perifériás részén dominál, ennek vastagsága a lézió típusától, patológiai háttérétől függően különböző lehet (8. ábra). Benignus folyamatok közül a gyulladásos ciszták és a zsírnekrozis, malignus folyamatok közül pe-



6. ábra. Nodularis (szolid, körülírt) jellegű, kerek alakú, szabályos kontúrú képlet, amely homogén halmozási mintázatot mutat; szövettan: invazív lobuláris carcinoma. A–B: T1 súlyozott, zsírelnyomós, natív és posztkontrasztos felvételek; C: T1 súlyozott, zsírelnyomós, posztkontrasztos szubtrahciós képek; D: DWI felvétel

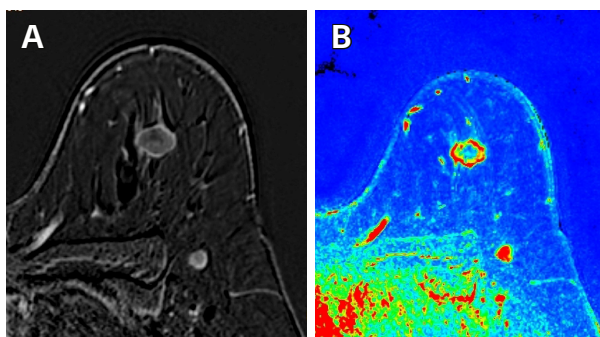


7. ábra. Nodularis (szolid, körülírt) jellegű, szabálytalan alakú, spikulált képlet, amely heterogén halmozási mintázatot mutat; szövettan: invazív ductalis carcinoma. A: T1 súlyozott, zsírelnyomósos, poszt-kontrasztos szubtrahciós kép; B: DWI felvételen csökkent diffúzió látható; C: ADC felvétel

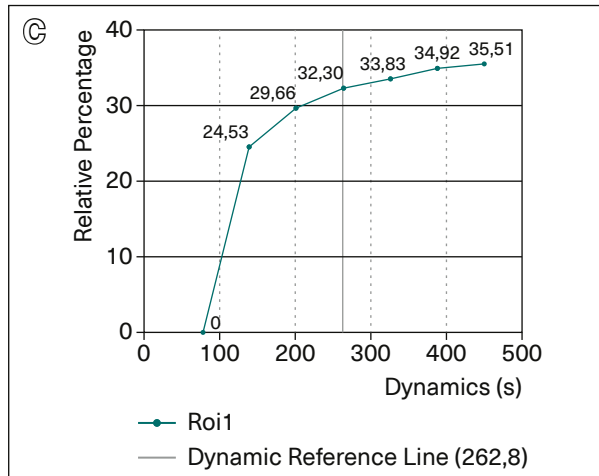
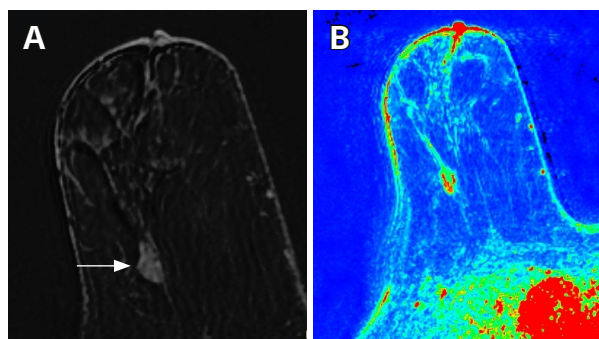
dig például a triple negatív tumorok mutathatnak ilyen jellegzetességet.

A nem halmozó belső szeptumok (dark internal septations) megjelenése a lézió belül jellegzetes, egyes fibroadenomákban típusos, egyéb morfológiai jegyekkel, halmozási kinetikával együtt kell értékelni (9. ábra).<sup>13</sup>

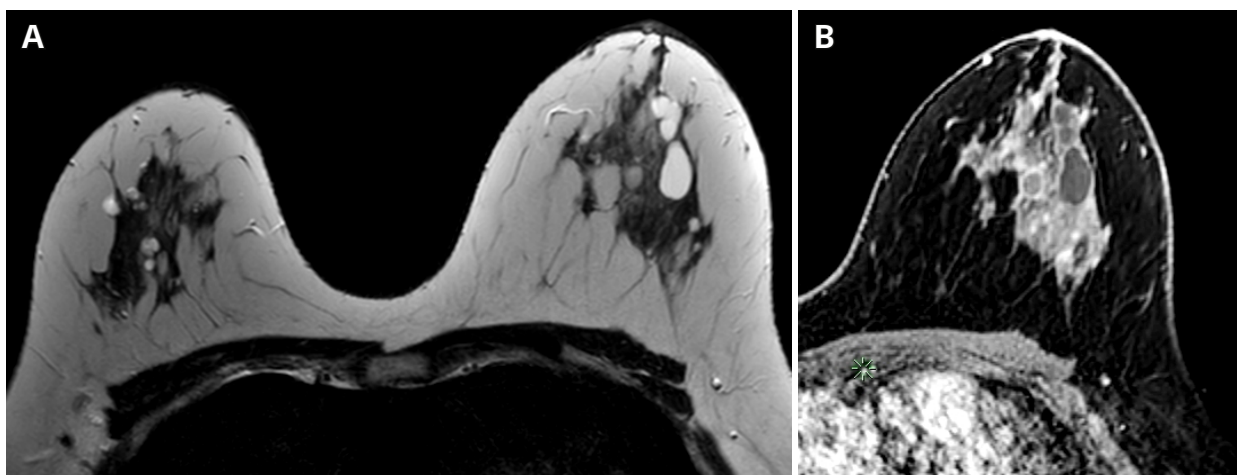
A körülírt léziók karakterizálásában a T2 súlyozott natív szekvenciák is nagy jelentőségűek lehetnek. Ciszták, nyirokcsonok és bizonyos típusú (myxomatousus jellegű) fibroadenomák magas jeladású képletekként ábrázolódnak a T2 súlyozott szekvencián (10. ábra). A fibroadenomák



8. ábra. Nodularis (szolid, körülírt) jellegű, ovális alakú, szabályos kontúrú képlet, amely gyűrűszerű halmozási mintázatot mutat; szövettan: invazív ductalis carcinoma sarcomatoid komponenssel, a kisebb góc normális intramammalis nyirokcsonok. A: T1 súlyozott, zsírelnyomósos, poszt-kontrasztos szubtrahciós kép; B: a color map demonstrálja a halmozást



9. ábra. Nodularis (szolid, körülírt), ovális alakú, szabályos kontúrú képlet, amelyben nem halmozó szeptumok láthatók; szövettan: fibroadenoma. A: T1 súlyozott, zsírelnyomósos, poszt-kontrasztos szubtrahciós kép; B: a color map demonstrálja a halmozást; C: 1. típusú kontraszthalmozási görbe – ez a kontrasztdinamika elsősorban benignus jellegű folyamatokra jellemző



