



ORSZÁGOS KÖZEGÉSZSÉGÜGYI INTÉZET

# EMLŐDIAGNOSZTIKAI ASSZISZTENSEK ELMÉLETI ÉS GYAKORLATI KÉZIKÖNYVE

**Emlőszűrés,  
komplex emlődiagnosztika,  
mammográfia,  
emlő ultrahang,  
MRI és intervenciók**

Oktatási tananyag  
az EFOP-1.8.1 kiemelt projektben fejlesztett továbbképzéshez

EFOP-1.8.1-VEKOP-15-2016-00001  
„Komplex népegészségügyi szűrések“

  
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**SZÉCHENYI** 

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFECTETÉS A JÖVŐBE**

A tananyag az Országos Tisztifőorvosi Hivatal  
(2017. április 01. napjától jogutód az Országos Közegészségügyi Intézet) megbízásából  
az EFOP-1.8.1-VEKOP-15-2016-00001 számú „Komplex népegészségügyi szűrések” elnevezésű  
kiemelt projekt keretében készült.

Szerkesztette:  
Dr. Forrai Gábor Ph.D.  
radiológus főorvos, az Európai Emlődiagnosztikai Társaság (EUSOBI) elnöke,  
Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekció főttkára

Szerzők:  
Dr. Forrai Gábor radiológus főorvos  
Tóth Zsófia részlegvezető radiológiai asszisztens  
Dr. Sebő Éva radiológus főorvos  
Dr. Tóth Judit onkológus főorvos

Lektorálta:  
Dr. Ormándi Katalin  
radiológus főorvos, a Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekció elnöke

Készült: 2017-ben

# TARTALOM

A kötet szerzői .....	6
<b>I. BEVEZETÉS .....</b>	<b>9</b>
<b>II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK .....</b>	<b>10</b>
II.1. Az emlők normális és kóros állapotai .....	10
II.1.1. Az emlő anatómiája .....	10
II.1.2. Az emlők fejlődési eltérései .....	10
II.1.3. Az emlők a terhesség és a szoptatás idején .....	11
II.1.4. Emlők menopausa után .....	11
II.1.5. Emlő típusok, emlő denzitás .....	11
II.1.6. Emlőfájdalom .....	12
II.1.7. A váladékozó emlő .....	13
II.1.8. Tapintható csomó különböző életkorokban .....	13
II.1.9. Az emlőbimbó és a bőr betegségei .....	14
II.1.10. Emlősérülések és következményeik .....	14
II.1.11. Érbetegségek és az emlő .....	15
II.1.12. Cukorbetegség és az emlő .....	16
II.2. Az emlődaganatokról általában .....	16
II.2.1. Epidemiológia .....	16
II.2.2. Hajlamosító vagy rizikó tényezők .....	17
II.3. Az emlő kóros elváltozásai és daganatai .....	18
II.3.1. Az emlő gyulladásos és jóindulatú elváltozásai .....	18
II.3.2. Rák megelőző állapotok .....	22
II.3.3. Papillaris léziók .....	22
II.3.4. Az emlőbimbó Paget-kórja .....	22
II.3.5. Az emlő rosszindulatú daganatai .....	22
II.3.6. Az emlődaganatok szövettani jellemzői .....	25
II.3.7. TNM osztályozás .....	25
II.3.8. Az emlődaganat stádiumai .....	26
II.3.9. Az emlőrák előfordulása kiindulási hely szerint .....	26
II.3.10. Az emlő nyirokkeringése, a daganat terjedési irányai .....	26
II.3.11. Az emlődaganat véráram útján történő áttétképzése .....	26
II.4. Az onko-team szerepe az emlődaganat kezelésének megtervezésében .....	27
II.5. Az emlődaganat sebészi kezelése .....	29
II.5.1. Emlőmegtartó műtét .....	29
II.5.2. Emlőeltávolító műtétek .....	30
II.5.3. A hónaljban lévő nyirokcsomók sebészi ellátása .....	30

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

II.5.4.	A nem-invazív daganatok kezelése.....	30
II.5.5.	Paget-kór sebészi ellátása.....	31
II.5.6.	Phylloid tumor sebészi ellátása.....	31
II.5.7.	Gyulladásos emlőrák.....	31
II.5.8.	Okkult emlőrák sebészi kezelése.....	31
II.5.9.	Terhességi emlőrák sebészi kezelése.....	31
II.5.10.	Rizikócsökkentő (profilaktikus) masztektómia.....	31
II.5.11.	Masztektómiát követő emlő rekonstrukciós lehetőségek.....	31
II.6.	Emlődaganatok gyógyszeres kezelése.....	32
II.6.1.	Az emlődaganatok kezelésében használatos kemoterápiás szerek.....	32
II.6.2.	Endokrin (hormon)terápia.....	34
II.6.3.	Célzott terápiák és biológiai kezelések.....	34
II.6.4.	Az emlődaganatok kezeléorientált csoportosítása.....	35
II.6.5.	A gyógyszeres kezelések időbeli, stádiumtól függő alkalmazása.....	35
II.6.6.	Korai emlőrákok.....	37
II.6.7.	Helyileg előrehaladott daganatok (stádium IIIB, IIIC).....	37
II.6.8.	Áttétes emlőrák (stádium IV).....	37
II.7.	Az emlődaganatok sugárterápiája.....	38
II.7.1.	Emlőműtétet követő sugárkezelés.....	38
II.7.2.	Recidívák sugárkezelése.....	38
II.7.3.	Palliatív célú sugárkezelés.....	38
II.7.4.	A radioterápia mellékhatásai.....	39
II.8.	Az emlő klinikai vizsgálómódszerei.....	39
II.8.1.	Az emlőrák felfedezésének módjai.....	39
II.8.2.	Fizikális vizsgálat.....	39
II.8.3.	Az emlők önvizsgálata.....	40
II.9.	Az emlődiagnosztikában használt képalkotó eljárások fizikai-technikai alapjai.....	41
II.9.1.	A röntgensugárzás keletkezése.....	41
II.9.2.	A röntgenkép keletkezése.....	41
II.9.3.	A röntgenszó felépítése.....	42
II.10.	Mammográfia.....	43
II.10.1.	A mammográfia története.....	43
II.10.2.	A mammográfias készülék felépítése és működése.....	43
II.10.3.	Analóg és digitális képalkotás.....	45
II.10.4.	Tomoszintézis.....	46
II.11.	Az ultrahang vizsgálat technikai alapjai.....	46
II.11.1.	Az ultrahang hullámok fizikai jellemzői.....	46
II.11.2.	Az ultrahang kölcsönhatása az anyaggal.....	46
II.11.3.	Transzducerek.....	47
II.11.4.	Ultrahang képalkotás.....	47
II.12.	Az MRI vizsgálat technikai alapjai.....	48
II.12.1.	Az ultrahang fizikai alapjai.....	48
II.12.2.	Külső mágneses tér hatása a hidrogénatomokra.....	48
II.12.3.	Szekvenciák.....	48
II.12.4.	MRI kontrasztanyagok.....	49
II.12.5.	Az MRI készülék felépítése.....	49

<b>III. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – ELMÉLETI ISMERETEK</b> .....	<b>50</b>
III.1. Az emlő mammográfiás vizsgálata .....	50
III.1.1. Digitális mammográfia .....	50
III.1.2. A foszforlemez technika (CR=computed radiography) .....	50
III.1.3. A tomoszintézis (DBT=digital breast tomosynthesis) .....	50
III.1.4. Intravénás kontrasztanyagossal végzett mammográfia (CESM=contrast-enhanced spectral mammography) .....	51
III.2. Az emlő ultrahang vizsgálata .....	51
III.2.1. Elastographia .....	52
III.2.2. Automatikus emlő ultrahang (ABUS) .....	52
III.3. Az emlő MRI vizsgálat .....	52
III.3.1. Az emlő MRI (MRI-mammográfia) indikációinak összefoglalása .....	52
III.3.2. Ígéretes, de még kutatás alatt álló emlő MRI indikációk .....	53
III.3.3. Emlő MRI nem indikált .....	53
III.3.4. Emlő MRI ellenjavallt .....	53
III.4. Férfi emlő kivizsgálása .....	53
III.5. Emlő implantátum .....	54
III.6. Emlő intervenciós radiológia .....	54
III.6.1. Mintavétel biopszia) .....	54
III.6.2. Biopsziás eredmények kódolása .....	56
III.6.3. Képi vezérelt minimál invazív tumorabláció .....	56
III.6.4. Műtét előtti jelölés (preoperatív lokalizáció) .....	57
III.7. Az emlőszűrés .....	57
III.7.1. Az emlőszűrés fajtái .....	57
III.7.2. Miért van rá szükség? .....	57
III.7.3. A szervezett szűrés feltételei .....	58
III.7.4. A szűrés története .....	58
III.7.5. A szűrés rendszere .....	59
III.7.6. Eddigi tapasztalatok, eredmények .....	61
III.7.7. Minőségbiztosítás .....	64
III.7.8. Sugárvédelem a mammográfiában .....	67
III.7.9. Intervallumrákok .....	68
III.7.10. Magas rizikójú nők szűrése .....	69
III.7.11. Hazai szűrési ajánlás high-risk csoportra .....	69
III.7.12. Szűrési jelentések .....	69
<b>IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK</b> .....	<b>71</b>
IV.1. Bevezetés a mammográfiába .....	71
IV.1.1. A mammográfiáról .....	71
IV.1.2. Ismerkedés az emlővel (új asszisztensek részére) lélektani kérdések, kétségek, személyes tapasztalatok ..	72
IV.1.3. Első mammográfiás alkalom, félelmek, kétségek, előző rossz tapasztalat .....	73
IV.1.4. Az asszisztens szerepe, felelőssége .....	74
IV.2. Vizsgálat előkészítése .....	75
IV.2.1. Páciens felvilágosítása, kikérdezése, előzmények bekérése, külső jelek megfigyelése .....	75
IV.3. Tudnivalók az emlők felvételi technikájáról .....	79
IV.3.1. A sikeres leképezés feltételei .....	79

