

# Emlő MRI: EUSOBI ajánlások a nők tájékoztatására

## Írták:

Ritse M. Mann<sup>1</sup> · Corinne Balleyguier<sup>2</sup> · Pascal A. Baltzer<sup>3</sup> · Ulrich Bick<sup>4</sup> · Catherine Colin<sup>5</sup> · Eleanor Cornford<sup>6</sup> · Andrew Evans<sup>7</sup> · Eva Fallenberg<sup>4</sup> · Gabor Forrai<sup>8</sup> · Michael H. Fuchsjäger<sup>9</sup> · Fiona J. Gilbert<sup>10</sup> · Thomas H. Helbich<sup>3</sup> · Sylvia H. Heywang-Köbrunner<sup>11</sup> · Julia Camps-Herrero<sup>12</sup> · Christiane K. Kuhl<sup>13</sup> · Laura Martincich<sup>14</sup> · Federica Pediconi<sup>15</sup> · Pietro Panizza<sup>16</sup> · Luis J. Pina<sup>17</sup> · Ruud M. Pijnappel<sup>18</sup> · Katja Pinker-Domenig<sup>3</sup> · Per Skaane<sup>19</sup> · Francesco Sardanelli<sup>20</sup> ·  
for the European Society of Breast Imaging (EUSOBI)

## Fordították:

Miklós Kata, Jó Marianna – Egészség Hídja Összefogás a Mellrák Ellen Egyesület  
Zséder Barbara - Duna Medical Center, Budapest

## Nyelvi ellenőrzés:

Europa Donna – The European Breast Cancer Coalition

Matics Kata – intima.hu

Báródi Edit, Nikolett Nikolov - Egészség Hídja Összefogás a Mellrák Ellen Egyesület

**Angolul megjelent:** Eur Radiol (2015) 25:3669–3678

**Magyarul megjelent: Egészség Hídja Összefogás a Mellrák Ellen ([www.egeszseghid.hu](http://www.egeszseghid.hu))**

<sup>1</sup> Department of Radiology, Radboud University Nijmegen Medical Centre, Nijmegen, The Netherlands

<sup>2</sup> Department of Radiology, Gustave-Roussy Institute, Villejuif, France

<sup>3</sup> Department of Biomedical Imaging and Image-guided Therapy, Division of Molecular and Gender Imaging, Medical University of

Vienna, Vienna, Austria

<sup>4</sup> Clinic of Radiology, Charité, Universitätsmedizin Berlin, Berlin, Germany

<sup>5</sup> Radiology Unit, Hospices Civils de Lyon, Centre Hospitalo-Universitaire Lyon Sud, Pierre Bénite Cedex, France

<sup>6</sup> Nottingham Breast Institute, Nottingham University Hospitals, Nottingham, UK

<sup>7</sup> Dundee Cancer Centre, Clinical Research Centre, Ninewells Hospital and Medical School, Dundee, UK

<sup>8</sup> MHEK Teaching Hospital University Semmelweis, Budapest, Hungary

<sup>9</sup> Department of Radiology, Medical University of Graz, Graz, Austria

<sup>10</sup> Department of Radiology, University of Cambridge, School of Clinical Medicine, Cambridge Biomedical

Campus, Cambridge, UK

<sup>11</sup> National Reference Centre Mammography, Munich, Munich, Germany

<sup>12</sup> Department of Radiology, Hospital de la Ribera, Alzira, Valencia, Spain

<sup>13</sup> University Hospital of Aachen, Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule, Aachen, Germany

<sup>14</sup> Radiology Unit, IRCCS-FPO, Candiolo, Turin, Italy

<sup>15</sup> Department of Radiological, Oncological and Pathological Sciences, Sapienza University, Rome, Italy

<sup>16</sup> Department of Radiology 1, Fondazione IRCCS Istituto Nazionale dei Tumori, Milan, Italy

<sup>17</sup> Department of Radiology, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, Navarra, Spain

<sup>18</sup> Department of Imaging, University Medical Centre Utrecht, Utrecht, The Netherlands

<sup>19</sup> Department of Radiology, Oslo University Hospital Ullevaal, University of Oslo, Oslo, Norway

<sup>20</sup> Department of Biomedical Sciences for Health, Università degli Studi di Milano, Radiology Unit, IRCCS Policlinico San Donato, Via

Morandi 30, 20097 San Donato Milanese, Milan, Italy

## Absztrakt

Ez az írás az emlő MRI-vel kapcsolatos információkat foglalja össze a nők és a beutaló orvosok számára. A javallatok és az ellenjavallatok felsorolása után a vizsgálat menetének részletes magyarázata következik, különös hangsúlyt fektetve a vizsgálat megfelelő időzítésére, és arra,

hogyan a vizsgálat alatt mozdulatlannak kell lenni. Szó esik a lelet felépítéséről, a BI-RADS kategóriákat is beleértve, majd az emlő MRI-vizsgálatot követő tennivalókról. Az emlő MRI egy rendkívül érzékeny vizsgálat, amely a magas kockázati csoportba tartozó nők szűrésében pontosabb diagnózist tesz lehetővé. Ugyancsak szerepe van a klinikai

diagnózis felállításában, a problémamegoldásban és a státuszmegállapításban, amelyek mind befolyásolják a betegellátást. Azonban – mint minden más - ez sem nyújt feltétlenül tökéletes eredményt, és ezért időnként előfordul, hogy egyes mellnagyobbításokat nem mutat ki. Éppen ezért meg kell fontolni klinikai és egyéb, képalkotó vizsgálatok (mammográfia, ultrahang) elvégzését is. Ugyanakkor az MRI kimutathat olyan, más képalkotó vizsgálatokkal nem látható elváltozásokat is, amelyekről később kiderül, hogy jóindulatúak (téves pozitív). Ezeket a kockázati tényezőket meg kell beszélni a nőekkel, mielőtt MRI-t kérnek

## Főbb pontok

- *Tájékoztatás az MRI-vel kapcsolatban, előnyök és hátrányok bemutatása, felkészülés a vizsgálatra*
- *Klausztofóbia, beültetett fémeszközök, allergiás hajlam és vesefunkció ellenőrzése szükséges*
- *A menopauza előtt álló nőknél a ciklus 7-14 napja közötti időszakot kell előnyben részesíteni a vizsgálatra*
- *A vizsgálat alatt rendkívül fontos, hogy a beteg nyugodtan feködjön*
- *A korábbi vizsgálati eredményekkel való összehasonlítás, ha rendelkezésre áll, növeli az emlő MRI vizsgálat értékelésének pontosságát*

## Kulcsszavak

Emlő • Emlőrák • Mágneses rezonancia vizsgálat • Hozzáférés az információkhoz • Betegjogok

## Bevezetés

Az emlő MRI-vizsgálatáról a kezdeti eredményeket már több mint 30 éve nyilvánosságra hozták, de a klinikai használat az 1990-es években kezdődött, a kontrasztanyag (CE) protokollok

vagy végeztetnek el. Mivel az MRI hátrányai nagyban függenek attól, hogy milyen okból kezdeményezik a vizsgálatot, bemutatásra kerülnek a legfontosabb indokok, amelyek miatt emlő MRI-t javasolt végezni. Megtalálható a tanulmányban 17 „Megjegyzés” és 5 „Gyakran Ismételt Kérdés”, amelyeket a nőekkel való közvetlen kommunikációra fejlesztettek ki. A szöveget az *Europa Donna - az Európai Mellrák Szövetség* lektorálta annak érdekében, hogy bizonyosan könnyen érthető legyen az emlő MRI-vizsgálaton részt vevő nők számára.

bevezetését követően [1,2]. Az emlő MRI egyike a manapság használatos legfontosabb módszereknek az emlő elváltozásainak kimutatására, a mammográfiával, ultrahanggal és a célzott biopsziával együttesen. Az MRI egy a) magas teljesítményű mágnes által létrehozott erős mágneses mező; és b) alacsony energiájú elektromágneses hullámok (rádiófrekvenciás hullámok, hasonlóak a rádió, televízió, mobiltelefonok hullámaihoz) használatán alapul. Ezeket a hullámokat a vizsgált testrészt közelében elhelyezett mágnes belsejében található speciális tekercsek (antennák) sugározzák és érzékelik. Az MRI kiválóan megmutatja a mellben található elváltozásokat és rendellenességeket. Azonban a rák diagnosztizálására vagy kizárására szükség van intravénásan beadott, gadolinium-tartalmú kontrasztanyagra is (CM) [3,4]. Nem szükséges kontrasztanyag adása emlőimplantátum épségének megállapításához. MRI-nél a betegeket nem tesszük ki potenciálisan veszélyes röntgensugárzásnak, viszont körültekintően figyelembe kell venni az esetleges ellenjavallatokat és lehetséges mellékhatásokat (ideértve a kontrasztanyaggal kapcsolatosakat is).