10. ábra. Ciszták. Körülírt, kerek és ovális alakú, jól határolt, folyadék jelmenetű képletek, amelyek belső része kontrasztanyag adása után nem halmoz. A ciszta vékony falának enyhe fokú halmozása normális, ennél vastagabb, egyenletes fali halmozás gyulladás jele. A: T2 súlyozott kép; B: T1 súlyozott, zsírelnyomós, posztkontrasztos kép

többsége azonban alacsonyabb T2 jeladású. Az emlőcarcinoma általában nem mutat emelkedett T2 jeladást, de a mucinosus carcinoma és a nekrotikus tumorok egyaránt járhatnak magas jeladással a T2 súlyozott felvételeken. A gyulladásos ciszta perifériás gyűrűszerű halmozást mutat, amely így differenciáldiagnosztikai problémát jelenthet, ez esetben a T2 súlyozott képen látható emelkedett jeladás alátámaszthatja az elváltozás folyadéktartalmát, cisztikus eredetét. Intramammalis nyirokcsomók a malignus tumorokhoz hasonló (3. típusú) halmozási kinetikával járhatnak, de amennyiben egy ilyen képlet a T2 képen magas jeladású, szabályos határú, típusos (bab vagy vese) alakú, illetve ha a magas zsírtartalmú hilusa felismerhető, nem szükséges biopsziát végezni.<sup>10</sup>

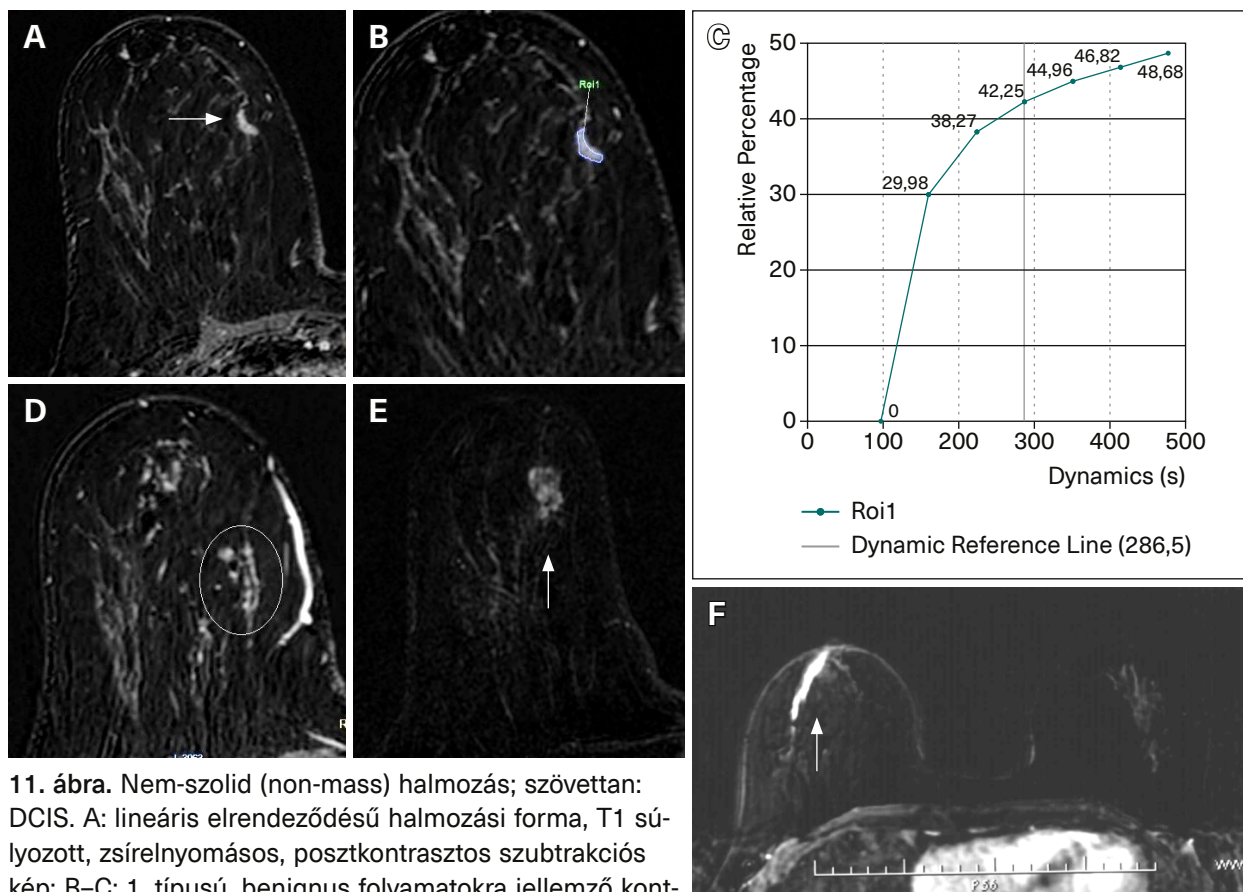
### Nem-szolid elváltozás (non-mass enhancement)

Ebbe a csoportba sorolhatók a parenchymalis háttérhalmozástól elkülöníthető, olyan kóros területi halmozások, amelyek közös jellemzője, hogy nincs a tér mindhárom irányában egyértelműen meghatározható körvonaluk (11. ábra). Ezek nem tömör (nem-szolid) szövetek, tehát a területükön lehetnek diffúz elhelyezkedésben zsírszöveti részletek is. Emiatt a natív T1 és T2 súlyozott szekvenciókon általában nem különíthetők el a környeze-

tüktől. A kétoldali emlőállomány összehasonlítása során egyaránt lehetnek szimmetrikusak vagy aszimmetrikusak.

A halmozás területi elrendeződése alapján az alábbi halmozási formákat különítjük el:

- Fokális: egy emlőkvaránsnál kisebb területen kialakult kóros halmozás, amelynek területébe zsír- és parenchymaállomány-részletek ékelődhetnek be (kivéve: fokális homogén halmozás).
- Lineáris: változatos hosszúságban kialakuló keskeny, vonalszerű (nem feltétlenül egyenes lefutású) vagy elágazódó halmozás. Ez a mintázat malignitásra gyanús, mivel egy ductust és annak periductalis területét reprezentálhatja.
- Szegmentális: háromszögletű vagy kúp formát mutató halmozás, amelynek csúcsa az emlőbimbó felé tekint, így jellegzetesen követi a ductusok és ágainak elrendeződését, egy lobulus vagy szegmentum területén kialakult multifokális vagy extenzív carcinómát reprezentálhat.
- Regionális: legalább egy kvadránsnyi területet érintő halmozás, amely több mint egy ductalis egységet fed le.
- Multiplex: kettő vagy több, az emlő különböző lokalizációjában levő nagyobb területen megjelenő, foltos jellegű halmozás, amely nem egy ductalis egységhez tartozik.