IV.3.2.	Az emlők leképezésének irányelvei .....	79
IV.3.3.	Technikai megfontolások .....	80
IV.4.	Mammográfiás beállítások típusai .....	86
IV.4.1.	Alapfelvételek .....	86
IV.4.2.	Kiegészítő felvételek .....	95
IV.4.3.	Körülírt elváltozások a mammográfián és a kidolgozásuk módja .....	108
IV.5.	Személyre szabott mammográfiás vizsgálatok .....	109
IV.5.1.	Anatómiai variációk .....	109
IV.5.2.	A férfi emlő .....	111
IV.6.	Az implantátum és a műtött emlő vizsgálata .....	113
IV.6.1.	Az implantátum pozicionálása .....	113
IV.6.2.	A műtött emlő pozicionálása .....	116
IV.6.3.	A mastectomián átesett beteg pozicionálása .....	116
IV.7.	Az emlők ultrahang vizsgálata – asszisztensi tudnivalók, teendők .....	117
IV.8.	Az emlő intervenciók – asszisztensi tudnivalók, teendők .....	119
IV.8.1.	Ultrahang vezérelt intervenciók .....	119
IV.8.2.	Röntgen vezérelt emlő intervenciók .....	123
IV.8.3.	Az intervenciók beavatkozások során fellépő komplikációk és ellátásuk .....	136
IV.9.	Egyéb emlődiagnosztikai vizsgálatok .....	137
IV.9.1.	Galaktográfia .....	137
IV.9.2.	Jelölő (marker) klip behelyezés neoadjuváns kezelés előtt .....	139
IV.9.3.	Core specimen radiográfia .....	139
IV.9.4.	A műtéti specimen radiográfiája (orientált specimen mammográfia) .....	140
IV.9.5.	Emlő MRI protokollok .....	140
IV.10.	Szakmaközi együttműködések, egyéb szakmai tudnivalók .....	142
IV.10.1.	Mintakezelés, radiológiai-patológiai együttműködés .....	142
IV.10.2.	Összefoglaló lelet és emlő/onkoteam-vélemény .....	142
IV.10.3.	Leletkiadás .....	142
IV.10.4.	Kódolás .....	142
IV.10.5.	Kompetenciák, jogi és ellenőrzési kérdések .....	142
IV.10.6.	Adatvédelem, betegtájékoztatás, beleegyező nyilatkozat .....	143
IV.10.7.	Kuruzsló módszerek az emlődiagnosztikában .....	143
IV.11.	A megfelelő előjegyzési rendszer .....	144
<b>V.</b>	<b>MINTÁK</b> .....	<b>145</b>
	Köszönetnyilvánítás .....	153
	Irodalom .....	154

## SZERZŐK

### Dr. FORRAI GÁBOR PhD

Budapesten, a Semmelweis Egyetemen végzett, további specializált tanulmányokat folytatott Nottinghamban, Kölnben, Rehovotban. Hosszabb ideig tanult és dolgozott Párizsban és Düsseldorfban. Radiológia szakvizsgáját 1991-ben, igazságügyi orvosszakértői végzettségét 2015-ben szerezte.

Fő érdeklődési és szakmai területe az emlődiagnosztika, onkológiai radiológia és management. PhD értekezését emlő core biopszia, stereotaxia és emlő MRI témákban védte meg. Radiológia szakvizsgáztató és a hazai komplex emlődiagnosztikai jártassági/licencvizsga program kezdeményezője.

Jelenleg a budapesti Duna Medical Center radiológia vezető főorvosa. Korábban a Honvédkórház és a Szabolcs utcai Kórház (Orvostovábbképző Egyetem) Radiológia Osztályait vezette, dolgozott az Országos Onkológiai Intézetben, és a Szent Imre Kórházban. A hazai emlőszűrő program kezdete (2001) óta vezeti a Váci Kórház szűrőállomását, részt vesz az egri, valamint a budapesti Szent Margit és Bajcsy Kórházak emlőszűrő- és diagnosztikai központjainak működtetésében.

A Francia-Magyar Radiológiai Szimpózium szervezője és elnöke. A II. és III. Kecskeméti Emlőrák Konszenzus Konferencia Radiológia munkacsoport vezetője (2009, 2016). A bécsi Európai Radiológus Kongresszuson 2003 óta minden évben felkért tanfolyami előadó, üléselnök, emlő munkacsoport tag. 2013-ban Program Planning Committee tag, 2014-ben a Breast Subcommittee elnöke.

Jelenleg (2015-2018) az Európai Emlődiagnosztikai Társaság (EUSOBI) elnöke. A Radiológiai Szakmai Kollégium titkára 2004-2011 között, a Szakmai Kollégium Radiológia tanács tagja 2011-től. Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekció főtitkára 1998 óta. Az OTH/ÁNTSZ Emlőszűrési munkacsoport tagja.

A Magyar Radiológia című lap emlődiagnosztikai rovszerkesztője és lektora. European Journal of Radiology, Pathology and Oncology Research és a Magyar Onkológia lektora. AuntMinnieEurope.com szerkesztő bizottsági tanácsadó testület tagja.

*Publikációk:* 1 könyv, 31 könyv/könyvfejezet, 3 asszisztensi jegyzet fejezet, 27 külföldi/hazai in extenso közlemény, 56 idézhető abstract, 251 hazai-külföldi továbbképző és tudományos előadás

*Díjai:* Francia Köztársasági Érdemrend Lovagkeresztje (2012), Alexander emlékérem (Magyar Radiológusok Társasága, 2014), Zsebők Zoltán emlékérem (Magyar Radiológusok Társasága, 2010), Herman Fischgold díj (Francia Radiológus Társaság, 2006)



## TÓTH ZSÓFIA

A szerző 2003-ban okleveles képi diagnosztikai asszisztensként végzett Pécsen, majd egy hónapot töltött cserediákként Grazban, egy 5000 ágyas kórházban (LKH-Univ. Klinikum). Egy hónapos tartózkodása alatt nagy hatással volt rá az ausztriai radiológiai gyakorlat és ekkor döntött úgy, hogy lediplomázik és külföldön szerez még több tapasztalatot.

Képző diplomáját a Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Karán szerezte 2006-ban, amit közel nyolc év írországi munkavégzés követett. Az évek során a szakmai angol nyelvet felsőfokon elsajátította. Hagyományos röntgen diagnosztika, intervenciók, katéter-labor, műtő, csontdenzitometria és computer tomográfia területen szerzett tapasztalatot Írország legnagyobb oktató intézményében, a Dublini St. James's-kórházban. Az évek alatt lehetősége nyílt posztgraduális diplomák (computer tomográfia, törvényszéki radiográfia és csontdenzitometria) megszerzésére.

Hazaköltözése óta sikeresen elsajátított egy új radiológiai ágazatot, a mammográfiát, valamint az emlő intervenciókat, amelyek személyes kedvencévé is váltak. 2015-től a Duna Medical Center radiológia részlegét vezeti, ezt megelőzően pedig közel egy évig szintén Budapesten a FirstMed- FMC Kft.-nél dolgozott.

Munkája során mind vezetői mind pedig asszisztensi feladatokat is ellát, napi szinten úzi a radiológiai tevékenységeket.

Törekszik a sikeresen működő írországi gyakorlatból minél többet bevezetni helyileg intézményen belül és országosan is, szándékai szerint a páciensek és a szakasszisztensek javát szolgálva. Ennek érdekében és a folyamatos szakmai fejlődés céljából fenntartja a szoros kapcsolatot Írországgal.

*Tudományos munkái:* Csontdenzitometria oktatás radiográfusok számára (2011 Dublin), Képző kollégák mentorálása a csontdenzitometria területén (2006-2015 Dublin), A tomoszintézis-vezérelt sztereotaxiás emlő biopszia bemutatása, kezdeti tapasztalatok (2015 MRAE Szolnok)





**Dr. SEBŐ ÉVA**

1990-ben szerzett orvosi diplomát a Debreceni Orvostudományi Egyetem Általános Orvosi Karán. A Kenézy Gyula Kórház-Rendelőintézet Radiológiai Osztályán helyezkedett el és dolgozik ott a mai napig is.

1996-ban szerzett szakvizsgát radiológiából jeles eredménnyel.

Az angiographiát kivéve a radiológia minden területén dolgozott, míg 2002-ben kialakításra nem került a Kenézy Emlőcentrum, azóta kizárólag emlődiagnosztikával foglalkozik. Oroszlánrésze volt az emlőcentrum kialakításában és működésének szakmai szempontból magas szintre emelésében.

2004. február 1-től az Emlőcentrum szakmai vezetője.

Tevékenységi körébe tartozik az emlőszűrés végzése és a komplex klinikai emlődiagnosztika egyaránt.

Rendszeres kapcsolatot tart fenn az érintett társszakmák, így a pathológia, a sebészet és az onkológia orvosaiival, akikkel heti rendszerességgel prae- és postoperatív emlő-team megbeszéléseket tartanak, melynek munkáját koordinálja.

Rendszeres résztvevője tudományos radiológiai rendezvényeknek, valamint 2003-tól számos tudományos előadást tartott, illetve publikációt jelentetett meg.

2004-ben adjunktussá, 2006-ban főorvossá nevezték ki.

2006-ban, 2008-ban, 2009-ben, 2010-ben, 2012-ben és 2015-ben a patológus, onkológus és sebész kollégákkal együtt rendszeres, két napos emlő témájú kurzust tartottak rezidenseknek és szakorvosoknak a Kenézy Kórházban, amely nagy érdeklődésre tartott számot.

2008. januárjában Komplex emlődiagnosztikai jártassági vizsgát tett.

2009. márciusában kinevezték a Kenézy Emlőcentrum vezetőjének.

2009-ben a Magyar Radiológia folyóirat emlő rovatának szerkesztésével bízták meg.

2010-ben a Magyar Radiológus Társaság Emlőszekciójának Vezetőségi Tagja lett.