Az emlőrák felfedezését tekintve az MRI magasabb teljesítőképességű, mint a mammográfia vagy az ultrahang, ám semmiképpen nem helyettesíti ezeket teljes mértékben. Az MRI diagnosztikai

jelentőségét számos tanulmányban bizonyították. Ugyanakkor az MRI egyéb, jóindulatú, egyébként észrevétlenül maradó rendellenességeket is kimutat, amelyek ezáltal szükségtelen aggodalmat okozhatnak. Tekintetbe kell venni a költségeket is, hisz az MRI drágább, mint a mamográfia vagy az ultrahang. Az emlő MRI elvégzésének legfontosabb indikációit az 1. táblázat tartalmazza.

A női lakosság tájékoztatása nemcsak azért fontos, hogy a célcsoport tisztában legyen az MRI előnyeivel és hátrányaival, hanem azért is, hogy megfelelően felkészüljenek a vizsgálatra. A betegeknek tisztában kell lenniük az emlő-MRI lehetséges előnyeivel és kockázataival, és az MRI-t követő esetleges további vizsgálatokkal. Mi több, az MRI technikai minősége (értékelhetősége) elsődlegesen a beteg közreműködésétől függ.

Ez a tanulmány a második abban a nőknek szóló információs sorozatban, amelyet az

Európai Emlődiagnosztikai Társaság (EUSOBI) bocsátott ki, és amelynek első része a mamográfiával foglalkozik [10]. Ez a sorozat olyan nők számára ajánlott, akiknél MRI elvégzése merül fel, valamint kezelőorvosaiknak is fontos információkat nyújt. Konkrétan 17 „Megjegyzést” és 5 „Gyakran feltett Kérdést” tartalmaz, az érintett nőkkel való közvetlen kommunikációhoz. Mivel számos különböző témára tértek ki, előfordulhat, hogy a szerzőknek, akik általánosságban egyetértettek a javaslatokkal, az egyes állításoknál lehet eltérő véleményük. Ugyanakkor különbségek figyelhetők meg az európai országokban elérhető technológiák, nemzeti irányelvek, klinikai gyakorlat, orvosi ellátó rendszer és társadalombiztosítási formák közt is. Ezért ezeknek a javaslatoknak az egyes országokban eltérő, a helyi viszonyoknak megfelelő alkalmazása lehetséges.

<b>1. táblázat</b> <b>Az emlő MRI indikációi</b>
Magas emlőrák-kockázatú nők szűrése
Emlőrák diagnózissal rendelkező nők műtét előtti státusz megállapítása (azonos oldali és ellenoldali)
A neoadjuváns kemoterápia hatásának értékelése
Mellimplantátummal rendelkező nők vizsgálata
Okkult primer emlőrák (mellrák keresése olyan betegeknél, ahol áttéteket találnak, de a mamográfia és az ultrahang negatív)
Helyi kiújulás gyanúja esetén <sup>1</sup>
Problémamegoldás (mamográfia/ultrahang eredmények kétértelműsége esetén)

<sup>1</sup> Amikor tűbiopszia nem végezhető el

Újabb javasolt indikáció pl. a bimbóváladékozás [8], illetve az egyéb, mamográfiával vagy ultrahanggal, és vezérelt biopsziák által felfedezett bizonytalan elváltozások megléte (úgynevezett magas kockázatú, B3 elváltozások), majd ezek kivizsgálása [9]

## Figyelmeztetések, ellenjavallatok

Az MRI-berendezés egy viszonylag keskeny átmérőjű henger, amelyben a vizsgálandó páciens átlagosan 15-30 percet tölt el egy emlővizsgálat alatt. Súlyos klausztrofóbiában szenvedők nem vizsgálhatók ezzel a módszerrel, hacsak nem készítik elő őket pszichésen vagy gyógyszeres nyugtatóval [11]. Mivel az MRI mágneses mezővel és rádiófrekvenciával működik, ezért koponyán belüli aneurizmánál (értágulatnál) alkalmazott nem MRI-kompatibilis ferromágneses klip, illetve szemben lévő vasszilánk kizáró tényezők az MRI elvégzéséhez. Gyanú esetén röntgenvizsgálat segítségével lehet kizárni a vasszilánk jelenlétét. Mindemellett MRI nem végezhető azoknál a betegeknél sem, akiknek beültetett elektromos eszköze van, például nem MR-biztonságos pacemaker, beültethető cardioverter defibrillátor (ICD), vagy idegstimulátor.

A betegnek tájékoztatnia kell az orvost vagy asszisztenst arról, hogy tetoválása vagy tartós sminkje van-e. Előfordul, hogy ezek vas pigmenteket tartalmaznak, és különösen, ha hurok-szerűek (mint egy antenna), megeshet, hogy felmelegszenek, és égési sérüléseket okoznak. Szövetátvitők (pl. emlő expander) lehetnek nem MR-kompatibilisek. Azoknál a nőknél, akik érbe ültetett stenttel vagy csontok összetartására szolgáló implantátummal rendelkeznek, nyugodtan végezhető MR-vizsgálat 6 héttel a beültetést követően. Az Interneten megtalálható egy lista a testbe ültethető eszközökről és az ezekkel kapcsolatos tudnivalókról MR-vizsgálattal kapcsolatban. [12]

Mint ahogy már korábban megállapítást nyert, a kontrasztanyag nélkül végzett MRI nem alkalmas klinikai kérdések megválaszolására [3,5-7], kivéve a mellimplantátum sértetlenségére vonatkozóan. Azoknál a nőknél, akik allergiások, vagy korábban tapasztaltak allergiás reakciót bármilyen kontrasztanyagra, nagyobb az esélye annak, hogy allergiás reakciót vált ki az MRI-nél használt kontrasztanyag.

Ezenkívül azoknál a nőknél, akinek a veseműködése nem megfelelő (becsült GFR kevesebb mint 30ml/perc x 1,73m<sup>2</sup>), a kontrasztinjekció esetlegesen kiválthat egy ritka betegséget, a nefrogén szisztémás fibrózist (NSF) [13]. A kontrasztos MRI terhes nőknek általában nem ajánlott, de ez minden esetben egyéni elbírálást igényel. [14]

Mielőtt belépne az MRI-vizsgálóba, a betegnek egy részletes kérdőívet kell kitöltenie, amely segítségével kizárhatók a kontrasztanyag MRI esetleges ellenjavallatai.

**A. Megjegyzés:** Ha Ön úgy gondolja, hogy **klausztrofóbiás**, akkor elmehet egy MRI-központba és megnézheti az MRI-berendezést, és gyakorlati információkat kaphat. Amennyiben súlyosan klausztrofóbiás, beszélje ezt meg a beutaló orvossal, radiológussal, és az MRI-ben dolgozó személyzettel. Ezt a problémát a vizsgálat megkezdése előtt meg kell oldani. Elképzelhető, hogy egy enyhe nyugtató beadására van szükség.

**B. Megjegyzés:** Ha **beültetett eszköze** van, pl. pacemaker/defibrillátor, fém-implantátumok, vagy emlő expander, beszélje meg a beutaló orvossal, mivel az MRI kárt tehet ezekben. Ha kétségei vannak, beszélje meg az MRI-ben dolgozó személyzettel, ahol a vizsgálatra sor kerül. A megbeszélésre az MRI-vizsgálat előtt kell sort keríteni. Ha ezekről nem esett szó korábban, akkor mindenképp tájékoztassa vizsgálat előtt a személyzetet.