**11. ábra.** Nem-szolid (non-mass) halmozás; szövettan: DCIS. A: lineáris elrendeződésű halmozási forma, T1 súlyozott, zsírelnyomásos, posztkontrasztos szubtrakciós kép; B–C: 1. típusú, benignus folyamatokra jellemző kontraszthalmozási görbe, ez az eset a szövettani eredménnyel összevetve jól demonstrálja, hogy a nem-szolid (non-mass) halmozásnál a kinetikát lényegesen kevésbé kell figyelembe venni, mint a szolid (körülírt) elváltozásoknál; D: az emlő másik régiójában bogyós (clumped) jellegű halmozási forma látható; E: fókális halmozási forma; F: lineáris halmozási forma, háttérben gyulladt/proliferáló ductus igazolódott

- Diffúz: az egész parenchymaállományt érintő, egyenletesen vagy egyenetlenül elszórt halmozás.

A halmozás belső mintázatát is elemezni kell, amely lehet:

- homogén,
- heterogén,
- bogyós (clumped),
- csoportos gyűrűs (clustered ring).

Korábban használatos terminológia volt a ductalis halmozás, de ez a jelenlegi ajánlásban nem szerepel, helyette a lineáris, illetve elágazódó lineáris elnevezés az alkalmazandó. A pontozott (stippled) mintázat átkerült a parenchymalis háttérhalmozás (BPE) csoportba. A korábbi leírásokban szereplő dendritikus, gyöngysorszerű és egyéb kifejezéseket már nem célszerű használnunk.

A nem-szolid (non-mass) halmozási formában benignus jellegű eltéréseken kívül gyakran DCIS vagy invazív lobularis carcinoma áll a háttérben.

Elsősorban a fókális, elágazódó lineáris, valamint szegmentális jellegű heterogén, bogyós vagy csoportos gyűrűs rajzolatot mutató halmozások esetében számíthatunk DCIS-re vagy invazív malignus folyamatra.<sup>10</sup> DCIS irányában az MR valamivel kevésbé érzékeny, mint az invazív carcinoma esetén. A közlemények változatos, 20–100% közötti eredményről számolnak be. High-grade vagy indeterminált grade DCIS kellő pontossággal felfedezhető, de low-grade DCIS-ek könnyen rejtve maradhatnak.<sup>9</sup>

A normális zsír és mirigyállomány határvonal elemzése is segítséget jelenthet, mert gyulladásos emlőrákban, nyirokelvezetési zavarban ez elmosódott lehet.



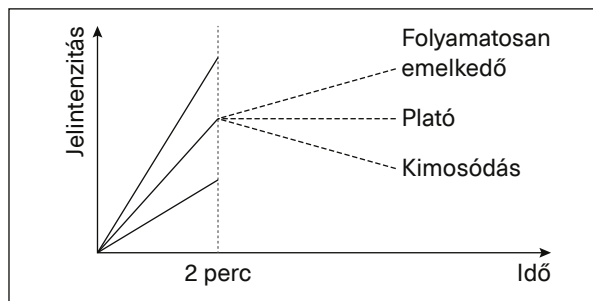
## Halmozási kinetika

A kontrasztanyag-felvétel mértéke, valamint a halmozás jellege több tényezőtől függ, így az elváltóság perfúziójától, a kapilláris permeabilitástól, az erezettségétől, a bejuttatott kontrasztanyag mennyiségétől és a beadás módjától, valamint egyes gépi paraméterektől is (szekvencia).

A kezdeti halmozási fázis (initial phase) gyakorlatilag az első két percnél megfelelő periódus, más megközelítésben addig a határig tart, ahol a halmozási görbe jellege a legelső kifejezett változást mutatja. Innen kezdődik a második, ún. késői halmozási fázis (delayed phase).

A kezdeti fázis a görbe meredekségétől függően lehet lassú, közepes és gyors felfutású, amit a képlet natív jelintenzitásához viszonyított jelintenzitás-változás mértéke határoz meg. Lassú emelkedés során az első 2 percben a jel változása (a natív állapot és a kezdeti halmozási fázis vége között) kisebb mint 50%. Közepes felfutás esetén a jel változása az első 2 percben 50–100% közötti, gyors felfutás esetén 100%-nál nagyobb a változás. A legtöbb malignus folyamat gyors felfutású, intenzív kontrasztanyag-halmozást mutat, amely a kezdeti fázis végére eléri a maximális értéket.

A késői fázist jellemző görbe lehet vízszintes, lényegében változatlan, plató jellegű (plateau) vagy lassan, folyamatosan emelkedő (persistent), vala-



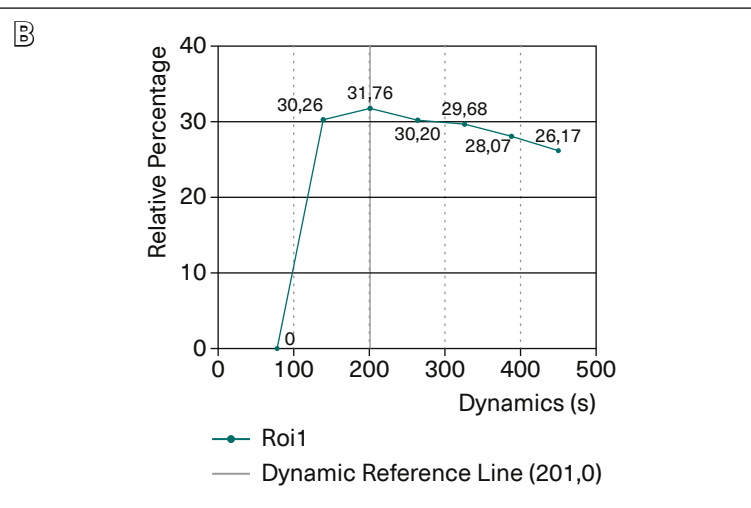
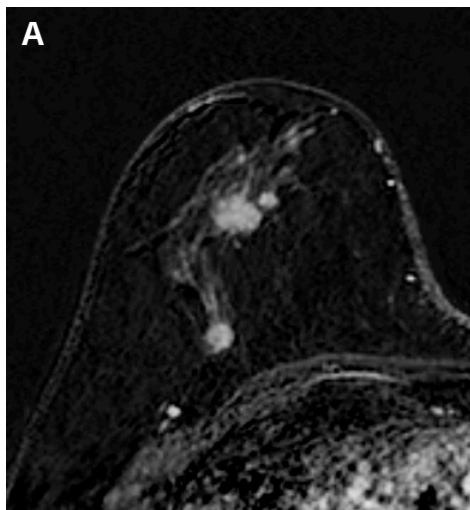
12. ábra. Halmozási kinetika: a kontrasztanyag-felvétel mértéke, valamint a halmozás jellege határozza meg

mint kimosódást mutató (washout). A plató jellegű görbe jelintenzitás-változása 5–10%-on belüli tartományba esik. A folyamatosan emelkedő vagy kimosódást mutató görbék esetében az emelkedés, illetve a lejtés 10%-nál nagyobb mértékű (12. ábra).