2016-ban a Magyar Radiológus Társaság Emlőszekciójának Elnökhelyettesévé választották.

2003-ban Kiváló dolgozó kitüntetést kapott, 2008-ban pedig Főigazgatói dicséretben részesült. (Kenézy Díj)

2012.10. 26-án az Emberi Erőforrások Minisztere Elismerő oklevelét kapta a Kenézy Emlőcentrum munkacsoportjának valamennyi tagjával együtt.

2012.11. 8-án Lányi Márton díjat kapott.

2017. 3. 10-én a Hajdú-Bihar megyei Orvosi Kamara „Az év orvosa 2016” díjjal jutalmazta.

**Dr. TÓTH JUDIT**

1983-ban végzett Debrecenben általános orvosként. A pályát aneszteziológusként kezdte, majd belgyógyász szakvizsgát szerzett.

2002 óta dolgozik a Debreceni Egyetem Onkológiai Tanszékén és a Kenézy Gyula Megyei Kórház Onkológiai Osztályán klinikai onkológusként.

Az onkológián belül hamar kiemelten kezdett foglalkozni az emlődaganattal, mivel példaértékűnek látta a társszakmák egymást segítő, támogató együttműködését.

2008 óta állandó tagja a Debreceni Emlőszűrő Centrumban működő onko-teamnek.

Az itt végzett közös munka eredményeként évente több száz emlődaganatos beteg kerül szakbizottság elé, indul kezelése és folytatódik gondozása.

A szakmai aktualitások követése érdekében rendszeresen látogatja az emlődaganat kezelésével foglalkozó hazai és nemzetközi tudományos rendezvényeket, kongresszusokat, követi a szakirodalmat. Az eredményeket igyekszik mielőbb beépíteni a mindennapi gyakorlatba.

Szívesen tesz eleget szakmai továbbképzéseken előadások tartásának, mellyel a célirányos képzést támogatja. Nemzetközi vizsgálatokban való részvételével részese az újabb gyógyszerek hazai bevezetésének.

Szívügye a prevenció, az egészséges életmódra nevelés és a szűrési fegyelem javítása az elkövetkező nemzedéknél, ezért aktívan részt vesz az iskolákban végzett felvilágosító előadásokon, a laikusok rendezvényein és a betegszervezetek képzési programjaiban.



## I. BEVEZETÉS

Az emlő nem csak orvosi szempontból fontos „szerv”, hanem – mint a nőiesség szimbóluma – számos érzelmi, lelki kérdéssel is kapcsolatos. Nem lehet tehát szigorúan szakmai problémaként kezelni az emlőbetegségeket. Fokozottan érvényes itt a klasszikus alapelv: nem a betegséget gyógyítjuk, hanem a beteget.

Az emlődiagnosztika az elmúlt 30 évben kiemelkedett és elkülönült a többi radiológiai területtől abban, hogy sokkal több klinikai, interdiszciplináris vonatkozása lett, a legfejlettebb és legváltozatosabb, nagyon speciális képalkotó modalitásokat és diagnosztikai, valamint terápiás intervenciós eljárásokat vonultatja fel.

Az emlődiagnosztika a radiológián belül a leginkább betegközeleli eljárás, tehát ez a munka nem képzelhető el fejlett kommunikáció nélkül. Épp ezért, főként a gyakorlati fejezetekben közvetlenebb, szubjektívebb stílusban mutatjuk be az egyes témákat. A szerzők remélik, hogy az asszisztenciát

ezzel a megközelítéssel meg tudják szólítani, és a kezdőkkel is megszerettetik ezt a szép szakterületet.

Az emlőelváltozások ismerete párosítva a folyamatosan javuló elméleti és felvételtechnikai gyakorlati tudással, valamint őszinte odafigyeléssel és empátiával kulcsfontosságú ahhoz, hogy segítsük a páciensek sikeresebb ellátását: szűrést, komplex diagnosztikát vagy intervenciós beavatkozásokat.

Az emlőszűréssel és diagnosztikával foglalkozó szakdolgozókra a könyvünkben változó elnevezésekkel hivatkozunk, de a jelen anyagban mindezek (asszisztens, szakasszisztens, radiográfus, képalkotó diagnosztikai analitikus, mammográfiai szakasszisztens, stb.) ugyanazt a munkakört jelentik.

Az asszisztensek magas minőségű munkája az emlődiagnosztikában éppen olyan fontos, mint a szakorvosoké. A minőség és az odafigyelés számos nő életét mentheti meg. Ez adja a munka nehézségeit és vezet egyéni sikerélményekhez is.

*A tankönyvben szereplő képek illusztrációk, nem a valós betegellátásban készültek.*

## II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK

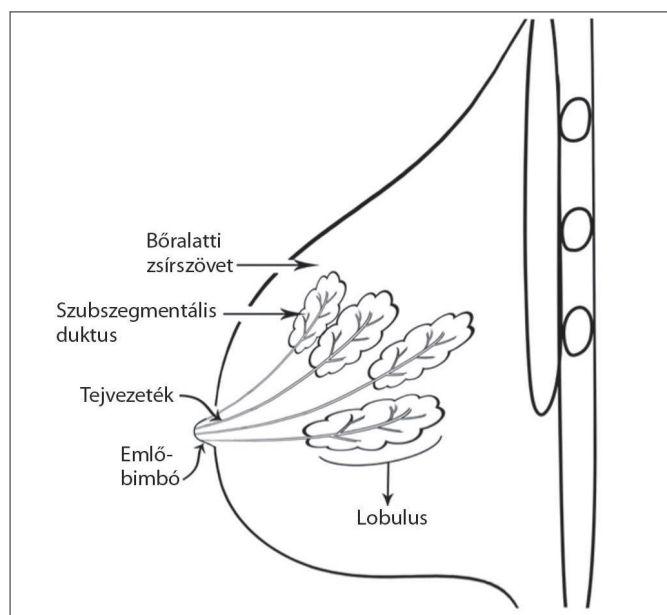
### II.1. AZ EMLŐK NORMÁLIS ÉS KÓROS ÁLLAPOTAI

#### II.1.1. Az emlő anatómiája

Az emlő szerkezetének, nyirok és vérrelvezetésének ismerete fontos a daganatok típusainak, terjedésének megértéséhez.

Az emlőben a hámelemek lobuláris egységeket alkotnak. Alkati tulajdonság, egyéni adottság, hogy hány lobulusból épül fel az emlő mirigyállománya. Az emlőbimbó felszínén nyílnak a tejjáratok. Közvetlenül a bimbó mögött a ductusok kissé kitérnek, öblöket, ún. sinusokat képeznek. A segmentális ductusok, vezeték egyre kisebb ágakra oszlanak, végül a legkisebb, terminális ductulusokban, az acinusokban végződnek. Az emlőrákok kb. 90-95%-a ezekből az elemekből indulnak ki.

Az emlő szöveti szerkezete heterogén, vagyis ezen kívül tartalmaz még zsírt és kötőszövetet (1. ábra).



1. ábra: Az emlő szerkezete

#### II.1.2. Az emlők fejlődési eltérései

Az emlők két fő fejlődési rendellenessége különíthető el.

##### a.) Hiányok

- Amastia: nincs emlőállomány (ritka, leggyakrabban egyoldali). Ez a probléma főleg genetikai rendellenességekkel társul.
- Athelia: hiányzik a bimbó vagy a bimbó és a bimbóudvar is.
- Hypoplasia: a mirigyállomány mennyisége csökkent.

- Poland szindróma: mellkasfali rendellenesség, a pectoralis izom hiányzik vagy hypoplasias.

##### b.) Többletek

- Polymastia, (járulékos emlők): több kisebb emlő fejlődik (az állatokhoz hasonlóan). 1915-ben Kajava osztotta 8 csoportra a megjelenési formáit. A legtöbb esetben az embrionális „tejléc”-en látható (axilla és az inguinalis régió között), de akár az arcon vagy a háton is előfordulhat. Ritka elváltozás (0,6-5%) ami pubertáskorban kerül napvilágra. Nincs olyan kialakult gyakorlat, amely szerint a járulékos emlőkről is rutin mammográfiát kellene készíteni szűrési célból, bár logikailag szükség lenne rá. A járulékos emlőben fellépő kóros elváltozások kivizsgálási módja mindenben megegyezik az emlőével.
- A polythelia (több bimbó ill. bimbóudvar) fennállhat polymastiával és anélkül is. Ez a jelenség könnyen összetéveszthető egyszerű bőrkiütésekkel.
- A hypertrophia (túl nagy méretű emlők) kivételesen öröklődő rendellenesség is lehet.

##### c.) Egyéb morfológiai eltérések

A két emlő normális esetekben is lehet eltérő méretű, a bimbók is lehetnek változó formájúak, vagy behúzottak. A külső szemlélőnek kórosnak látszó eltérés lehet csupán egyéni sajátosság.

A női emlők pubertás korban alakulnak ki, a petefészek ösztrogén hormonjának hatására. Az agyalapi mirigy is hatással van az emlő fejlődésére és a tejtermelésre (prolaktin hormon). A férfiakban is található emlőállomány, azonban ez csökevényes és nem működik.

Pubertás korban az emlő átmenetileg megduzzadhat és fájdalmassá válhat. Ez a későbbiekben magától elmúlik. Előfordul, hogy hormonális betegség, gyógyszereszedés miatt férfiaknál is mirigyállomány fejlődik ki (*gynecomastia*). Megfigyelték már ezt rendszeres marihuána-fogyasztás mellékhatásaként is.