**C. Megjegyzés:** Ha súlyos **allergiában** szenved (pl. bronchiális asztma), vagy ha korábban Önnél valamilyen szerre vagy kontrasztanyagra allergiás reakciók léptek fel, beszélje meg ezt a beutaló orvosával. Súlyos allergiás reakció veszélye esetén az MRI várható előnye és a reakció veszélye közti mérlegelés szükséges. Ha mindenképpen el kell végezni az MRI-t, védelem szükséges az allergiás reakció elkerülésére, pl. a vizsgálat előtt kortikoszteroid vagy antihisztamin adása. Minden esetben konzultájon a radiológussal az MRI-vizsgálat előtt. Javasoljuk, hogy

tájékoztassa azt MRI-t végző intézmény személyzetét. Ezeket az MRI-vizsgálat megkezdése előtt tisztázni kell.

**D. Megjegyzés: Veseelégtelenség** esetén az MRI-kontrasztanyag veszélyeinek elkerülésére az európai országok különböző protokollokat alkalmaznak. A vesefunkciót egy egyszerű vérvizsgálattal lehet ellenőrizni (a vizsgálat

## A vizsgálat időzítése

Azoknál a nőknél, akik még menopauza előtt állnak, a kontrasztanyag MRI-t lehetőleg a menstruációs ciklus 7-14 napja közt ajánlott elvégezni, amikor a mellben lévő normális mirigyállomány háttérhalmozása alacsonyabb, ezáltal az eltérések jobban kimutathatók, és a téves pozitív eredmények kevésbé fordulnak elő [15-19]. A menstruációs ciklus további részében az elváltozásokat a mirigyállomány kontraszthalmozása elfedheti, így csökkentheti a vizsgálat diagnosztikus értékét. Ha szükséges, elvégezhető az MRI a menstruációs ciklus 3. hetében is, figyelembe véve, hogy az eredmények esetleg nem lesznek a legoptimálisabbak. A szájon át szedett fogamzásgátlók nem akadályozzák a kontrasztanyag MRI-t, de a fentebb leírt szempontokat figyelembe kell venni itt is. Azoknál a nőknél, ahol a menstruációs ciklus rendszertelen (pl. menopauza alatt), tanácsos lehet egy egyszerű vérvizsgálattal ellenőrizni a progeszteronszintet az MRI-vizsgálat előtt a vizsgálat optimális időpontjának meghatározása céljából, különösen akkor, ha az erős háttérhalmozás miatt előzetes vizsgálatok nem voltak értékelhetők diagnosztikai szempontból [20]. A menopauza előtt álló nőknél, akiknél csak az implantátum állapota miatt szükséges a vizsgálat, bármikor elvégezhető a kontrasztanyag nélküli MRI. Friss kutatások szerint a menopauzában alkalmazott hormonpótló

előtt maximum 30 napon belül) a kreatinin szint és a GFR meghatározásával. Minden esetben tájékoztassa orvosát és a radiológust, ha korábban hólyag- vagy vesebetegsége volt, cukorbeteg, szív- és érrendszeri betegsége, myeloma multiplexe vagy Waldenström-féle betegsége van, vagy ha vízajtót vagy nem-szteroid gyulladásgátló gyógyszereket (pl. Ibuprofen, Naproxen) szed.

terápiának nincs jelentős hatása a mirigyállomány háttérhalmozására [21]. Mindenesetre az MRI optimális időzítése nem szabad, hogy jelentősen késleltesse a terápia megtervezését.

**E. Megjegyzés:** Ha Ön még **menopauza előtt** áll, és kontrasztanyag MRI-re van előjegyezve, ellenőrizze, hogy a vizsgálat a ciklusa 7-14 napja közé essen. Ha nem így van, akkor lépjen kapcsolatba a vizsgálatot végző intézménnyel, és próbálja erre az időre áttetetni a vizsgálatot. Ha más okból szükséges a vizsgálat, akkor beszélje ezt meg az orvosával - a gyorsaság sokszor fontosabb, mint a vizsgálat optimális időzítése. Ne feledje, hogy a nem ideális időszakban elvégzett MRI-vizsgálat hozhat téves pozitív eredményt (rosszindulatúnak vélt elváltozásról az derül ki, hogy jóindulatú), illetve téves negatív eredményt (normálisnak gondolt állapot rosszindulatú daganat esetén). Amikor nem tervezett a kontrasztanyag beadása, nem szükséges a ciklushoz kötni a mell-implantátum állapotát vizsgáló MRI időzítését.

**F. Megjegyzés:** Ha **rendszertelen a menstruációs ciklusa** (pl. **menopauza előtti időszak**), vagy méheltávolítást végeztek Önnél 50 éves kora előtt, beszélje meg kezelőorvosával, hogy szükség van-e vizsgálat előtt laborvizsgálatra a szérum-progeszteron szint megállapítására az MRI legoptimálisabb idejének megállapítására.

## Hogyan zajlik a vizsgálat?

Az emlő MRI-t olyan MRI-berendezéssel végzik, amely 1.5 vagy 3 Tesla (1.5 Tesla = 15,000 Gauss) mágneses térerősséggel dolgozik. A folyamatról világos utasításokat és magyarázatokat a röntgenasszisztens, radiográfus ad. Az ügyeletes radiológussal folytatott beszélgetést és a kérdőívek kitöltését követően, amennyiben szükség van kontrasztanyag adására, a vizsgálandó személytől írásos beleegyezést kérnek. Ezután intravénás hozzáférést biztosítanak, melynek során egy kis műanyag kanült ültetnek az egyik kar környéki vénájába egy egyszerű szúrással, amely a vérvétel során alkalmazott szúráshoz hasonlít. A vizsgálat közben automatizált injektorral kontrasztanyagot juttatnak be a vénába, amelyet fiziológiás sóoldat követ. A kanült az eljárást követően eltávolítják, és a szúrás helyét rövid ideig nyomva tartják annak érdekében, hogy a vérzés elálljon.

A vizsgált személynek a teljes vizsgálat alatt mozdulatlanul kell maradnia, mivel a betegek megmozdulása okozza a legtöbb „műterméket” (technikai hibát), amelyek sokat rontanak a kép minőségén, és nagy mértékben megnehezítik, néha pedig teljesen ellehetetlenítik az MRI-képek értelmezését. Meleg és bizsergő érzés jelentkezhet abban a karban, amelybe az injekciót adták. Az is előfordulhat, hogy ez az egész testre kiterjed, vagy a szájban fém íz érezhető. Ritkán hasogató fejfájás és hányinger is felléphet. A vizsgálat során a felsőtest meztelen, és a melltartót is le kell venni. Minden ruhadarabot, amely fémet tartalmazhat, illetve minden ékszert, idegen tárgyat le kell tenni az öltözőfülkében. Néhány MRI központ megkívánja, hogy a vizsgálandó személy az összes saját ruháját levegye, és eldobható, egyszer használatos öltözéket biztosítanak.

Kifejezetten emlő MRI vizsgálatra kialakított mágneses tekercseket használnak az MRI-gépben. A vizsgálandó hölgy hason fekszik az MRI asztalon, mindkét mellét a mágneses tekercsek fölött kialakított mélyedésekbe helyezik. A

technikus vagy a röntgenasszisztens úgy igazítja az emlő állományát, hogy a széleknél az emlőállomány ne gyűrődjön be. Néhány MRI-központban az emlőket kicsit összenyomják, hogy minél jobban csökkentsék az elmozdulás során létrejövő „műtermékeket”. Fül dugót vagy fejhallgatót is adnak, hogy a képalkotás során a készülék által keltett zajt csökkentsék. A vizsgált személlyel a radiológus vagy az asszisztens tud kommunikálni a vizsgálat során. A gépben belül van egy jelzőgomb a páciens kezében, amit ha megnyom, a vizsgálatot azonnal befejezik, és az asztalt vele együtt az MRI-gépből kihúzzák. Így a vizsgált személy biztos lehet abban, hogy ha segítségre van szüksége a vizsgálat során, azt mindenképpen megkapja.

Amikor a vizsgált személy testhelyzete optimálisan van beállítva, az MRI-asztalt vele együtt betolják a mágneses hengerbe úgy, hogy a mellék a berendezés közepén helyezkedjenek el: a mágneses tér ebben a pozícióban a leghomogénebb, így készül a legjobb minőségű felvétel.

Az eljárás jelentős zajjal jár, bár a fül dugó és a fülhallgató csökkentik a kellemetlenséget. Vizsgálat közben a segítő személyzetnek minél kevesebbet szabad szólni a beteghez, mert ő erre megmozdulással reagálhat.