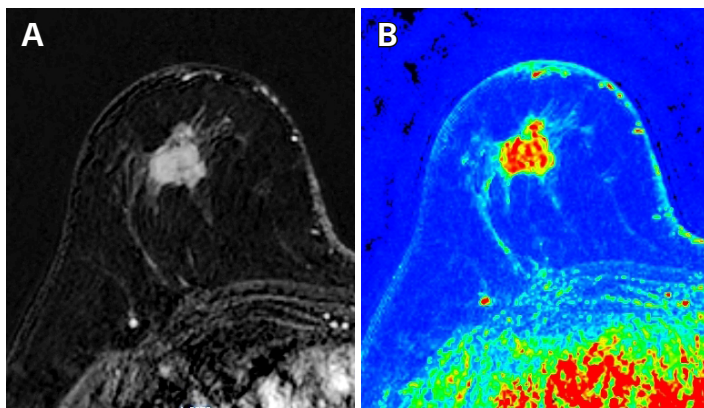
A kontrasztdinamika elemzésének első lépése a kezdeti fázis megfigyelése. A malignus folyamatok általában gyors felfutású görbét mutatnak, a benignus képletek lassú felfutású görbét adnak.

A késői fázis is értékes adatokat szolgáltat: a malignus folyamatok 60%-ban kimosódással jellemezhetőek, a benignus képletekre pedig a folyamatosan emelkedő görbe jellemző ebben a fázisban.

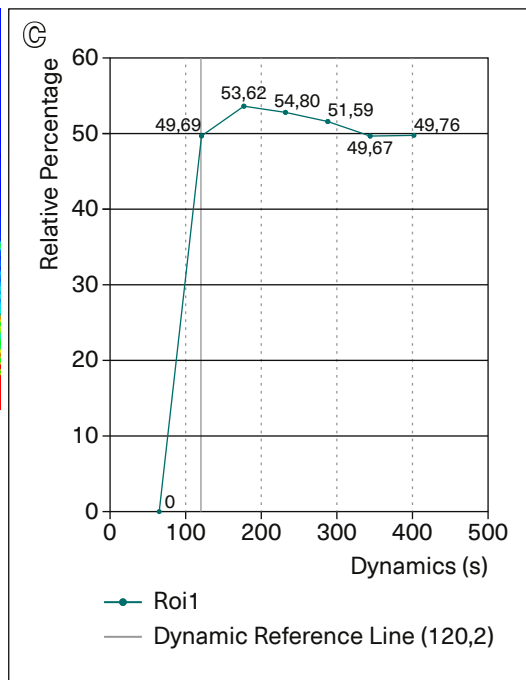
Mivel a görbék összetett megjelenésűek, mindig a malignitásra leggyanúsabb elemekre kell kon-



13. ábra. Többgócú malignus folyamat. A: T1 súlyozott, zsírelnyomásos, posztkontrasztos szubtrahált kép; B: a képletekben a halmozás a kezdeti fázisban gyors felfutású, a késői fázisban kimosódást mutat, 3. típusú kontraszthalmozási görbe, ez a kontrasztdinamika elsősorban malignus jellegű folyamatokra jellemző



**14. ábra.** Nodularis (szolid, körülírt) jellegű, szabálytalan alakú és szabálytalan kontúrú képlet, amely heterogén halmozási mintázatot mutat; szövetten: invazív ductalis carcinoma. A: T1 súlyozott, zsírelnyomások, posztkontrasztos szubtrahciós kép; B: a color map demonstrálja a halmozást; C: 2. típusú görbe ábrázolható, a kontrasztanyag beadása után a halmozás kb. 2-3 perc elteltével eléri a maximális értéket, majd a jelintenzitás közel állandó marad



centrálunk és súlyozunk a leletezés során. Megjegyzendő továbbá, hogy nem-szolid (non-mass) halmozásnál a kinetikát lényegesen kevésbé kell figyelembe venni, mint a szolid (körülrít) elváltozásoknál.

A kezdeti és a késői fázis együttes értékelése az irodalmi adatok alapján növeli az MR-vizsgálat specificitását.<sup>12</sup>

A kontraszthalmozási dinamika elemzése a leírtakból adódóan rendkívül komplex, alapvetően a görbe alakjára fókuszálva három görbetípust különíthetünk el. Az 1-es típusú görbe esetén a halmozás végig folyamatosan növekszik, 2. típusú görbénél a kontrasztanyag beadása után a halmozás kb. 2-3 perc elteltével eléri a maximális értéket, majd a jelintenzitás közel állandó marad. 3-as típusú esetén a 2.-3. percben elért halmozási maximum után a jelintenzitás jelentősen csökken.

A jóindulatú képletekre típusos esetben az 1-es típusú görbe, a rosszindulatú folyamatokra pedig a 3-as és a 2-es típusú görbe jellemző.

Nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy az esetek egy részében a görbék átfedést adhatnak.<sup>10</sup> Ebből adódóan a léziók nem karakterizálhatóak önmagában a halmozási kinetika alapján, mindemellett a kinetika elemzése nagy segítséget nyújt a diagnosztikához (13. és 14. ábra).

## Egyéb eltérések

Ebbe a csoportba tartozik a mamilla, illetve a bőr behúzódnása, infiltrációja, valamint a bőr kiszélesedésével járó elváltozások, a mellkasfal (bordák, izomzat) daganatos inváziója, az axillaris és/vagy mammaria interna lymphadenopathia (15. ábra).

Ugyancsak ide sorolható a ductusokban megjelenő (sok esetben jelentőség nélküli) magas jelintenzitás a T1 natív képeken és a gyakran előforduló ciszták, posztoperatív seroma, haematoma is. Itt kaptak helyet a nem halmozó körülírt képletek és a halmozást nem mutató szerkezeti torzulások, valamint az idegentestek, klippek által okozott szuszeptibilitási műtermékek is.

## Magas zsírtartalmú képletek

Nyirokcsomók, zsírnekrozis, olajciszta, hamartoma mellett esetenként magas zsírtartalmú lehet a haematoma, posztoperatív seroma is.

## BIRADS kategóriák

A különböző morfológiai jelek és a halmozási kinetika elemzése alapján meghatározható a léziók jellege, azaz a benignitás/malignitás valószínűségi foka.

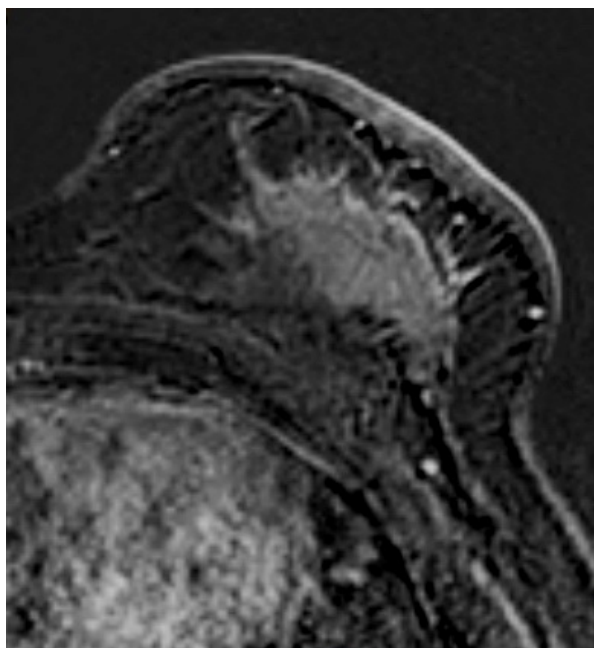
A BIRADS 0–6. kategóriarendszer alkalmazásával nemcsak a léziók karakterizálása válik egységesebbé, hanem egyben állásfoglalást tartalmaz a további teendőkről is, ami pontosabb betegutakat biztosít (1. táblázat).