### II.1.3. Emlők a terhesség és szoptatás idején

Terhességnél a hormonok hatására a bimbóudvar sötétebbé válik, a mirigyek teljesen kifejlődnek, megnövekszenek, de még nem működnek. Ennek oka a méhlepény által kiválasztott hormonok gátló hatása. Szülés után ez a hatás hirtelen megszűnik, és a mirigyek működésbe lépnek, tejet választanak ki. A tej mennyisége egyénekenként változó. Előfordul, hogy a szoptatás kezdetekor a baba „ügyetlensége” miatt, vagy a későbbiekben a túl nagy mennyiségű tej képződésétől, a tej egy része a kivezető csatornáknak marad, pang. Ilyenkor nagy a fertőződés veszélye, hirtelen fájdalom és láz léphet fel. Ez a gyulladásos állapot a *mastitis*. Mivel a pangás a fő ok, ilyenkor a maradék tej eltávolítása, lefejtése a leglényegesebb teendő. Antibiotikumok adása is szükségessé válhat, de ezek a tejbe – és így a csecsemőbe is – átjutnak, ezért ha nem feltétlenül indokolt, meg kell próbálni elkerülni. Kivételesen *emlőtályog (abszcessus)* is kialakulhat. Ennek *klinikai gyanúja az egyetlen, valódi sürgősségi állapot az emlő területén, ami soron kívüli vizsgálati indikációt képez.* Ezen gyógyszeres, vagy sebészi kezelés segíthet. Bizonyos esetekben – radiológus vagy sebész által bevezetett – drén-csővön keresztül kell folyamatosan kiüríteni a tályogot. Nagyon ritkán jön létre emlő-infarktus, ilyenkor a mell egy kis része elhal, érelzáródás miatt.

A szoptatás befejezése után néhány hónappal az emlő eredeti állapotára fejlődik vissza.

*Terhesség alatti elváltozások kivizsgálása első lépésben ultrahanggal történik,* de – tekintettel az igen alacsony sugárdózisra – kivételes esetekben, malignus tumor gyanújánál, *mammográfia is elvégezhető.* MRI vizsgálat csak kivételes esetekben lehet indokolt – amikor más módszerrel nem adható válasz a klinikai kérdésre – mivel a kontrasztanyag átjut a magzatba, valamint a megnövekedett haskörfogot és a hason fekvő testhelyzet miatt. *Emlőbiopsziák terhesség alatt is elvégezhetőek.*

A képalkotó vizsgálatok alkalmazása és sorrendje *szoptatás esetén* mindezzel megegyezik. Biopsziák csak komoly indikáció esetén végzendők, esetleges tej-fisztula kialakulásának veszélye miatt.

### II.1.4. Emlők a menopausa után

A *változó kor (menopausa, klimax)* után – a hormonális működés csökkenésével párhuzamosan – az emlő mirigyállománya lassan megfogyatkozik, ilyenkor főleg zsírszövetet és kevés kötőszövetet tartalmaz. A világon elterjedt – bár az utóbbi időkben a mellékhatások miatt jelentősen visszaszorult – a hormonpótló kezelés (HRT), amelyet a klimax tüneteinek enyhítése és egyéb kedvező hatásai, például az osteoporosis megelőzése miatt ajánlanak. Ez a kezelés különböző hormonok kombinációját tartalmazó gyógyszer szedését jelenti. Ennek következtében az emlőállomány a fiatalabb emlőhöz hasonlít, a mirigyek kevésbé fejlődnek vissza. Mindez nagyon jól hangzik, de hátrányai is vannak. A hormonkezelés következtében az emlők fokozottan érzékenyek lehetnek, amely a felvételek elkészítésénél okozhat kényelmetlenséget. Másik probléma, hogy hormonkezelés nélkül az életkor előrehaladásával csökkenő mirigyállomány miatt egyre „át-

látzóbb” az emlő, mammográfiával egyre jobban vizsgálható, ezért a kóros eltérések így kisebb méretben, hamarabb felfedezhetőek. Mivel a daganatos betegség keletkezésének esélye az életkorral egyenes arányban növekszik, ez egyre fontosabbá válik. A hormonok szedése mellett viszont az emlőállomány nem fejlődik vissza; a betegséget néha csak valamivel később lehet kimutatni. Ez a kockázat nem olyan fokú, hogy ez ellenjavallná a hormonpótló gyógyszer szedését. A tanulság csupán annyi, hogy a hormont szedő nőknek még szigorúbban kell venni a szűrővizsgálatokon való rendszeres és fizikai si, a vizsgálatot végző orvosnak pedig még körültekintőbben kell eljárni, ami például kiegészítő emlő ultrahang vizsgálatot, és sűrűbb kontrollt indokolhat. A direkt digitális technika bevezetése szintén segítség, mivel a denz emlők lényegesen jobban, eredményesebben vizsgálhatók, az új készülékekkel több daganat fedezhető fel.

### II.1.5. Emlő típusok, emlő denzitás

Az emlő típusok ismerete azért fontos, mert a denzitás elfedő hatása miatt típusonként eltérő a daganatok felfedezésének lehetősége. A digitális mammográfia ezen sokat javított, de a BIRADS C és D mintázatoknál a lágyszövet formájában jelentkező daganatok egy részét elfedi az emlő magas alapdenzitása. Az utóbbi években civil mozgalom indult az USA-ban, ahol eddig (2017) már 28 államban sikerült elérniük azt, hogy kötelezővé tették az emlőszűrés leletében felhívni a nő figyelmét arra, hogy denz az emlője, és emiatt mérlegelje kiegészítő vizsgálat (pl. ultrahang) elvégzését. Mivel ez a gyakorlat rendkívül nagy gép- és szakember kapacitást igényel, gyors fejlődésnek indult az automata ultrahang (ABUS) vizsgálat technikai és szakmai kidolgozása.

#### a.) A Tabár-féle emlőtípusok:

1. típus Az állomány nagy részét sugáráteresztő zsír által tagolt, szélein a Cooper-szalagok által csipkézett, harmonikus struktúrájú sugárfogó parenchyma tölti ki, 1-2 mm-es apró, pehelyszerű lobulus-árnyékokkal. A 15-18 emlő-lobus mindegyike lobulusok ezreiből áll. Ezek a mirigyvégkamrák kivezető járataikkal a ductus rendszerbe szájadzanak, ezért nevezik azokat terminális ductalis-lobularis egységnek (TDLU). Az intraductalis papillomák kivételével ezek az anatómiai egységek minden hyperplasiás és neoplasziás rendellenesség forrásai. Jól exponált felvételen a kóros eltérések többnyire áttűnnek ezen a szerkezeten.

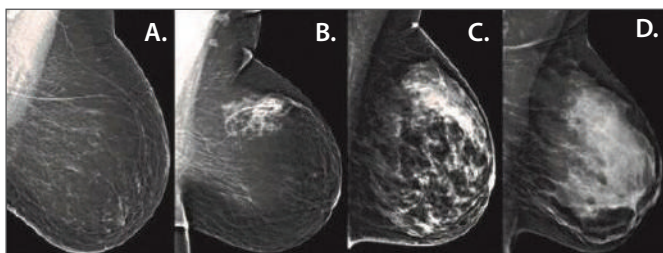
## II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK

2. *típus* Az emlő teljes egészét transzparens zsír tölti ki. Ez rendszerint menopauza után az élettani involúció hatására következik be, de korábban is megfigyelhető, főleg elhízottakban. Ez az emlőtípus a kóros képletek könnyű felismerését teszi lehetővé.
3. *típus* Az 1. és 2. típus közötti átmenetként az areola mögött prominens, konvergáló vonalas ductus-árnyékok lehetnek. Ez az emlőtípus a kóros képletek viszonylag könnyű felismerését teszi lehetővé.
4. *típus* Adenosis. Abnormális hormonhatásra a TDLU-k 7 mm-t is elérő hypertrophiaja és hyperplasiaja jöhet létre. A hópehelysablón felismerhető, de a foltok intenzívebbek és nagyobbak. Később az adenosisban fibrosis fejlődhet ki. Mammográfias tömegszűrés anyagában ez a típus a populáció 12%-ában fordult elő.
5. *típus* Itt az adenosist túlnövő fibrosis a képet csaknem homogén tejüvegszerűvé, szerkezet nélkülivé teszi. Microcalcificatiót nem tartalmazó lágyrészképletek – főként ebben a sémában – esetenként nem ismerhetők fel, hacsak nincsenek ún. retrakciós kontúrjelek (elől „fekete tölcser”-jel, a parenchyma mögött „sátor-jel”). Gyakoriság: a vizsgált populáció 6%-a.

**b.) BI-RADS szerinti emlő denzitási típusok**

A világban elterjedtebben használt denzitási beosztás a BI-RADS osztályozás (2. ábra).

- A. majdnem teljesen zsírszöveti  
B. foltos jelleggel fibroglanduláris  
C. heterogénen denz  
D. kifejezetten denz



2. ábra: Emlő denzitási típusok – BI-RADS A) zsíremlő B) elszórt fibroglanduláris denzitás C) heterogén denz D) extrém denz

**II.1.6. Emlőfájdalom**

A leggyakoribb panaszok közé tartozik az emlőfájdalom. Egyik, vagy mindkét emlő teljes, vagy részleges érzékenysége is előfordul. A kötőszöveti állományban levő fájdalom érzékelő Meissner-testek jelzik, ha a kötőszövet vérellátása nem megfelelő, s gyulladás, vagy fokozott mechanikai hatás áll fenn.

A fájdalom sok oka ismert. Nem egyszer nehéz kideríteni a valódi eredetét. Fontos megfigyelni tehát, hogy

- milyen típusú a fájdalom (duzzadás, nyomás, szúrás, feszülés, égő érzés, túlérzékenység, görcs),
- mi a pontos helye (egy- vagy kétoldali, bimbóba, vagy oldal felé sugárzó),
- összefügg-e a menstruációs ciklussal, közösülés után jelentkezik-e, menopauza után keletkezett-e, pszichés problémák kapcsán jelentkezett-e,
- más szerv (izomzat, mellkas, gerinc, bőr) fájdalommal kíséri-e az emlőfájdalmat,
- milyen kezelés történt már (gyógyszer, fizioterápia), és milyen eredményt hozott.

Ezekből az adatokból és kiegészítő vizsgálatok eredményéből lehet következtetni a fájdalmat kiváltó okra. Tapintás (fizikális vizsgálat), mammográfia, ultrahang, esetleg hormonvizsgálatok lehetnek szükségesek.