A mérési szekvenciák eltérő fajta és különböző nagyságú zajokat tudnak létrehozni, legjellemzőbbek azok a zajok, amelyek a kontrasztos képalkotás (folyamatos zümmögő hang) és a diffúzió súlyozott képalkotás (magas, sípoló hangok) közben keletkeznek. Amikor az emlőimplantátum épségét ellenőrzik, speciális szekvenciákat használnak, ezeknek különböző a hangjuk. Amikor a vizsgálat befejeződik, a páciens az asztallal együtt kihúzzák a csőből, és az asztalt leengedik. Ekkor a páciensnek fel kell ülnie, hogy a kanült el tudják távolítani. Az eljárás általában 15-30 percig szokott tartani, kivéve ha szakmai okokból további sorozatokat szükséges készíteni. A radiológus dönthet úgy, hogy a kanült csak 10-15 perccel azelőtt távolítják el, hogy a beteg elhagyja az osztályt (lásd később).

**G. Megjegyzés: Kiemelten fontos, hogy Ön mozdulatlan maradjon** a vizsgálat alatt. Miközben a készülék adatot gyűjt („szekvencia”), Ön aránylag hangos zajt fog hallani, amelyet a fül dugók vagy a fülhallgatók csökkentenek. Lehet, hogy Ön úgy véli, hogy a felvételsorozatok között

## Mi történik a vizsgálatot követően?

A vizsgálat elvégzése után a vizsgált személy felöltözik. Amennyiben kontrasztanyagot alkalmaztak, a járóbeteg ellátáson részt vevő személyeket távozás előtt megkérhetik, hogy foglaljanak helyet még 10-15 percre az osztályon, hogy kiderüljön, nincs-e késleltetett reakció a kontrasztanyagra – ami nagyon ritka esetben fordul elő. A kép leletezését megelőzően egy speciális szoftver segítségével néha végeznek kép-co-regisztrációt, (képegyesítést) és a maga kiértékelés is – amihez korábbi vizsgálatok eredményeit és a zárójelentést is átnézik,

## Emlő MRI lelet és BI-RADS kategóriák®

Az emlő MRI kiértékelését speciálisan képzett emlő radiológus szakembernek kell végeznie. A leletnek tartalmaznia kell a vizsgálat indikációját, a fontos klinikai (kórtörténeti) információkat, valamint a beadott kontrasztanyag típusát és mennyiségét. Menopauza előtt álló hölgyek esetében a menstruáció napjának vagy hetének időpontját az MRI-vizsgálat időpontjához képest. A vizsgálatához használt technikát is röviden le kell írni.

A leírt képi információk között szerepelnie kell az emlő sűrűségének (denzitás), illetve a parenchymális (emlőállományi) háttérhalmazás mértékének, és a releváns eltérések szokásosan pontos leírásának, beleértve a hónaljban vagy a mellkas és a has részeiben látható, véletlenül talált

Egyértelmű BI-RADS diagnosztikai kategóriák a következők:

tett megmozdulások nem csökkentik a felvételek minőségét. Valójában az történik, hogy a vizsgálat ideje alatt készített képeket egymáshoz rendelik, így a különböző felvételsorozatok közötti megmozdulástól is tartózkodnia kell.

ami - időt vesz igénybe. A leletet általában néhány napon belül elkészítik, de bizonyos esetek lehetnek időigényesebbek.

Az MRI-vizsgálat megismétlése szükségessé válhat abban az esetben, ha „műtermékek” látszódnak a képen, vagy ha az emlő mirigyállománya túlzottan halmozna a kontrasztanyagot, vagy mert a vizsgálat nem a páciens menstruációs periódusának legmegfelelőbb időpontjában zajlott. Ugyanígy ismételt vizsgálatra lehet szükség nem várt hormonális hatások miatt.

Az MRI-vizsgálat eredményeitől és indikációitól függően további kiegészítő vizsgálatokra is szükség lehet.

eltéréseket. Bármely emlőelváltozás esetében le kell írni, hogy melyik oldalon és hol található az elváltozás. A nyirokcsomók kiértékelése nem feladata az emlő MRI-nek, de előfordulhat, hogy a vizsgálatnak sikerül feltárni olyan nyirokcsomóáttétet, amelyet előzőleg nem sejtettek.

Minden leletnek egy vélemény résszel kell végződni, amelyet gyakran diagnosztikai kategóriával vagy javaslatokkal egészítenek ki. Számos európai országban strukturált leletezési és osztályozási rendszert használnak. A leggyakrabban használt rendszer az Emlő Képpalkotás Leletező és Adatrendszere (Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS®), amelyet az Amerikai Radiológiai Szakmai Kollégium (American College of Radiology) [22] dolgozott ki, és amelyet nagyfelbontású 3T [23] eszközöknél is alkalmazhatnak.

• 0 = nem teljes, további képalkotó vizsgálatra van szükség

- 1 = negatív, nincs kóros elváltozás
- 2 = jóindulatú elváltozások
- 3 = valószínűleg jóindulatú elváltozások (6 hónapos rövid távú utánkövetés javasolt; tűbiopsziát speciális esetekben kell végezni, pl. a beteg kérésére, illetve magas kockázatú páciensek esetében)
- 4 = rosszindulatú elváltozás gyanúja (tűbiopszia javasolt)

A tűbiopszia ajánlása BI-RADS 4-5 elváltozásnál általános szabály az a körülírt, újonnan diagnosztizált elváltozások esetében. Nem lehet elvégezni olyan elváltozásoknál, amelyek szomszédosak vagy közel vannak olyan másik elváltozáshoz, amelyről már beigazolódott, hogy daganatos eredetű. A kezdetben MRI-vel megtalált elváltozások kb. 60%-át azonosítják be célzott (second-look) ultrahanggal [24], bár ez az arány a különböző tanulmányokban ettől eltérően szerepelhet. A második, célzott UH definíciója abból a gyakori megfigyelésből származik, hogy az első, áttekintő emlő ultrahanggal fel nem derített elváltozást egy második, már célzott vizsgálattal kimutathatják, abban az esetben, amikor a radiológus az MRI alapján már tudja, hogy pontosan hol kell keresni az eltérést. Ekkor ultrahang vezérelt tűbiopsziát végeznek, ami gyorsabb, kevésbé invazív, és olcsóbb, mint az MRI vezérelt biopszia [25].

Amikor az ultrahang nem tudja kimutatni az elváltozást, és a javaslat a biopszia elvégzésére még mindig fennáll, MRI-vezérelt biopsziát javasolnak. Ez tovább tart, mint egy diagnosztikai MR, és egy olyan különleges beavatkozást jelent, amihez erre a célra kifejlesztett célzó és mintavévo felszerelés szükséges, valamint speciálisan képzett szakemberek. Néhány országban szükséges külön/speciális finanszírozásért folyamodni (ugyanis ez egy viszonylag új és drága eljárás). Ugyanakkor, ha az MR-vezérelt biopsziát nem lehet végrehajtani (pl. nem áll rendelkezésre a megfelelő felszerelés; vagy az elváltozás területe nem hozzáférhető, mert nagyon közel van a mellkasfalhoz), akkor CT-t vagy MR-vezérelt műtét előtti bejelölést (lokalizálást) végezhetnek.

- 5 = komoly gyanú arra, hogy rosszindulatú az elváltozás (tűbiopszia javasolt)
- 6 = szövettanilag bizonyított emlődaganat (általában az MRI-vizsgálatot itt arra a célra alkalmazzák, hogy a daganat kiterjedését, stádiumát megállapítsák, illetve neoadjuváns kemoterápia esetén)

**H. Megjegyzés: Az, hogy az MRI-vizsgálat által felfedezett elváltozás kivizsgálásához tűbiopsziát írnak elő, még nem jelenti azt, hogy Önnek emlőrákja van.** Az MRI-vizsgálat által felfedezett, tűbiopsziát igénylő elváltozások 50-70%-a jóindulatú [26]. A célzott ultrahangvizsgálat, a mammográfiás vizsgálat újraértékelése, vagy a digitális emlő tomoszintézissel készített felvételek hasznosak lehetnek - ezek ultrahang vagy mammográfia által vezérelt biopszia irányába terelhetik a kivizsgálást. Így, ha gyanús elváltozást (BI-RADS 4 vagy 5) fedeznek fel, akkor képi vezérelt tűbiopsziát kell végezni szinte minden esetben. Az MR által felfedezett gyanús elváltozások jóindulatúságának megerősítése kizárólag más, célzott képalkotó módszerekkel, biopszia nélkül csak nagyon kevés esetben lehetséges.