**BIRADS 0:** inkomplett, nem véleményezhető vizsgálat, további kiegészítések szükségesek. Ez a kategória nem alkalmazandó, amikor körülírt eltérés miatt célzott UH-vizsgálatot javasolunk.

**BIRADS 1:** normális emlőszövet, kóros eltérés nélkül.

**BIRADS 2:** jóindulatú eltérés, malignitás valószínűsége nulla.

**BIRADS 3:** ebben a kategóriában a malignitás valószínűsége rendkívül alacsony (2% alatt), de nem nulla, ennek ellenére egyértelműen benignus kategóriára jellemző. A BIRADS 3, „valószínűleg benignus” kategóriába tartozó léziók kritériumai az ultrahang- és mammográfiai modalitások terén pontosan meghatározottak, az MR BIRADS 3 csoport azonban várhatóan kisebb-nagyobb mértékben módosulhat a folyamatos adatgyűjtés és ennek értékelése hatására. Ez rendkívül fontos, mert így tovább lehet majd csökkenteni a fals negatív és a fals pozitív esetek számát. A high risk betegcsoport szűrésénél ez különösen fontos szerepet tölt be.



**15. ábra.** Nem halmozó, nagy méretű elváltozás. Posztirradiációs diffúz bőrmegvastagodás, trabecularis jellegű kiszélesedés, posztoperatív parenchymalis fibrosis. T1 súlyozott, késői posztkontrasztos, zsírelnyomásos kép

A BIRADS 3 léziók esetében követéses vizsgálatot kell javasolni. Ha egy ilyen lézió kisebbé válik,

**1. táblázat.** MR BIRADS kategóriák és használatuk (Felhívjuk a figyelmet, hogy az MR BIRADS kódolás kiskockában eltér a mammográfias és UH BIRADS kódolástól!)

MR BIRADS kategória	További teendők	Malignitás valószínűségi foka
<b>0.</b> Inkomplett kivizsgálás – további vizsgálatok szükségesek	további képalkotó vizsgálatok javasoltak: mammográfia és/vagy célzott (second-look) ultrahang	nem értelmezhető
<b>1.</b> Negatív	highrisk betegcsoport esetén rutin emlő- MR-szűrés	kóros eltérés nincs, malignitás valószínűsége gyakorlatilag nulla
<b>2.</b> Jóindulatú	highrisk betegcsoport esetén rutin emlő- MR-szűrés	malignitás valószínűsége gyakorlatilag nulla
<b>3.</b> Valószínűleg jóindulatú	követéses emlő-MR-vizsgálat (6 hónap múlva)	malignitás valószínűsége rendkívül alacsony: ≤2%
<b>4.</b> Malignitásra gyanús	szöveti diagnózis szükséges (az eset jellegétől függően core-biopszia vagy drótjelölést követő sebészi excízió)	malignitás valószínűsége: 2–95% között
<b>5.</b> Nagy valószínűséggel rosszindulatú	szöveti diagnózis szükséges (az eset jellegétől függően core-biopszia vagy drótjelölést követő sebészi excízió)	malignitás valószínűsége: ≥95%
<b>6.</b> Rosszindulatú (biopsziával igazolva)	sebészi / onkológiai kezelés szükséges	nem értelmezhető

illetve kevésbé kifejezetten halmoz a követéses vizsgálat során, akkor BIRADS 2-re átminősíthető. Amennyiben a lézió szignifikáns mértékben növekszik, morfológiai jelei progrediálnak, felkerül a 4-es kategóriába, így biopsziát kell javasolni a további követés helyett.

A BIRADS 3 kategóriába sorolhatóak azon eltérések is, amelyek már nem tekinthetők normális parenchymalis háttérhalmozásnak, de nagy valószínűséggel benignus jellegűek. Gyakran hormonális vagy egyéb hatásra megváltozó háttérhalmozásról van szó, amelynél nehéz állást foglalni a folyamat jellegéről, de általában csupán kontrollt igényel.

A parenchymalis háttérhalmozástól elkülönülő kis halmozó fókuszok is a BIRADS 3 kategóriába tartoznak. 5 mm-nél kisebb méretük miatt a kontúrjaik és a halmozásuk sem ítéhető meg pontosan. A T2 súlyozott szekvencia segítségével a BIRADS 2-be tartozó kis ciszták, intramammaris nyirokcsomók és kis myxomatosus fibroadenomák ezektől elválaszthatók. A T2 szekvencián nem magas jeladású, a követéses vizsgálat során növekedést mutató vagy új lézióként megjelenő fókusz nem biztosan benignus, biopsziát vagy követést igényel. Megjegyezzük, hogy a készülékek térbeli felbontásának növekedésével egyre részletgazdagabb képekhez jutunk, így esetenként – elsősorban high risk betegekénél – 5 mm-nél kisebb elváltozások is malignitásra gyanúsítandók, ha egyéb morfológiai vagy dinamikai sajátosságok ezt indokolják.

A nem-szolid halmozású (non-massenhancement) eltérések egy része is a BIRADS 3 kategóriába sorolható. Fokális, elágazódó lineáris, valamint szegmentális jellegű, heterogén, bogys vagy csoportos gyűrűs halmozást mutató folyamatoknál azonban a malignitás valószínűsége már 2%-nál magasabb, így ezek már BIRADS 4 kategóriába sorolandók.