A *ciklikus emlőfájdalom* a menstruációs ciklus hormonális változásaira vezethető vissza. A menstruáció előtt 2-3 nappal jelentkező, majd rögtön megszűnő feszítő fájdalom normálisnak tekinthető, ilyenkor nincs tennivaló. Számos nőnél tovább, akár 8-15 napig tarthat az érzékenység. Csak minden huszadik nő panaszkodik nagyobb fájdalomról, általában más – menstruációval kapcsolatos – tünetek is fokozottak, például haspuffadás, idegesség, nyugtalanság, átmeneti kismértékű depresszió.

*Pszichés tényezők* – valószínűleg hormonális hatások útján – és a *mastopathia* a további gyakoribb kiváltó okok.

Mindezeket a fájdalmakat gyógyszeresen lehet befolyásolni (pl. E-vitamin, vagy súlyos esetben hormonkészítmények), amennyiben zavaróak.

A *ciklustól független fájdalmakat* ciszták, gyulladások (tejcsatorna-tágulat – ductectasia, tályog – abscessus) okozhatják.

Néha az *igen nagy méretű* emlőt tartó szalagok húzódnak. Ebben az esetben hát- vállfájdalom és gerincbántalmak is társulhatnak a panaszokhoz.

Ne felejtsük el arról, hogy – elsősorban az emlők alsó részén fellépő – fájdalmakat a drótbetétes *melltartók* mechanikai hatásai is okozhatják.

A *sérülések, műtétek* után vérömleny (hematoma) és fájdalom zsírelhalás (zsírnekrosis) keletkezhet. Kóvér és cukorbeteg nőknél hirtelen, nagy fájdalommal léphet fel a zsírszövet helyi elhalása.

Az igen ritka *Mondor-betegség* is okozhat fájdalmat, ilyenkor egy véna gyulladással elzáródásáról (trombózis) van szó.

Az *emlőrák* általában nem okoz fájdalmat, kivéve az előrehaladottabb – gyulladással és fekélyes – formák.

Érdekes, hogy sokszor nem is az emlő betegsége miatt lép fel emlőfájdalom, hanem:

- gerinc kisízületi betegségek
- ideggyökök érintettsége
- bordák betegségei: daganatok, vagy egyéb
- borda-szegycsont ízületi betegség (Tietze-szindróma) járhat emlőbe sugárzó duzzanattal és fájdalommal
- bordaporcok fájdalma
- szegycsont fájdalma
- az alsó bordák elülső ízülete kimozdulhat és a bordaközi ideget ingerelheti
- mellkasfali izomfájdalmak
- szív-koszorúér betegségek
- tüdőbetegségek: embólia, mellhártya-betegségek
- övsömör

A fájdalom valódi okának megállapítására tehát egyéb, kiegészítő vizsgálatokra is szükség lehet.

*Mammográfias vizsgálat során* a nők különböző mértékű fájdalmat érezhetnek. Erre tekintettel kell lenni a felvételek készítése közben, de érteni kell, hogy amennyiben a beteg érzékenysége miatt nem sikerül tökéletes felvételt készíteni, akkor magasabb arányban maradnak rejtve az emlőrákok. *A beteg megnyugtatása és megfelelő pszichés vezetése az aszisztens alapfeladata.*

### II.1.7. A váladékozó emlők

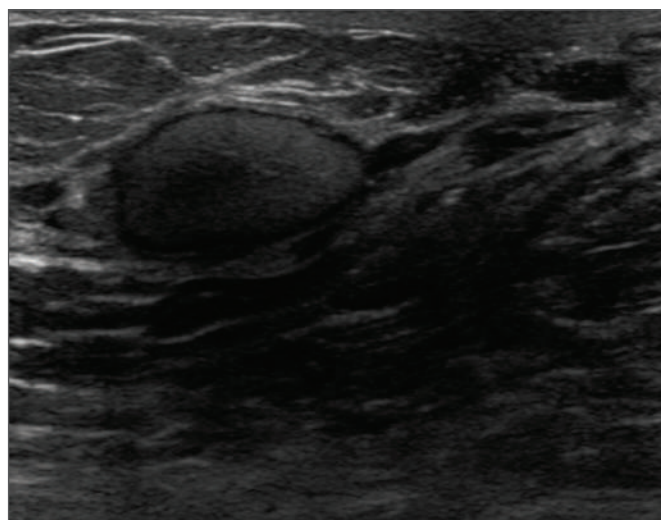
A terhesség 3. trimeszterében normálisnak számít, ha az emlőkből váladék ürül. Előfordul azonban, hogy más időszakban, terhességen kívüli váladékozással jelentkezik a beteg.

Az alábbi jeleket meg kell figyelni, mert értékes segítséget nyújtanak a diagnosztikában:

- magától váladékozik, vagy nyomásra ürül
- milyen színű (zöld, sárga, barna, véres, tejszerű, átlátszó)
- egy nyílásból folyik, vagy többől
- a bimbóból folyik, vagy mellől
- egy-vagy kétoldali
- jelezni kell, milyen gyógyszereket szed
- történt-e mellkasi műtét, vagy baleset a közelmúltban

A kétoldali, átlátszó, több járatú váladékozás általában hormonális zavar eredménye, ezek nem tekinthetők kórosnak. A tejcsatornák daganatait leggyakrabban *egyoldali, egy járatú, véres*, vagy barnás váladék kíséri, de ez nem minden esetre jellemző, lehet *átlátszó* is. *Egyoldali, egy járatú* váladékozás háttérben véres váladék esetén 13%-ban, átlátszó váladék esetén 7%-ban áll rosszindulatú daganat vagy kezdeménye (DCIS = ductalis in situ carcinoma). A váladékozás gyakori oka a benignus intraductalis papilloma is (3. ábra).

A kivizsgálás során a tapintás és megfigyelés mellett az emlők ábrázolására mammográfia, ultrahang, esetenként MRI, kivételesen *galaktográfia (duktográfia)* történik. A papilloma éles szélű telódési kiesés formájában ábrázolódik, néha elzárva és kitágítva a ductust. A DCIS a hámproliferá-



3. ábra: Intraductalis papilloma ultrahang képe

ciónak megfelelően hosszabb szakaszokon okoz irregularis árnyékkieséseket, kisebb ductusokon oldalág-amputációt, telódési stopot.

Negatív eredményű galaktográfias vizsgálat nem zárja ki teljes biztonsággal a rosszindulatú daganatot (magas téves/fals negatív arány, alacsony érzékenység és specificitás).

A *kontakt (exfoliatív) citológiai (sejt) vizsgálat* alkalmából a váladékot tárgylemezre cseppentjük, és megfelelő rögzítés és festés után a citológus értékeli azt. Mikroszkóp alá helyezve megfigyelhetők a sejtek, amelyek típusa alapján következtetni lehet a váladékozás okára, gyulladásos, esetleg daganatos eredetűre. Negatív eredményű kontakt citológiai vizsgálat nem zárja ki teljes biztonsággal a rosszindulatú daganatot (magas téves/fals negatív arány, alacsony érzékenység és specificitás).

Előfordul, hogy műtétre kerül sor a váladékozás miatt. A tejcsatorna igen kicsiny daganatait néha csak a műtét utáni szövettani vizsgálattal lehet bizonyítani. Nem lehet minden daganatot műtét előtt megtalálni és igazolni, ezért esetenként egyedül a tünetek alapján javasoljuk a sebészi beavatkozást. *Preoperatív festék-lokalizáció galakto/duktográfiával:* A kóros elváltozást tartalmazó járat műtét előtti szelektív bejelölésére szolgál a sebésznek és a hisztológusnak.

### II.1.8. Tapintható csomó különböző életkorokban

Minden beteg nagyon megijed, ha csomót tapint a mellében. Ez természetes, hiszen az emlőrák fenyegetése mindenkit aggodalommal tölt el. A tapintható csomók azonban

nem mind rosszindulatú daganatok, ezt a betegeknek hangsúlyozni kell, csökkentendő a feszültségüket, amely nehezíti a megfelelő kivizsgálást.

*Gyermekkorban* nem fordul elő emlőrák.

*Pubertás* alatt megduzzadhat az emlő, sőt, kifejezett csomót tapinthatunk a bimbó mögött. Ez a mell fejlődésével összefüggő, gyulladásos folyamat. Retroareoláris ciszta képződés a leggyakoribb, amely be is gyulladhat.

Huszonéves korban a tapintható csomók nagy része azonban *fibroadenoma* – jóindulatú daganat -, vagy *ciszta*. Emlőrák sajnos már néha ilyen fiatal korban is – bár rendkívül ritkán – előfordul, ezért a huszonévesek panaszait is komolyan kell venni.

*30 év felett*, de főleg ennél idősebb korban (*40 év felett*) számolhatunk emlőrák lehetőségével. A gyakoriság az életkorral arányosan nő. A 30 év feletti nőknél, tapintható elváltozás esetén reális lehetősége van hogy emlőrákot találunk.

*40-45 éves kor között* a mammográfia fiatal korban ismert alacsonyabb teljesítőképessége a magasabb parenchymadenzitás miatt és a kisebb emlőrák-incidencia okán a halálozás csökkenése is alacsonyabb. Ebben az életkorban azonban a daganatok lényegesen agresszívebbek lehetnek, így mielőbbi kiszűrésük nagy jelentőségű. Ezért fokozottan kell figyelni a tapintható eltérésekre.

*60-65 éves korban* lép fel a legtöbb emlőrák. Az összes új emlőrákos eset 45%-át a 65 éves vagy idősebb nők karcinómái adják, és az emlőrák miatti halálozás 45%-a is ebben a korcsoportban tapasztalható. Tehát 65 év felett a szűrést javasolt folytatni, ha nem áll fenn az életkilátásokat rontó (várhatóan 3–5 éven belüli halálhoz vezető) egyéb súlyos betegség. *Célszerű, ha az asszisztensek felhívják a szervezett népegészségügyi szűrésben részt vevő, a felső korhatárt (65 év) megközelítő nők figyelmét arra, hogy a szűrést saját kezdeményezésel (beutalóval) feltétlenül folytassák tovább!*

*Még az idősebb nőknél* (80 éves korban) is fontos szűrővizsgálatokat végezni, mert az emlőrák potenciálisan minden életkorban halált okozhat, annak ellenére, hogy öregkorban a daganatok növekedése lassabb (de a kialakulás gyakoribb!). Idősebb korban az emlők nagy része zsíros involúció miatt mammográfiával rendkívül jól áttekinthető, ezért a tapintás szerepe csökken. Azonban idős korban is az emlők egy része denz marad, ezeknél a tapintási lelet továbbra is fontos információkat hordoz.