**I. Megjegyzés: Az MRI BI-RADS 4-5 esetében, ha még a célzott ultrahang és a fent leírt mammográfiás kivizsgálás is negatív, ám nem lehetett kizárni a rák lehetőségét, akkor MRI-vezérelt biopsziát szükséges végezni.** Nem minden emlő MRI-t végző intézményben van lehetőség MRI-vezérelt emlőbiopsziára. Mindemellett, az Ön radiológusának tudnia kell, hová kell Önt beutalnia, ahol MRI-vezérelt vagy CT-vezérelt mintavételt végeznek, vagy MR-vezérelt műtét előtti jelölést hajtanak végre.

A BI-RADS 3 elváltozások speciális diagnosztikai kategóriát alkotnak [27], ezeknek 2%-nál kevesebb esélyük van arra, hogy rosszindulatúak legyenek [28]. Mindemellett néha magasabb az esélye annak, hogy egy MRI által felfedezett BI-



RADS 3 elváltozás rosszindulatú lesz, különösen a magas kockázatú nők esetében. [29]. A BI-RADS 3 elváltozásoknál egyrészt a rosszindulatúság kicsi lehetősége miatt biopszia helyett rövid távon való utánkötés javasolt. Másik oka a rövid távú utánkötésnek az, hogy úgy tűnik, az időben nem túl sokkal későbbi diagnózis nem csökkenti a terápia hatékonyságát. Ez a megközelítés 6 hónapon belül ismételt (kontroll) MRI-t jelent, amelyet a felfedezéstől számított egy, illetve két év múlva valószínűleg újra meg kell ismételni. Amennyiben a kontroll MRI alkalmával a felfedezett elváltozás eltűnt, összezsugorodott vagy méretében változatlan maradt, és a

## Az emlő MRI érzékenysége

Az általános MRI emlőrák érzékenysége kb. 90%, ami azt jelenti, hogy az esetek 10%-ában nem biztos, hogy ábrázolódik a betegség. Ezek a nem diagnosztizált rákok általában vagy nagyon kicsik, vagy a kontrasztanyag-halmozásuk nem elegendő. Az MRI in-situ duktális karcinóma (DCIS) kimutatására való érzékenysége - ami egy nem-invazív elváltozás, és valószínűleg a rák előfutára, és ahhoz hasonlóan kezelendő - változó, néha alig lehet észrevenni, különösen azokat, amelyeknek a patológiai osztályozásuk alacsonyabb (G1)[30–32]. Alkalmanként az invazív rák is rejtett maradhat MRI-vel. A DCIS-t a mammográfiás felvétel csoportos mikromeszesedés formájában ki tudja mutatni, akkor is, ha néhány esetben az MRI eredménye negatív. Ez azt jelenti, hogy a klinikai vizsgálat, a mammográfia és az ultrahang eredményeit, még akkor is

## Szűrési célból végzett MRI

Magas érzékenysége miatt az emlő MRI kiváló szűrési eszköz azoknál, akiknél

rosszindulatúságnak nem mutatja jelét, akkor vissza lehet minősíteni jóindulatú (BI-RADS 2) elváltozássá biopszia elvégzése nélkül. Ugyanakkor, néhány esetben, különösen ha a páciens szeretne egy azonnali döntést, BI-RADS 3 elváltozás esetében is lehet túbiopsziát végezni.

**J. Megjegyzés:** Az MRI-vel felfedezett BI-RADS 3 esetében érdemes megbeszélni a radiológussal vagy a beutaló orvossal, hogy a 6 hónapos követés vagy a biopszia lenne-e Önnek a megfelelő további lépés. Különös elővigyázatossággal kell megítélni a magas kockázatú nők eseteit: náluk a BI-RADS 3 diagnózisok háttérben gyakrabban áll rosszindulatú eltérés, emiatt a biopsziát is gyakrabban elvégzik.

ha azok csak valószínűleg jóindulatú elváltozások - pl. BI-RADS 3 eseteiben -, a negatív MRI lelet után is át kell tekinteni [33]. Általában elmondható, hogy amennyiben a túbiopsziát helyesen indikálják, egy negatív MRI nem válhatja ki a biopsziát. Megjegyzésként: az érzékenység a technikai előfeltételektől, a klinikai indikációtól és az eredményeket olvasó szakember szakmai tapasztalatától is függ.

**K. Megjegyzés:** Ha nyilvánvaló a mammográfiás/ultrahang vagy a tapintásos vizsgálat alapján a rendellenesség, akkor túbiopszia indikált, amelyet a rák kizárásának céljából el kell végezni. Bár az emlő MRI-érzékenysége magas, mégsem tökéletes vizsgálómódszer, és nem szabad a biopszia helyettesítésére használni. A túbiopsziát a rák jelenlétének tisztázására végzik; következtetésképpen, amennyiben biopsziát javasolnak, az még nem jelenti azt, hogy valakinek rákja van.

magas családi halmozódás figyelhető meg, vagy akik kimutatottan BRCA1 vagy BRCA2 vagy más ritka genetikai mutáció hordozói. Ezekben a csoportokban az MRI más vizsgálati módszerekkel összehasonlítva rendkívül érzékeny [7, 34–

39]. Ugyanakkor tudni kell, hogy az MRI érzékeny a jóindulatú elváltozásokra is. Ezért további vizsgálatokra van szükség, beleértve a megismételt MRI-vizsgálatot, a célzott ultrahangot és a biopsziát, a fent leírtak szerint. Ezek a többletvizsgálatok nagyobb terhet jelentenek azoknak a nőknek, akiknek elsődlegesen alacsonyabb az emlőrák kockázatuk. Emellett az MRI egy viszonylagosan drága vizsgálati módszer, és a kiegészítő vizsgálatok költsége tovább drágítja az eljárást. Következésképpen, az MRI költséghatékonysága megkérdőjeleződik azoknak a hölgyeknek az esetében, akik nincsenek magasabb emlőrák kockázatnak kitéve [40]. Megjegyzendő, hogy a különböző országokban az MRI-vizsgálatok finanszírozása eltérő.

Komoly tudományos bizonyíték (evidencia) létezik arra vonatkozóan, hogy az MRI-nek jelentős hozzáadott értéke van azoknak a nőknek az esetében, akik bizonyítottan BRCA1, BRCA2 vagy más ritka génmutáció hordozói [7, 34–39], illetve a családi halmozódás miatt megnövekedett kockázatú hölgyek bizonyos hányadában, valamint azoknál, akik 30 éves korukat megelőzően mellkasi sugárkezelésben részesültek [41–43]. Egy új keletű egyéni betegadat meta-analízis

## Az emlő MRI használata az emlőrák stádiumának megállapítására

A legtöbb emlőrákot klinikai tünetek és jelek alapján vagy mammográfiás szűréssel fedezik fel. A gyanús elváltozások kivizsgálásának szokásos módja az ún. hármas kivizsgálás: mammográfia, ultrahang és képi vezérelt tűbiopszia. Az MRI a rák kezdeti kivizsgálásában nem játszik szerepet, kivéve azoknak a hölgyeknek az esetében, akiknek magas az emlőrák kockázata, és ezért MRI segítségével szűrik őket. Amikor az emlőrákot felfedezik, az MRI-vizsgálatot el lehet végezni azért, hogy felmérjék a

kimutatta, hogy a BRCA mutáció hordozók részére az MRI-szűrés érzékenysége folytán nyert előny 50 éves kor fölött is jelentős [44]. Európa-szerte és az USA-ban is lényegesen eltérőek az előírások arra vonatkozóan, hogy mi az a kockázati szint, ami felett érdemes MRI-szűrést végezni, illetve az MRI-vizsgálatra javasolt legfiatalabb és legidősebb életkor vonatkozásában.