A BIRADS 4 (malignitásra gyanús) kategóriában a malignitás valószínűsége nagyon széles tartományt fog át (2–95% között), itt mindenképpen biopszia szükséges. Amennyiben a képlet a korábbi képalkotó vizsgálatok (mammográfia, ultrahang) során nem került leírásra, a biopszia előtt feltétlenül second look ultrahangvizsgálatot kell végezni. Ha a célzott ultrahangvizsgálattal sikerül azonosítani a léziót (irodalmi adatok szerint 57–71%-ban),

akkor ultrahangvezérelt core biopszia történjen, amely lényegesen könnyebben kivitelezhető és olcsóbb, mint az MR-vezérelt vákuumbiopszia.<sup>9,14</sup>

BIRADS 4 kategóriába sorolhatóak azok a halmozó léziók is, amelyeket ismert primer malignus tumor mellett találunk a multifokális kimutatására történő MR-vizsgálatok során. Nagyon fontos alapelve, hogy az MR-vizsgálat eredményére alapozva a terápiás tervet csak abban az esetben szabad radikális irányba módosítani, ha mintavétellel szövettanilag is igazoljuk a további góccok egyikének malignitását. Így lehet elérni, hogy csak indokolt esetben végezzünk mastectomiát, illetve a preoperatív emlő-MR-vizsgálat segítségével a multifokalitást kizárva, a tumorméretet pontosan meghatározva megalapozottan dönthessünk az emlőmegtartó műtét mellett. Többgócúság esetén meg kell adni a góccok darabszámát (öt felett már nem kell leszámolni), mérettartományát mm-ben (tól-ig), a góccok által érintett terület lokalizációját (melyik kvadráns(ok)), valamint a multifokalitás által érintett teljes terület(ek) össz-átmérőjét. Ezek az adatok – főként a teljes érintett terület – a műtéti megoldás kiválasztásában döntő jelentőségű.

A BIRADS 5 kategóriába tartoznak a nagy valószínűséggel malignus ( $\geq 95\%$ ) morfológiát vagy kontrasztdinamikát mutató képletek.

A kóros jellegű – jelentősen megnagyobbodott és kerek alakú, patológiás szerkezetű, eltűnt hilusú vagy szilikontartalmú – nyirokcsomóknak nincs külön BIRADS kódjuk.

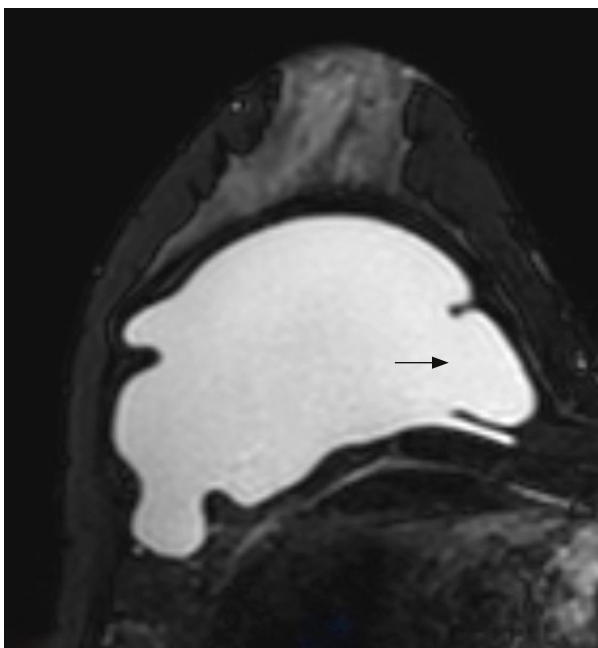
### **Implantátum**

Ezt a fejezetet 2013 óta tartalmazza a BIRADS atlasz.<sup>1</sup>

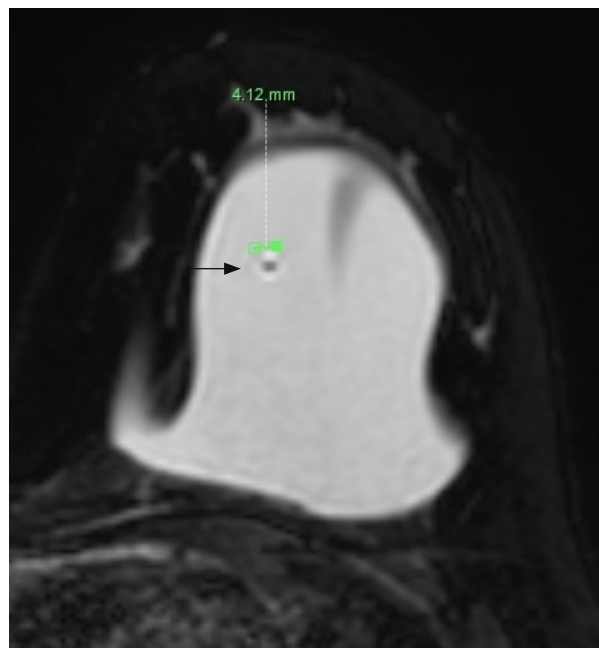
Az implantátumok retroglandulais és retropectoralis pozícióba kerülhetnek behelyezésre. A gyakori egylumenű implantátumok mellett vannak többlumenűek is. Belső tartalmuk lehet szilikon, fiziológias só és egyéb folyékony, illetve gélszerű anyag is – mindezek kombináltan is előfordulnak a többlumenű implantátumokban.

Az implantátum alaki eltérése a körülírt kiboltosulás (focal bulge), amely jól felismerhető, néha tapintható is.

A radial fold egy jelmentes vékony vonal, amely az implantátum szélétől húzódik a belseje felé, tu-



**16. ábra.** Ép implantátumon belül radial foldok ábrázolódnak. Az implantátum kontúrján kis előbultolás (focal bulge) is látható. Szilikonszelektív szekvencia, axialis síkú kép



**17. ábra.** Ép implantátumon belül kis szerkezeti eltérés látható. Szilikonszelektív szekvencia, axialis síkú kép

lajdonképpen egy körülírt bebultolás az egyébként ép implantátum héján (16. ábra). Nem igényel teendőt, gyakran megfigyelhető, jellegzetes lefutása, alakja alapján biztosan elkülöníthető egyéb, szakadásra utaló jelektől.

A subcapsularis vonal (subcapsular line) szintén jelmentes, amely azonban párhuzamos az implantátum határával. Ez maga a héj inkomplett elszakadt része, amely a fibrosus tokon belül helyezkedik el.

A kulcslyuk (keyhole), illetve fordított könnycsepp (reverse teardrop) jel esetén minimális mennyiségű szilikon jelenik meg a héjon kívül, gyakorlatilag a héj kis invaginációjában, és itt a szilikkonnal egyező jelmenetű eltérésként jelentkezik.

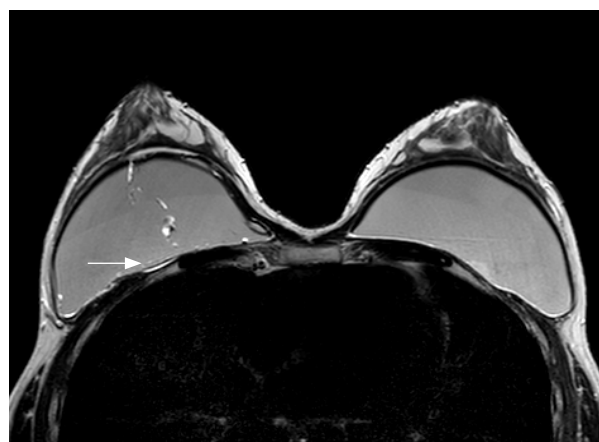
Az implantátum anyagán belül néhány apró (max. 2 mm) jelzavart (droplet) láthatunk (17. ábra).