A kialakult emlőrák kezelését haladéktalanul el kell kezdeni, nehogy az áttétek képzésével még nagyobb bajt okozzon.

Esetenként tapintható lehet olyan csomó az emlőben, amely valójában nem emlő eredetű. A *bőrön*, vagy a *bimbón* látható elszíneződést vagy csomót kísérő tömörség bőrgyógyászra tartozhat. Puha, rugalmas csomók a *lipómák*, amelyek tokba zárt zsírt tartalmaznak. Sok esetben a test más részén is felfedezhetők. A *hónaljban* tapintott csomó lehet emlő eredetű, de egyéb betegségeket (hematológiai betegségek: lymphoma, leukemia, gyulladások) kísérő nyirokcsomó-megnagyobbodás is. Sokszor a hónalji zsírszövet körülírt felszaporodása okoz felesleges aggodalmat.

### II.1.9. Az emlőbimbó és a bőr betegségei

A bőr, a bimbóudvar és az emlőbimbó állapota sokszor tükrözi az emlő belsejében zajló folyamatokat.

Legfontosabb azt figyelni: *a bimbó nem húzódott-e be?* Aszisztensi fizikális (szűrő)vizsgálatnál nagyon fontos ezt észrevenni és írásban rögzíteni. Sok nőnek régóta (több éve) befordult a mellbimbója, ez nem jelent kóros állapotot, csak a szoptatásnál okozhat nehézséget. Csupán akkor veti fel kóros eltérés gyanúját, ha a behúzódás friss, s az elmúlt hetekben-hónapokban keletkezett. Lehet ez az egyetlen jele a rosszindulatú daganat kialakulásának. Idősebb korban, viszonylag ritkán, retromamillaris fibrosis okozhat újonnan keletkezett behúzódást.

Az emlőbimbó fejlődési rendellenességeivel, vagy a járulékos emlőkkel nincs orvosi teendő. Ha nagyon zavaró, akkor valamilyen kozmetikai beavatkozás jöhet szóba.

A *bimbóudvar* kis mirigyeiben kialakulhatnak ciszták. A bimbóudvar megvastagodását, egyenetlenségét, hámlását, torzulását először bőrgyógyász vizsgálja meg. Gyulladásos eredeten kívül gondolni kell a *Paget-kórra* is, amely elszíneződéssel, egyenetlenséggel, hámlással, kifehélyesedéssel járhat: azt jelzi, hogy az emlőben rosszindulatú daganat alakult ki, amely a bimbóra is ráterjedt.

A *bőr körülírt*, vagy kiterjedt megvastagodása, vöröses elszíneződése gyulladásos, vagy daganatos betegségekre utalhat. Ezek elkülönítése és a mielőbbi gyógyítás megkezdése nem tűr késlekedést. Hasonló a helyzet fekély- vagy sipolyképződésnél is. Gyulladást különböző kórokozók: baktériumok, gombák, paraziták, valamint sérülés, ekcéma, övsömör okozhatnak. Az emlő bőréből is kiindulhatnak jó- és rosszindulatú daganatok (pl. melanoma = rosszindulatú festékes bőrdaganat).

Az *atheroma* szőrtüszőből és faggyúmirigyből kiinduló, kellemetlen szagú, kásaszerű bennéket tartalmazó retentiós tömlő, amely közvetlenül a bőrfelszín alatt helyezkedik el. Tapintható és ultrahanggal is látható, viszonylag gyakori elváltozás. Helyzete és megjelenése típusos, nem téveszthető össze rosszindulatú emlődaganattal.

### II.1.10. Emlő sérülések és következményeik

Néha véletlen vagy szándékos ütés éri az emlőket. Közlekedési baleset, vagy éppen a biztonsági öv okozhat traumákat (sérüléseket). Sajnos gondolni kell családon belüli bántalmazásra is, amelyet a beteg nem szokott elárulni.

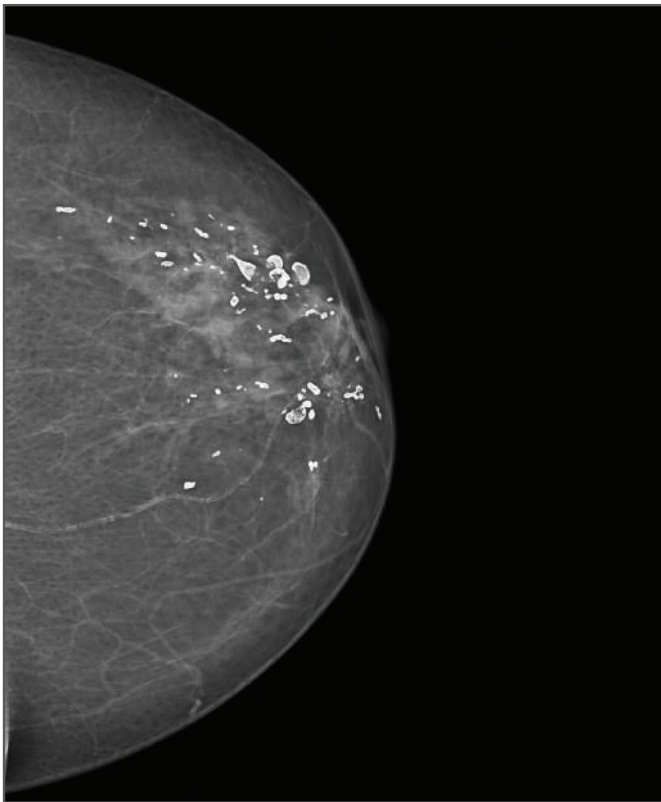
Általában gyengébb erejű, de hirtelen behatást is igen fájdalmasnak lehet érezni, az emlő igen érzékeny az ingerekre. Felületes erőbehatás csak kisebb zúzódást hoz létre, de

durvább ütés vagy nyomás következtében bevérzés is létrejöhet. A lilás színű *vérömleny (hematoma)* nem látható, ha a mély emlőállományban keletkezik.

Közvetlenül a sérülés után a mell duzzadtabb, elszíneződik, a későbbiekben körülírtan tapintható a vérömleny. Mammográfia, de főleg ultrahang vizsgálat mutatja valódi méretét. Rendszeres ellenőrzéssel követhető a vérömleny felszívódása. Ha ez akadályozott, vagy nagyon nagy az üreg, ultrahang vezérelt punkcióval kiüríthető a folyadék.

A bevérzés általában nyom nélkül, lassan felszívódik. He-lyén kis *hegesedés (fibrosis)* maradhat, amit az emlő állományán belül a későbbi vizsgálatok alkalmával tapintani és látni lehet.

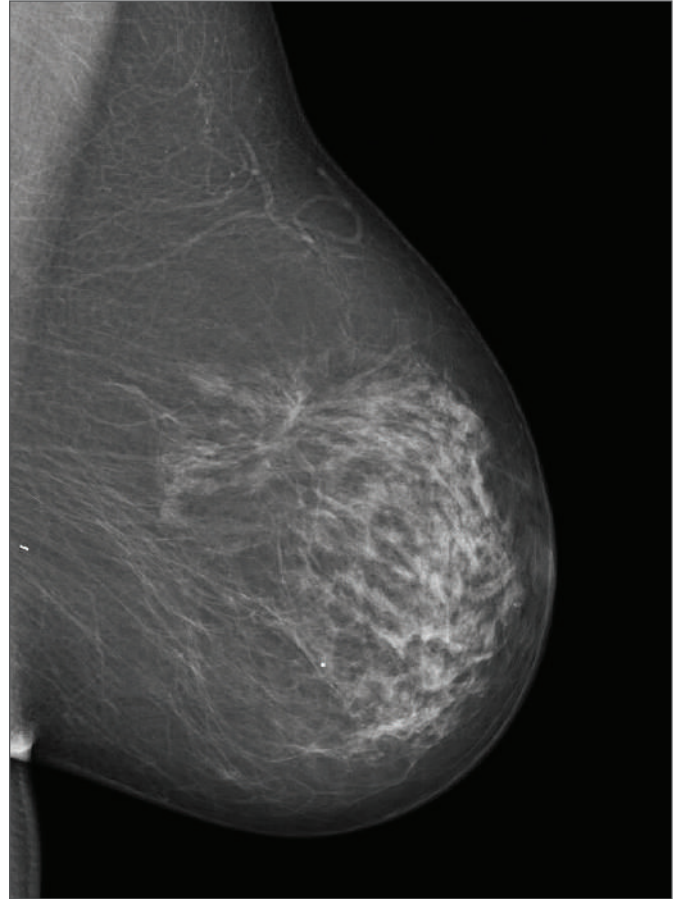
Baleset, de akár emlőműtét, sugárkezelés vagy gyulladás, szoptatási időszakban kialakult tályog után is létrejöhet úgynevezett *zsírelhalás (zsírnekrozis)*. Ez a terület – kialakulása-  
kor – csak egy kicsit tömöttebb, duzzadtabb környezeténél. A kisebbek egyáltalán nem is tapinthatók. Később kicsiny *olajciszta* alakulhat ki. Ez azonban – szemben az emlő egyéb eredetű cisztáival – vízszerű anyag helyett olajat tartalmaz. A régen fennálló zsírnekrozis területén meszesedés is kialakulhat. Ennek csak azért van jelentősége, mert rosszindulatú daganathoz (DCIS) hasonlíthat, egyébként teljesen ártalmatlan folyamatról van szó (4. ábra).