**L. Megjegyzés:** amennyiben az Ön családjában több esetben fordult elő emlő és/vagy petefészekrák, beszélje meg az MRI-szűrés lehetőségét az Önt beutaló háziorvossal vagy a radiológussal. Vannak olyan kockázatelemzési módszerek, melyekkel az Ön kockázatát is fel lehet becsülni. A beutaló háziorvos vagy a radiológusa tud arról dönteni, hogy továbbutalja-e Önt egy ilyen kockázatfelmérő centrumba. Az ott kapott eredményeket így össze lehet vetni az országos/helyi iránymutatásokkal. Fontos megjegyezni, hogy az MRI finanszírozása minden országban eltérő.

**M. Megjegyzés:** Amennyiben Önt mellkasi besugárzással kezelték, az MRI és a mammográfia szükségességét beszélje meg az Önt beutaló háziorvossal, a sugárterápiás szakorvosával és a radiológussal.

betegség kiterjedését az emlőben, megkeressék az esetleges további gócot, vagy kiszűrjenek más daganatos elváltozásokat az érintett, vagy az ellenoldali emlőben. Az MRI eredményesebb a daganat méretének pontosításában, mint a mammográfia, vagy az ultrahang - még annak ismeretében is, hogy a daganat méretének alul- vagy felülbecslése a betegek kb. 15%-ánál előfordul. A daganat méretét és kiterjedését pontosabban megadó kivizsgálás célzottabb műtéti beavatkozáshoz, a pozitív reszekciós szél miatti ismételt sebészeti beavatkozások alacsonyabb arányához vezethet, a műtéti eredményeket értékelő random vizsgálatok a műtétet megelőző MRI használatának ellentmondó eredményeket hozhatnak [45–48]. Az invazív lobuláris karcinómás

betegek esetében - ami egy különlegesen kiterjedten növekedő tumor típus, amelyet a mammográfiás vizsgálat vagy az ultrahang közismerten nehezen ismer fel - az ismételt műtétek számának 18%-ról 11%-ra való csökkenése volt megfigyelhető azoknál, akiknél MRI-kivizsgálás is történt, bár mindez meta-analízisben nem volt statisztikailag szignifikáns [50].

További javasolt indikációk: ellentmondás a daganat méretét illetően a különböző módszerek használatakor (beleértve a klinikai vizsgálatot), amely befolyásolhatja a kezelés módját; magas kockázatú nőkben felfedezett emlőrák; illetve alkalmasság az emlő részleges besugárzására [7, 51].

A műtét előtti MRI alkalmas számos olyan további kontraszthalmozó elváltozás kimutatására, amelyeket a mammográfia vagy az ultrahang nem lát. Ezeknek körülbelül 50%-a rákos elváltozás (75%-ra nő ez az előfordulási arány abban az esetben, amikor az adott mellben már diagnosztizáltak rosszindulatú elváltozást). Ilyen esetekben szükség van patológiai megerősítésre, különösen, amikor az újabb elváltozások a már diagnosztizált emlőráktól távolabb esnek. További elváltozások felfedezése logikusan nagyobb területet érintő műtét elvégzését indokolná. Ezzel azonban érdemes óvatosan bánni. Meg kell érteni, hogy az emlőmegtartó műtétek 40%-ában elsődlegesen az a cél, hogy csökkentsék a betegség kiterjedését, nem pedig a teljes gyógyítás [52]. Ezt pedig a betegekkel is tudatni kell: a kezelés részben sugárterápiából, kemoterápiából és/vagy hormonterápiából is áll. Következésképpen további, az MRI által megtalált tumor gócot ezekkel az adjuváns terápiákkal is hatékonyan lehet kezelni. Az MRI által javasolt műtét kiterjesztése így esetenként szükségtelen lehet. Ezidáig nincs megfelelő mennyiségű tudományos bizonyíték arra vonatkozóan, hogy a műtét előtt végzett MRI javítja-e a túlélési esélyeket vagy tünetmentessé teszi-e a túlélési időszakot. Mindenesre az, hogy a betegek mit nyerhetnek a műtét előtt végzett MRI-tól, függ az MRI-t

lelevező radiológus szakmai tapasztalatától, az MRI által felfedezett további daganatok feltérképezésének pontosságától, és attól, hogy a kezelő sebész mennyire képes ezeknek a képalkotó technikáknak az eredményeit használni, így a radiológia és a sebészet tudományai közötti együttműködéstől és kommunikációtól is.

Mindemellett az MRI a hagyományos képalkotó módszerekkel megtalált egyoldali emlőrákokkal diagnosztizált nők kb. 3 %-ában képes felfedezni egy korábban nem gyanított rákot az ellenoldali emlőben [53]. Más közlemények ennél sokkal magasabb arányú, MRI nélkül nem felfedezhető ellenoldali emlőrák kimutatásról szólnak [54].

Mivel az ellenoldali emlő nem kap sugárterápiát, a nem gyanított ellenoldali emlőrák felfedezése esetenként sokkal nagyobb jelentőségű lehet, mint a további gótok megtalálása az azonos oldali emlőben.

Bár a legtöbb esetben a végső prognózist leginkább a legnagyobb daganat mérete és súlyossága határozza meg, a második/további daganatos gótok korai diagnózisa a túlélési esély kismértékű növekedését eredményezheti, különösen az 50 évesnél fiatalabb betegek esetében [55, 56].

**N. Megjegyzés:** Újonnan diagnosztizált emlőrák esetében a **műtét megelőző MRI** lehetőséget nyújthat a már diagnosztizált emlőrák kezelésének optimalizálására, illetve ellenoldali emlőben lévő emlőrák felfedezésére. Azonban mindenképpen mérlegelni kell az MRI használatának kockázatát abból a szempontból, hogy az MRI következményeként esetleg nem feltétlenül megalapozott műtéteket is végrehajthatnak (pl. emlőmegtartó műtét helyett masztektómia). A radiológusa, illetve a sebésze meg tudja Önrel beszélni a műtét előtt alkalmazott MRI vizsgálatnak az Ön egyedi esetére vonatkoztatott potenciális előnyeit és hátrányait.

## Emlő MRI implantátummal rendelkező hölgyek esetében

Az MRI a legérzékenyebb technika az emlőimplantátumok sérülésének kimutatására – de ehhez szükséges a megfelelő protokollt követni [57]. Ez a protokoll tartalmazza a speciális szekvenciák (mérések) alkalmazását. Implantátumok vizsgálatához kontrasztanyag beadása nem szükséges.

Az emlőimplantátum behelyezés után általában az implantátum körül kötőszövetes tok alakul ki. Ez a tok a szilikont a helyén tartja, gyakran még akkor is, ha az implantátum kiszakad. A régi implantátumok közel 50%-a szivárog 10 évvel a beültetés után [58], ami általában semmi tünetet nem okoz. Tehát, nincs szükség implantátumsérülés MRI-vel való rendszeres keresésére [7]. A tünetekkel jelentkező betegek esetében, akiknek extrakapszuláris implantátum sérülésük van (azaz a szilikon a tokon kívülre került), a szilikon szivárgását és szétterjedését nagyon jól lehet MRI-vel ábrázolni. Az MRI képes megerősíteni vagy kizárni a sérülést azokban az esetekben is, amikor a mammográfia vagy az ultrahang

## A neoadjuváns kemoterápia hatásának értékelése

Az előrehaladott emlőrások esetében számos klinika alkalmaz különböző eljárásokat a daganat méretének műtét előtti, neoadjuváns kemoterápiával való csökkentésére. Ebben az helyzetben az MRI-t érdemes arra használni, hogy más eljárásoknál korábban, előre jelezze a szervezet kemoterápiára adott választ [59], vagy a műtét előtti állapot felmérésére [60, 61].

A neoadjuváns kemoterápiát megelőzően alapállapotot felmérő MRI-t kell végezni,

nem tud egyértelműen állást foglalni. Mindez segíthet a sebésznek abban a döntésben, hogy kövesse-e az esetet és/vagy az implantátum kicserélését végezze el.

Az implantátum jelenléte nem befolyásolja az MRI érzékenységét az emlőrák felfedezésében: a kontrasztanyagossal emlő MRI minden indikációja érvényes az implantátummal rendelkező hölgyek esetében is,

**O. Megjegyzés: Tünetek hiányában felesleges az implantátum épségét rendszeresen MRI-vel vizsgálni.** Abban az esetben, ha implantátumsérülés gyanúja merül fel, az MRI a legmegfelelőbb technika ennek a felderítésére.