A jelentősebb inhomogenitás, illetve salátaolaj (salad oil) jel kiterjedésétől függően „kis/közepes/jelentős fokú” intracapsularis ruptúra egyértelmű jelének tartható (18. ábra).

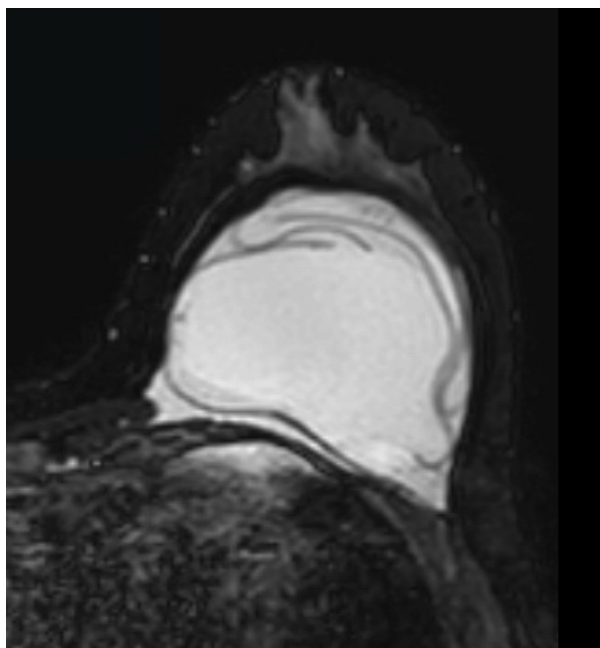
A cérna- vagy tésztaszál (linguine/linguini) jel már előrehaladott intracapsularis ruptúrára utal, oka az egészen vékony, hosszú, többszörösen ka-

nyargós vonalas rajzolatot adó leszakadt héjrész, amely a szilikonban úszik (19. ábra).

Ha a szerkezet által az implantátum körül képzett fibrosus tok (capsula) folytonossága is megszakad, extracapsularis ruptúra alakul ki, kisebb-nagyobb szabad szilikonrészek ábrázolódnak a tokon kívül az emlőállományban (20. ábra). A ruptúra következtében jellegzetes, kóros méretű



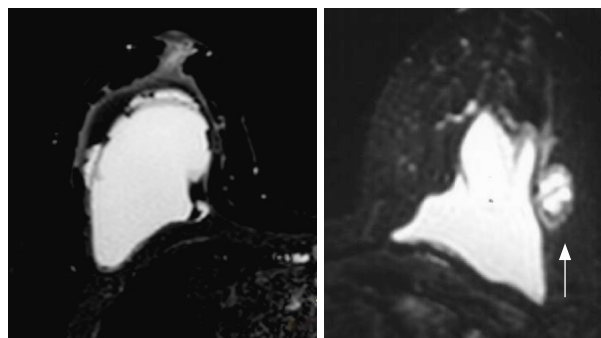
**18. ábra.** Jobb oldalon az implantátumon belül salátaolaj-jel látható, amely az intracapsularis ruptúra jele. T2 súlyozott szekvencia, axialis síkú kép



**19. ábra.** Intracapsularis ruptúra. Vékony, hosszú, többszörösen kanyargós, vonalas rajzolatot adó leszakadt héjrész látható, amely a szilikonban úszik (linguine/linguini jel). Szilikonszelektív szekvencia, axialis síkú kép

és szerkezetű szilikon-adenopathia is megjelenhet az axillaris vagy mamma interna nyirokrégióban (21. ábra).

Az implantátum körül kis mennyiségű, filmszerű folyadék (peri-implant fluid) gyakran látható a

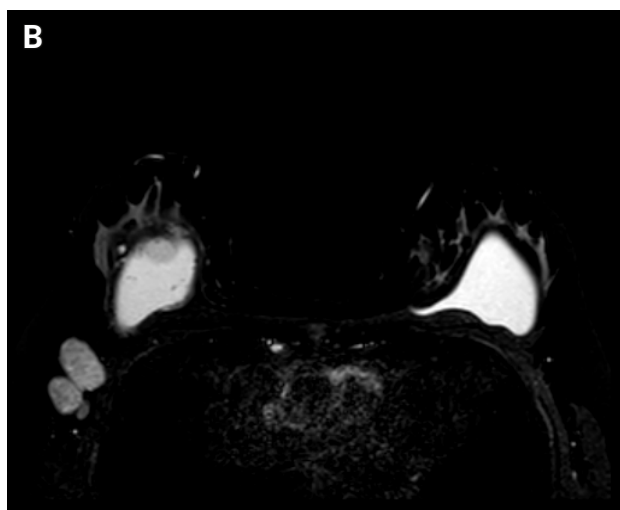


**20. ábra.** Extracapsularis ruptúra. Szabad szilikonrészek ábrázolódnak a tokon kívül. Szilikonszelektív szekvencia, axialis síkú kép

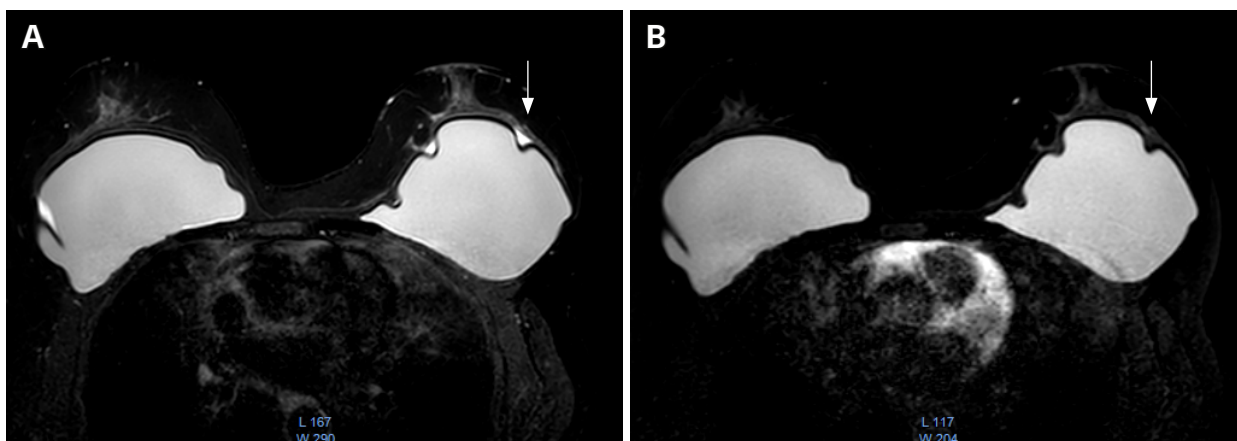
normális mértékű transzudáció miatt, nem körjelző. Ez a folyadék soha nem tartalmaz szilikont (22. ábra). Kissé nagyobb mennyiségű folyadék (kb. 1 cm maximális vastagságig) már reaktív jellegűnek tekinthető, de ez még mindig nem kóros lelet.<sup>15</sup> Azonban kb. 1 cm vastagság felett jelentősen aszimmetrikus mennyiség vagy sűrűbb, inhomogén, magasabb fehérjetartalmú folyadék kórosnak tekintendő, utóbbiak elsősorban gyulladás gyanúját vetik fel.