4. ábra: Meszes zsírnekrozis mammográfias képe

Ismerni kell tehát az emlővizsgálatoknál, ha a beteg életében bármikor komoly emlőtraumán esett át. A sérülések, műtétek helye összetéveszthető egyéb emlőbetegségekkel,

ha a vizsgáló orvos nem szerez tudomást az előzményekről. Az asszisztens szerepe fontos az előzmények pontos kikérdezésében (5. ábra).



5. ábra: Korábbi műtét miatt kialakult torzulás, ami az előzmények ismerete nélkül emlődaganat gyanúját vethetné fel

*Ki kell hangsúlyozni, hogy sérüléstől nem keletkezik emlőrák.* Az aggódó betegeket erről meg kell nyugtatni. Ezzel szemben, több emlődaganatra úgy derül fény, hogy egy kisebb, akár jelentéktelen ütés után a beteg alaposabban megvizsgálja a mellét, és ilyenkor találja meg a tapintható csomót, ami már korábban is jelen volt, csak nem került általa felfedezésre.

#### II.1.11. Érbetegségek és az emlő

Az emlőben ugyanolyan erek futnak, mint a szervezet más részein. Ezért az érbetegségek – ritkán ugyan – de az emlőt is érinthetik.



Nagyon gyakran látható a mammográfián idősebb, érelmeszesedésben szenvedő betegek mellében az érfalakban lerakódott meszesedés (*arteriosclerosis*). Ez azonban csak tükrözi a szervezetben egyébként zajló folyamatot és nincs lényeges hatással a mell állományára. Érdekesként megemlítjük, hogy egyes tanulmányok felvetették, hogy a coronariák állapotára utaló információkat hordozhatnak a mammográfián látott érelváltozások.

Az emlőben létrejöhet valódi *érelzáródás (trombózis)*. Attól függően, hogy milyen érben, két fajta elváltozást okozhat.

Ha egy felületesen futó *véna* záródik el, az ún. *Mondor-betegség* jön létre. A bőrön redőszerű torzulás képződik, valamint behúzódság és érzékenység lép fel, hosszúkás, tömött képlet válhat tapinthatóvá. Külső megjelenése alapján először daganatos folyamat is gyanítható. Ha ezt a vizsgálatok kizárják, nincs más teendő, mint várni és ellenőrizni. Néhány hét alatt ez a betegség magától gyógyul.

Ha *artéria záródik el*, hirtelen nagy fájdalmat érez a beteg. Általában terhesség, vagy szoptatás alatt jön létre, de véralvadás elleni gyógyszereket szedő, vagy súlyos érelmeszesedésben szenvedő betegeken is észlelhető. Ilyenkor egy kisebb emlőrészlet elhalása következik be. A szoptatás alatt gyulladás, tályog hozhatja létre.

Érbetegségek miatt kialakuló kicsiny zsírelhalások, meszesedések is láthatók a röntgenfelvételen.

Az emlőben közvetlenül a bőr alatt, vagy a bőrben *érdaganatok* (hemangioma, angioma) lehetnek. Ezek általában jóindulatú, kékes színű érgomolyagok, melyek puhák és összenyomhatók. Gyermekekben és serdülőkorban is előfordulnak.

A hónaljban, és ritkábban az emlőben is – a lábszárhoz hasonlóan –, de ritkábban, *viuszerek* (varixok) is kialakulhatnak. Ezek puha csomókként tapinthatók, de képzakító és fizikális vizsgálat szükséges ennek megerősítésére.

### II.1.12. Cukorbetegség és az emlő

Igen gyakori az I. típusú diabetesben szenvedő nők között az emlő sajátos elváltozása. Az emlőkben egy vagy több heges csomó keletkezik (diabeteses mastopathia). Ez az eltérés igen kevésbé ismert, pedig e betegcsoportban a 40 év alatti nők egyhatodát érinti. Részletes vizsgálat tudja valódi eredetüket kimutatni, és a daganatot kizárni.

## II.2. AZ EMLŐDAGANATOKRÓL ÁLTALÁBAN

### II.2.1. Epidemiológia

A daganatos megbetegedések száma világviszonylatban növekvő tendenciát mutat.

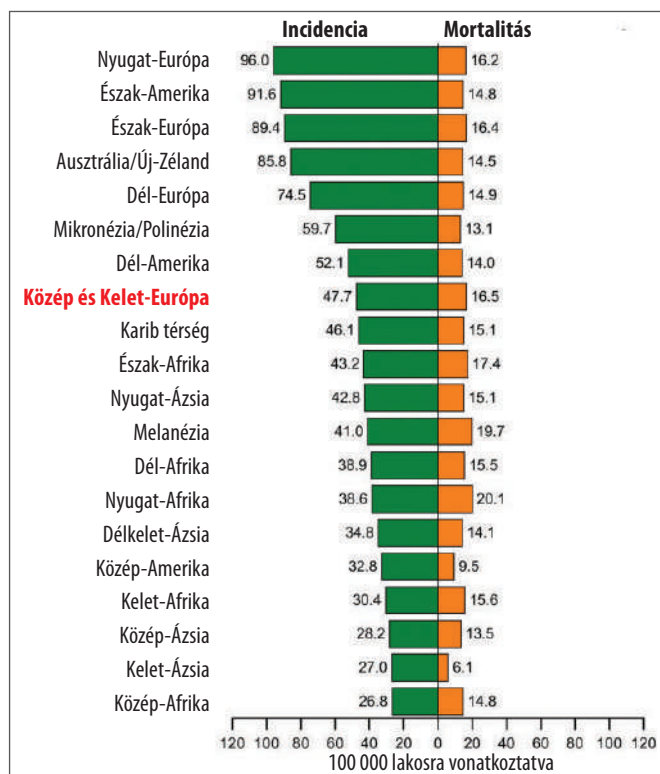
A 2008-as adatokhoz viszonyítva 2012-ben feltehetően az életkörülmények változása miatt az új betegek számában kb. 20%-os növekedés észlelhető.

A WHO adatai alapján 14,1 millió embert diagnosztizáltak 2012-ben rosszindulatú daganattal, ugyanebben az évben 8,2 millióan haltak meg a kezeléseik ellenére.

Az összes daganat közül kiemelt figyelmet érdemel az emlőrák. Közismert, hogy 100 nőből 8-9 betegszik meg élete során emlőrákban.

2012-ben a világon 1,67 millió új emlőrákos beteget regisztráltak, ugyanebben az évben 522 ezer nő halt meg emlőrákban a világon.

Az Európai Unió országairól elérhető statisztikák alapján Magyarországon 2012-ben rosszabbak a halálozási mutató-



6. ábra: Az emlődaganat incidenciája és mortalitási mutatói a világon 2012-ben  
Forrás: A Cancer Journal for Clinicians, Volume 65, Issue 2, pages 87-108, 4 FEB 2015

## II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK

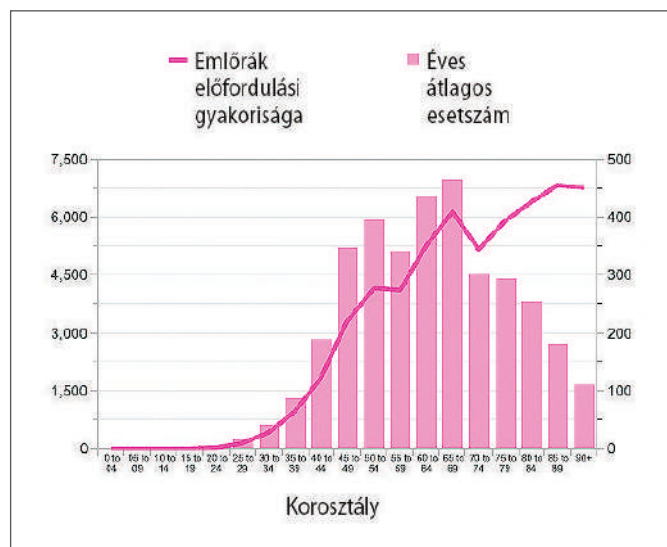
ink, mint az európai átlag. Ha az emlődaganat előfordulási gyakoriságát nézzük 100 000 lakosra vonatkoztatva kevesebb beteggel számolhatunk, mint az iparosodott területeken, nagyvárosokban lakó nők körében Észak-, Nyugat- és Dél-Európa vidékein. A halálozási mutatóink szerint ezzel szemben nem érjük el az Európai Unió számos országának eredményeit, amin feltehetően az egészséges életmód betartásával, a minél korábbi felismeréssel, a szűrési fegyelem javításával, ill. a kezelési lehetőségek szélesedésével változtathatunk (6. ábra).

Magyarországon a nők körében a leggyakoribb rosszindulatú daganattípus az emlőrák: évente kb. 6000-7000 új beteget diagnosztizálunk és kb. 2200-2400 beteget veszítünk el a legkorszerűbb kezelések ellenére.

Az emlődaganat előfordulása korcsoportonként különböző, az előfordulási gyakoriság erősen korfüggő. Ennek oka, hogy az emlődaganatok egy részénél a daganatos elfajulás alapja a nők szervezetében jelenlévő ösztrogén hatás. Sajnos előfordul megbetegedés a 18-20 éves nők körében is, de szerencsére ritkábban.

2011 és 2013 közötti angliai adatok alapján az emlődaganatok 46%-a 65, vagy afölötti életkorban került felismerésre. Az emlőrák a 30-34 éves korcsoporttól egyre gyakrabban kezd megjelenni. A betegség incidenciája, vagyis a 100 000 női lakosra számított betegszám, a gyakoriság meredeken emelkedik, a betegek száma nő az 50-es életkorig, majd lassabb, de következetes emelkedést mutat a 65-69 éves nők csoportjáig. Az emelkedés üteme visszaesik a 70-74 éves korcsoportig, majd az incidenciája újra növekedni kezd, elérve egy platót, ami stabilan megmarad a nők 80-85, és afölötti éveikig (7. ábra).