**P. Megjegyzés: Az emlőimplantátum nem befolyásolja a kontrasztanyagossal MRI érzékenységét egy új vagy egy kiújult emlőrák felfedezésében.**

**Q. Megjegyzés: Amennyiben Önnek emlőimplantátuma van, és emlő MRI-vizsgálatot terveznek, ne felejtse el magával vinni az implantátuma típusáról szóló részletes információkat.** Ha nincs meg Önnek ez az információ, kérje el az implantátumot beültető sebésztől.

ugyanis az MRI képeket nem lehet összehasonlítani a kezdeti mammográfiás vagy ultrahang felvételekkel. Mind a korai válasz megítélésére, mind pedig a műtét előtti értékelésre az MRI jobb vizsgálati módszernek tűnik, mint a klinikai emlővizsgálat, a mammográfia vagy az ultrahang.

Ugyanakkor, a pácienseknek tudniuk kell azt is, hogy ha a műtét tervezésére a kemoterápia végén MRI-t használnak, akkor a betegek kb. 10-20%-ánál előfordulhat a visszamaradt emlőrák méretének klinikailag jelentős alulértékelése vagy túlbecslése [7].

## Okkult (rejtett) emlőrák

Egy áttét kezdeti felfedezését követően felmerülhet a gyanú, hogy a kiinduló daganat emlőrák, különösen, ha a hónalji nyirokcsomók is érintettek. Ugyanakkor a betegek egy kis százalékánál, akiknél a nyirokcsomó biopszia megerősítette, hogy a betegség emlőrák eredetű, a mammográfia és az ultrahang eredménye még így is lehet negatív. Ez az okkult

(rejtett) primer emlőrák, amely az emlőrákok 1%-ában fordul elő. Ebben a klinikai helyzetben az MRI megtalálhatja az elsődleges emlőrákot az esetek 2/3-ában - ez lehetővé teszi az emlőmegtartó műtétet [6, 7, 62]. Amennyiben az emlő MRI negatív, az azonnali műtét elkerülhető. A hónalji metasztázisok esetében általában sugárterápiával kezelik azt az emlőt, amelyik oldalon a hónaljban az áttétet találták. Utánkövetésként MRI-t lehet javasolni [7].

## Köszönetnyilvánítás

Az írás szerzői köszönetüket fejezik ki az *Európa Donna – Európai Emlőrák Koalíció* felé a szöveg recenziójáért, ami arra irányult, hogy könnyen érthetővé tegye azt az MRI vizsgálaton áteső hölgyek számára. Az írás tudományosságáért kezességet vállaló személy Francesco Sardanelli. Az írás szerzői semmilyen céggel nincsenek kapcsolatban, melyek termékeinek bármi köze lehet az írás tárgyához. A szerzők kijelentik, hogy ennek a szövegnek a megírásáért nem részesültek támogatásban. A cikk megírásához nem volt szükség statisztikai módszerek alkalmazására. Intézményi Elbírálói Bizottság jóváhagyására nem volt szükség, mert a cikk recenziós írás.

## Nyílt Hozzáférés

Ez az írás a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License feltételei szerint kerül megosztásra (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), mely lehetővé teszi az eredeti szerzők és a forrás megfelelő megjelölése mellett a cikk bármilyen nem-kereskedelmi használatát, megosztását, és bármely médiában történő újrafeldolgozását, azzal a feltétellel, hogy a Creative Commons engedélyezésre vonatkozó link feltüntetésre kerül, úgyszintén a cikkben eszközölt bármely nemű változtatás is.

## Hivatkozások:

1. Heywang SH, Hahn D, Schmidt H et al (1986) MR imaging of the breast using gadolinium-DTPA. *J Comput Assist Tomogr* 10:199–204
2. Kaiser WA, Zeitler E (1989) MR imaging of the breast: fast imaging sequences with and without Gd-DTPA. Preliminary observations. *Radiology* 170:681–686
3. Kuhl C (2007) The current status of breast MR imaging. Part I. Choice of technique, image interpretation, diagnostic accuracy, and transfer to clinical practice. *Radiology* 244:356–378
4. Turnbull LW (2009) Dynamic contrast-enhanced MRI in the diagnosis and management of breast cancer. *NMR Biomed* 22:28–39
5. Kuhl CK (2007) Current status of breast MR imaging. Part 2. Clinical applications. *Radiology* 244:672–691
6. Mann RM, Kuhl CK, Kinkel K, Boetes C (2008) Breast MRI: guidelines from the European Society of Breast Imaging. *Eur Radiol* 18:1307–1318
7. Sardanelli F, Boetes C, Borisch B et al (2010) Magnetic resonance imaging of the breast: recommendations from the EUSOMA working group. *Eur J Cancer* 46:1296–1316
8. Scheurlen K, Schnitzer A, Krammer J, et al (2014) Value of galactography for the diagnostic work-up of pathological nipple discharge in multimodal breast diagnostics: Part 2: a systematic review of the literature. *Radiologe* 54:160–166
9. Londero V, Zuiani C, Linda A et al (2012) High-risk breast lesions at imaging-guided needle biopsy: usefulness of MRI for treatment

- decision. *AJR Am J Roentgenol* 199:W240–W250
10. Sardanelli F, Helbich T, for the European Society of Breast Imaging (EUSOBI) (2012)
  11. Eshed I, Althoff CE, Hamm B, Hermann KG (2007) Claustrophobia and premature termination of magnetic resonance imaging examinations. *J Magn Reson Imaging* 26:401–404
  12. Institute for magnetic resonance safety, education, and research. At: <http://www.mrisafety.com/>. Accessed on 22 Aug 2014
  13. Thomsen HS, Morcos SK, Almen T et al (2013) Nephrogenic systemic fibrosis and gadolinium-based contrast media: updated ESUR Contrast Medium Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 23: 307–318
  14. Cova MA, Stacul F, Quaranta R et al (2014) Radiological contrast media in the breastfeeding woman: a position paper of the Italian Society of Radiology (SIRM), the Italian Society of Paediatrics (SIP), the Italian Society of Neonatology (SIN) and the Task Force on Breastfeeding, Ministry of Health, Italy. *Eur Radiol* 24: 2012–2022
  15. Kuhl CK, Bieling HB, Gieseke J et al (1997) Healthy premenopausal breast parenchyma in dynamic contrast-enhanced MR imaging of the breast: normal contrast medium enhancement and cyclical phase dependency. *Radiology* 203:137–144
  16. Delille JP, Slanetz PJ, Yeh ED, Kopans DB, Garrido L (2005) Physiologic changes in breast magnetic resonance imaging during the menstrual cycle: perfusion imaging, signal enhancement, and influence of the T1 relaxation time of breast tissue. *Breast J* 11:236–241
  17. Baltzer PA, Dietzel M, Vag T et al (2011) Clinical MR mammography: impact of hormonal status on background enhancement and diagnostic accuracy. *Röfo* 183:441–447
  18. DeMartini WB, Liu F, Peacock S et al (2012) Background parenchymal enhancement on breast MRI: impact on diagnostic performance. *AJR Am J Roentgenol* 198:W373–W380
  19. Kajihara M, Goto M, Hirayama Y et al (2013) Effect of the menstrual cycle on background parenchymal enhancement in breast MR imaging. *Magn Reson Med* 12:39–45
  20. Ellis RL (2009) Optimal timing of breast MRI examinations for premenopausal women who do not have a normal menstrual cycle. *AJR Am J Roentgenol* 193:1738–1740
  21. Hegenscheid K, Schmidt CO, Seipel R et al (2012) Contrast enhancement kinetics of normal breast parenchyma in dynamic MR mammography: effects of menopausal status, oral contraceptives, and postmenopausal hormone therapy. *Eur Radiol* 22:2633–2640
  22. American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS Atlas). Reston, Va, U.S.A.: American College of Radiology; 2013. At: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/BIRADS/MRI>. Accessed on 21 Aug 2014
  23. Pinker-Domenig K, Bogner W, Gruber S et al (2012) High resolution MRI of the breast at 3 T: which BI-RADS® descriptors are most strongly associated with the diagnosis of breast cancer? *Eur Radiol* 22:322–330
  24. Spick C, Baltzer PA (2014) Diagnostic utility of second-Look US for breast lesions identified at MR imaging: systematic review and meta-analysis. *Radiology* 273:401–409
  25. Heywang-Köbrunner SH, Sinnatamby R, Consensus Group et al (2009) Interdisciplinary consensus on the uses and technique of MR-guided vacuum-assisted breast biopsy (VAB): results of a European consensus meeting. *Eur J Radiol* 72:289–294
  26. Smith H, Chetlen AL, Schetter S et al (2014) PPV(3) of suspicious breast MRI findings. *Acad Radiol* 21:1553–1562
  27. Comstock C, Sung JS (2013) BI-RADS 3 for magnetic resonance imaging. *Magn Reson Imaging Clin N* 21:561–570