## Megbeszélés

Az emlődiagnosztika a radiológia egyik leginkább összetett része, amely részben az eltérések patológiájából, a daganatok biológiai viselkedéséből



**21. ábra.** Szilikon-adenopathia. Extracapsularis ruptúra következtében kialakult jellegzetes, kóros méretű és szerkezetű nyiroksomók a jobb oldali axillaris nyirokrégióban. A: T2 súlyozott szekvencia, coronalis síkú kép; B: szilikonszelektív szekvencia, axialis síkú kép



**22. ábra.** Ép implantátum. Keskeny sávban helyenként kevés reaktív folyadék látható az implantátum környezetében, ez normális lelet. A: T2 súlyozott zsírelnyomósos szekvencia: a folyadék és a szilikon egyaránt magas jeladású; B: szilikonszelektív szekvencia, csak a szilikon mutat magas jeladást

adódik, részben pedig abból, hogy több modalitás alkalmazásával, azok együttes értékelésével juthatunk pontos diagnózishoz.

Az alkalmazott képalkotó módszerek közül az emlő-MR a legbonyolultabban kiértékelhető modalitás: a fentiekből is látható, hogy az MR-képek elemzése és a képletek leírása komplexebb a többi emlőradiológiai eljárásnál. A léziók adott szempontok alapján, egységes fogalmak használatával történő jellemzésével nemcsak az interobszerver

variabilitás csökkenthető, hanem standardizáltabbá, magasabb szintűvé válhat a terápia tervezése is.<sup>16,17</sup>

A leírtak szisztematikus, rutinszerű alkalmazásával remélhetőleg a mindennapi leletezési munkánk hatásfoka is javulhat, időigénye csökkenhet – így talán jobban kihasználhatóvá válik a rendkívül szűkös, emlő-MR-vizsgálat leletezésében kelendő gyakorlattal rendelkező, jól képzett orvosi humán erőforrás is.

## Irodalom

1. American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS Atlas) MRI-Lexicon. 5th ed. American College of Radiology, Reston, VA, 2013.
2. Forrai G, Szabó É, Ormándi K, Ambrózy É, Péntek Z, et al.: Diagnosztikus Radiológia/Nukleáris Medicina Szakmai Bizottság. A képalkotó vizsgálmódszerek alkalmazása az emlődaganatok korszerű diagnosztikájában és szűrésében – Szakmai útmutató a II. Emlőrák Konszenzus Konferencia alapján. Magyar Onkológia 2010; 54: 211-216.
3. Forrai G, Ambrózy É, Bidlek M, Borbély K, Kovács E, et al.: Diagnosztikus Radiológia/Nukleáris Medicina Szakmai Bizottság. A képalkotó vizsgálmódszerek alkalmazása az emlődaganatok korszerű szűrésében, diagnosztikájában és ellátásában – Szakmai útmutató a III. Emlőrák Konszenzus Konferencia alapján. Magyar Onkológia 2016; 60: 181-193.
4. Sardanelli F, Boetes C, Borisch B, Decker T, Federico M, et al.: Magnetic resonance imaging of the breast: recommendations from the EUSOMA working group. Eur J Cancer 2010; 46(8): 1296-316. doi:10.1016/j.ejca.2010.02.015.
5. Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, Bick U, Colin C, et al.: Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information for the European Society of Breast Imaging (EUSOBI), with language review by Europa Donna–The European Breast Cancer Coalition. Eur Radiol 2015; 25: 3669-78. doi:10.1007/s00330-015-3807-z
6. American College of Radiology Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS Atlas) MRI-Lexicon. 1st ed. American College of Radiology, Reston, VA, 2003.
7. Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, Boetes C: Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging. Eur Radiol 2008; 18(7): 1307-18. doi:10.1007/s00330-008-0863-7
8. Skaane P, Engedal K, Skjennald A: Interobserver variation in the interpretation of breast imaging. Comparison of mammography, ultrasonography and both combined in the interpretation of palpable noncalcified breast masses. Acta Radiology 1997; 38(4): 497-502.
9. Forrai G: Magnetic Resonance Imaging (MRI) in the Screening of High-Risk Patients and in the Detection and Diagnosis of Early Breast Cancer. In: Kahán Zs, Tot T (Eds.): Breast Cancer, a Heterogeneous Disease Entity. The Very Early Stages. Springer 2011; pp.45-52.
10. Morris E, Liberman L (eds): Breast MRI: Diagnosis and Intervention. Springer Science-Business Media Inc., 2005.
11. Erguvan-Dogan B, Whitman GJ, Kushwaha AC, Phelps MJ, Dempsey PJ: BI-RADS-MRI: A Primer. AJR Am J Roentgenol 2006; 187(2): W152-60.
12. Edwards SD, Lipson JA, Ikeda DM, Lee JM: Updates and revisions to the BI-RADS magnetic resonance imaging lexicon. Magn Reson Imaging Clin N Am 2013; 21(3): 483-93. doi:10.1016/j.mric.2013.02.005

13. Nunes LW, Schnall MD, Orel SG: Update of breast MR imaging architectural interpretation model. *Radiology* 2001; 219: 484-94.
14. Abe H, Schmidt RA, Shah RN, Shimauchi A, Kulkarni K, et al.: MR-directed ("second-look") ultrasound examination for breast lesions detected initially on MRI: MR and sonographic findings. *Am J Roentgenol* 2010; 194: 370-77. doi:10.2214/AJR.09.2707
15. Middleton MS, McNamara MP Jr: Breast implant classification with MR imaging correlation. *Radiographics* 2000; 20: E1.
16. El Khoury M, Lalonde L, David J, Labelle M, Mesurolle B, et al.: Breast imaging reporting and data system (BI-RADS) lexicon for breast MRI: Interobserver variability in the description and assignment of BI-RADS category *Eur J Radiol* 2015; 84(1): 71-6. doi:10.1016/j.ejrad.2014.10.003
17. Mann RM, Loo CE, Wobbes T, Bult P, Barentsz JO, et al.: The impact of preoperative breast MRI on the re-excision rate in invasive lobular carcinoma of the breast. *Breast Cancer Res Treat* 2010; 119(2): 415-22. doi:10.1007/s10549-009-0616-6



**Levelező szerző / Corresponding address: Dr. Tasnádi Tünde**

Békés Megyei Központi Kórház, Réthy Pál Tagkórház, Radiológia Osztály

5600 Békéscsaba, Gyulai út 18.

E-mail: [tasotunde@gmail.com](mailto:tasotunde@gmail.com)

**A szerzők munkahelye / Authors' workplace:**

*Forrai Gábor*: Duna Medical Center, Radiológia Osztály, Budapest

*Tasnádi Tünde*: Békés Megyei Központi Kórház, Réthy Pál Tagkórház Radiológia Osztály, Békéscsaba