28. Spick C, Szolar DH, Baltzer PA et al (2014) Rate of malignancy in MRI-detected probably benign (BI-RADS 3) lesions. *AJR Am J Roentgenol* 202:684–689
29. Liberman L, Morris EA, Benton CL, Abramson AF, Dershaw DD (2003) Probably benign lesions at breast magnetic resonance imaging: preliminary experience in high-risk women. *Cancer* 98:377–388
30. Neubauer H, Li M, Kuehne-Heid R, Schneider A, Kaiser WA (2003) High grade and non-high grade ductal carcinoma in situ on dynamic MR mammography: characteristic findings for signal increase and morphological pattern of enhancement. *Br J Radiol* 76:3–12
31. Kuhl CK, Schrading S, Bieling HB et al (2007) MRI for diagnosis of pure ductal carcinoma in situ: a prospective observational study. *Lancet* 370:485–492
32. Facius M, Renz DM, Neubauer H et al (2007) Characteristics of ductal carcinoma in situ in magnetic resonance imaging. *Clin Imaging* 31:394–400
33. Dorrius MD, Pijnappel RM, der Jansen-van Weide MC, Oudkerk M (2010) Breast magnetic resonance imaging as a problem-solving modality in mammographic BI-RADS 3 lesions. *Cancer Imaging* 10:S54–S58
34. Saslow D, Boetes C, Burke W et al (2007) American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. *CA Cancer J Clin* 57:75–89
35. Lord SJ, Lei W, Craft P et al (2007) A systematic review of the effectiveness of magnetic resonance imaging (MRI) as an addition to mammography and ultrasound in screening young women at high risk of breast cancer. *Eur J Cancer* 43:1905–1917
36. Warner E, Messersmith H, Causer Petal (2008) Systematic review: using magnetic resonance imaging to screen women at high risk for breast cancer. *Ann Intern Med* 148:671–679
37. Riedl CC, Ponhold L, Flory D et al (2007) Magnetic resonance imaging of the breast improves detection of invasive cancer, preinvasive cancer, and premalignant lesions during surveillance of women at high risk for breast cancer. *Clin Cancer Res* 13: 6144–6152
38. Kuhl C, Weigel S, Schrading Setal (2010) Prospective multicenter cohort study to refine management recommendations for women at elevated familial risk of breast cancer: the EVA trial. *J Clin Oncol* 28:1450–1457
39. Sardanelli F, Podo F, Santoro Fetal (2011) Multicenter surveillance of women at high genetic breast cancer risk using mammography, ultrasonography, and contrast-enhanced magnetic resonance imaging (the high breast cancer risk italian 1 study): final results. *Invest Radiol* 46:94–105
40. Taneja C, Edelsberg J, Weycker Detal (2009) Cost-effectiveness of breast cancer screening with contrast-enhanced MRI in high-risk women. *J Am Coll Radiol* 6:171–179
41. Sung JS, Lee CH, Morris EA, Oeffinger KC, Dershaw DD (2011) Screening breast MR imaging in women with a history of chest irradiation. *Radiology* 259:65–71
42. Ng AK, Garber JE, Diller LR et al (2013) Prospective study of the efficacy of breast magnetic resonance imaging and mammographic screening in survivors of Hodgkin lymphoma. *J Clin Oncol* 31: 2282–2288
43. Tieu MT, Cigsar C, Ahmed S (2014) Breast cancer detection among young survivor of pediatric Hodgkin lymphoma with screening magnetic resonance imaging. *Cancer* 120:2507–2513
44. Phi XA, Houssami N, Obdeijn I Metal (2015) Magnetic resonance imaging improves breast screening Sensitivity in BRCA Mutation Carriers Age ≥ 50Years: Evidence From an Individual Patient Data Meta-Analysis. *J Clin Oncol* 33:349–356
45. Turnbull L, Brown S, Harvey I et al (2010) Comparative effectiveness of MRI in breast cancer (COMICE) trial:

- a randomised controlled trial. *Lancet* 375:563–571
46. Peters NH, van Esser S, van den Bosch MA et al (2011) Preoperative MRI and surgical management in patients with nonpalpable breast cancer: the MONET - randomised controlled trial. *Eur J Cancer* 47:879–886
  47. Sakakibara M, Nagashima T, Sangai T et al (2008) Breast conserving surgery using projection and reproduction techniques of surgical-position breast MRI in patients with ductal carcinoma in situ of the breast. *J Am Coll Surg* 207:62–68
  48. Gonzalez V, Sandelin K, Karlsson A et al (2014) Preoperative MRI of the breast (POMB) influences primary treatment in breast cancer: a prospective, randomized, multicenter study. *World J Surg* 38: 1685–1693
  49. Mann RM, Loo CE, Wobbles Tet al (2010) The impact of preoperative breast MRI on the re-excision rate in invasive lobular carcinoma of the breast. *Breast Cancer Res Treat* 119:415–422
  50. Houssami N, Turner R, Morrow M (2013) Preoperative magnetic resonance imaging in breast cancer: meta-analysis of surgical outcomes. *Ann Surg* 257:249–255
  51. Di Leo G, Trimboli RM, Benedek A et al (2015) Magnetic resonance imaging for selecting patients for partial breast irradiation: a systematic review and meta-analysis. *Radiology*. doi:10.1148/radiol.2015142508
  52. Holland R, Veling SH, Mravunac M, Hendriks JH (1985) Histologic multifocality of Tis, T1-2 breast carcinomas. Implications for clinical trials of breast-conserving surgery. *Cancer* 56:979–990
  53. Plana MN, Carreira C, Muriel A et al (2012) Magnetic resonance imaging in the preoperative assessment of patients with primary breast cancer: systematic review of diagnostic accuracy and metaanalysis. *Eur Radiol* 22:26–38
  54. Pediconi F, Catalano C, Roselli A et al (2007) Contrast-enhanced MR mammography for evaluation of the contralateral breast in patients with diagnosed unilateral breast cancer or high-risk lesions. *Radiology* 243:670–680
  55. Hartman M, Czene K, Reilly M et al (2007) Incidence and prognosis of synchronous and metachronous bilateral breast cancer. *J Clin Oncol* 25:4210–4216
  56. Robertson C, Arcot Ragupathy SK, Boachie C et al (2011) The clinical effectiveness and cost-effectiveness of different surveillance mammography regimens after the treatment for primary breast cancer: systematic reviews registry database analyses and economic evaluation. *Health Technol Assess* 15:v-322
  57. Hold PM, Alam S, Pilbrow WJ et al (2012) How should we investigate breast implant rupture? *Breast J* 18:253–256
  58. Brown SL, Middleton MS, Berg WA, Soo MS, Pennello G (2000) Prevalence of rupture of silicone gel breast implants revealed on MR imaging in a population of women in Birmingham, Alabama. *AJR Am J Roentgenol* 175:1057–1064
  59. Marinovich ML, Sardanelli F, Ciatto S et al (2012) Early prediction of pathologic response to neoadjuvant therapy in breast cancer: systematic review of the accuracy of MRI. *Breast* 21:669–677
  60. Marinovich ML, Houssami N, Macaskill P et al (2013) Metaanalysis of magnetic resonance imaging in detecting residual breast cancer after neoadjuvant therapy. *J Natl Cancer Inst* 105:321–333
  61. Marinovich ML, Macaskill P, Irwig L et al (2013) Meta-analysis of agreement between MRI and pathologic breast tumour size after neoadjuvant chemotherapy. *Br J Cancer* 109:1528–1536
  62. Lu H, Xu YL, Zhang SP et al (2011) Breast magnetic resonance imaging in patients with occult breast carcinoma: evaluation on feasibility and correlation with histopathological findings. *Chin Med J (Engl)* 124:1790–1795