A magyarországi adatok kissé különböznek, a legtöbb emlőrákot a 60-64 éves korcsoportban diagnosztizálják.



7. ábra: Az emlőrák előfordulási gyakorisága (piros vonal) és éves átlagos esetszám (rózsaszín oszlop) korcsoportonként 2011-2013 közötti időintervallumban az Egyesült Királyság területén.

Forrás: [www.cancerresearchuk.org](http://www.cancerresearchuk.org)

Az átlag incidenciája Magyarországon 100 ezer női lakosra számítva 139 beteg. Még szemléletesebb ha két eltérő korosztályt figyelünk:

35 éves korban: 25-30 beteg/100 000 női lakos

50 éves korban: 150 beteg/ 100 000 női lakos

Itt említjük meg a *férfi emlőrákot*, ami kb. 1%-át adja az összes emlőrákos megbetegedésnek. Kialakulásában elsősorban öröklődő tényezők játszanak szerepet, ezért inkább a fiatalabb, középkorú férfiak betegsége. Agresszivitása miatt nem tartozik az onkológia sikerterületéhez.

Az újonnan felismerésre kerülő emlőrákos betegek két úton kerülnek Magyarországon az ellátó rendszerbe egyik részük panaszokkal, tünetekkel jelentkezik orvosnál, másik részük pedig tünetmentes ugyan, de koruknál fogva meghívásra kerülnek szűrővizsgálatra.

A panaszokkal jelentkező betegeknél általában nagyobb daganat, előrehaladottabb stádium igazolható, ami a gyógyulási esélyekben is érvényesül. A betegek egy része jelenleg nem megfelelően korai stádiumban kerül orvoshoz, ill. nem időben kapja meg a terápiát. Ez nem csak a betegnek, hozzátartozóinak, hanem az egészségügynek is hatalmas terhet jelent. A korai stádiumban gyógyulást jelentő műtét, esetlegesen utókezelésként kemoterápia, sugárkezelés vagy hormonális kezelés lényegesen kisebb teher, mint az előrehaladott, áttétes betegeknél éveken keresztül alkalmazott kezelések, a munkából való kiesés miatti anyagi juttatások, táppénz.

A szűréssel esélyünk van arra, hogy kiemeljünk betegeket, akiknél a folyamat még a rákmegelőző állapot, vagy az igen korai, néhány mm-es invazív daganat stádiumában van. Az 1 cm alatti emlődaganatok esetében ritkábban találunk nyirokcsomó áttétet, és sokkal kisebb valószínűséggel alakulnak ki, az életet veszélyeztető távoli áttétek is.

## II.2.2. Hajlamosító vagy rizikó tényezők

A legjelentősebb rizikótényező a női nem és az *előrehaladott életkor*.

Az *ösztrogén*, a női nemi hormon szerepe egyértelműen kimutatott az emlődaganatok nagyobb részénél, ezért a tartós, vagy magasabb hormonszint rizikóemelkedést von maga után. Az előbbire példa, ha az első menstruáció korábban, 11-12 éves korban jelentkezik, ill. az utolsó vérzés időpontja, a menopauza 50-55 éves kor utánra tolik ki. Az utóbbira példa a hormonpótló kezelés, amit a nők egészség-

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFETTESÉS A JÖVŐBE

ügyi okból, vagy a menopauza tüneteinek enyhítése céljából vesznek igénybe.

A magasabb testsúly, az *elhízás* szintén hajlamosító tényező, részben a zsírban fokozottan termelődő ösztrogén, részben egyéb, daganatos növekedést fokozó tényezőkön keresztül.

A terápiás lehetőségek javulása következtében egyre gyakrabban találkozunk olyan gyógyult betegekkel, akik gyermekkorukban, fiatal felnőttkorukban sugárkezelésben részesültek. Jelen ismereteink szerint a *korábbi mellkasfalat érő sugárkezelés* rizikótényezőként tekintendő.

*Genetikai okok* közül a familiáris, öröklődő emlőrák a BRCA1 és BRCA2 génhez kötött mutációval jellemezhető. A sporadikus, önállóan előforduló emlőrákuktól a családi halmozódás, a petefészekrákkal való gyakori előfordulás, az agresszívabb viselkedés különbözteti meg. Előfordul nem ezekhez a génekhez kötött, mégis öröklődő, családi halmozódást mutató emlőrák is, amire a beteg gondos kikérdezése után gondolhatunk.

Az *előzményben* előfordulhat *emlődaganat*, ez esetben az ellenoldalon emelkedett daganatos rizikóval kell számolni.

A *túlzott alkoholfogyasztás* és a *dohányzás* általános, a szervezet ellenállóképességének, a daganat elleni természetes immunitás aktivitásának csökkentése révén szintén emelheti a daganatos rizikót.

Jelen tudásunk szerint az előzményben szereplő jóindulatú elváltozások nem emelik a rosszindulatú emlődaganat rizikóját.

A rizikótényezők ismerete igen fontos a beteg vizsgálatának, további kezelésének megtervezése előtt, ezért a gondos anamnézis felvétel elengedhetetlen az első megjelenés során.

### II.3. AZ EMLŐ KÓROS ELVÁLTOZÁSAI ÉS DAGANATAI

Az emlő állományában és a környező szövetekben számtalan elváltozás alakulhat ki, melyek lehetnek teljesen ártalmatlanok, jóindulatúak. A rosszindulatú daganatok ún. rákmegelőző állapotokból alakulnak ki, melyek közül néhány megfelelő vizsgálatokkal kimutatható.

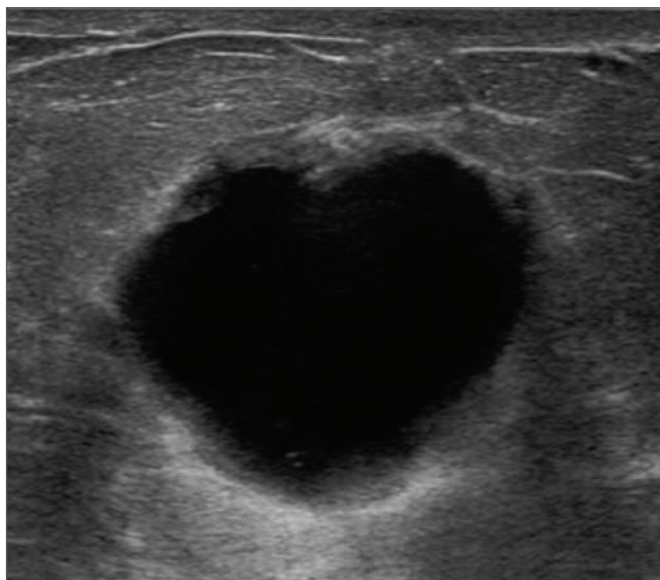
Az emlőben előforduló rosszindulatú daganatoknak is két csoportja különíthető el attól függően, hogy a rosszindulatú sejtek egyhelyben maradnak-e („in situ”-ejtsd: in situ), vagy áttörve az ún. bazális membránt bejuthatnak a nyirok- és vérkeringésbe, közeli és távoli áttéteket képezhetnek (invaszív daganatok).

#### II.3.1. Az emlő gyulladós és jóindulatú elváltozásai

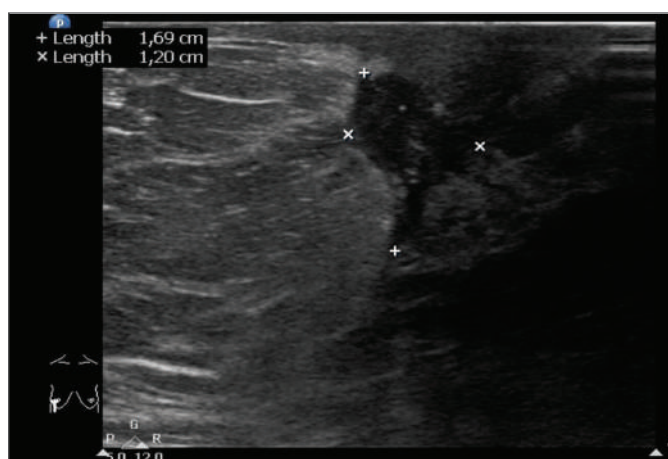
##### a.) *Heveny emlőgyulladás*

Általában a szoptatás első heteiben alakul ki. Oka a pangó tej gennykeltők által való befertőződése. Magas lázzal, igen heves tünetekkel, fájdalommal jár. Súlyos esetben tályogképződés is kialakulhat.

Itt említjük meg, a későbbiekben részletesen bemutatásra kerülő, a gyulladást utánzó mastitis carcinomatózát, melynek elkülönítése a betegség agresszivitása, gyors progressziója miatt igen fontos. Extrém esetben tályog is képződhet (8., 9. ábra).



8. ábra: Gyulladós ciszta ultrahang képe



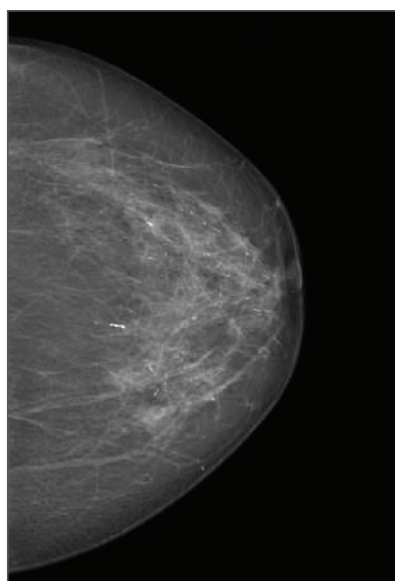
9. ábra: Emlőtályog ultrahang képe

#### b.) Periductalis mastitis

A kitágult ductusok környezetében fehérvérsejtek, plazmasejtek jelennek meg, ezért körülírt területen a bőrön is gyulladási jelek mutatkoznak. Az emlőbimbó vizenyősen fellazult és behúzott lehet, rosszindulatú elváltozást utánozhat. Oka ismeretlen, spontán gyógyul. Ritka esetekben elhúzódó, krónikussá váló folyamat alakulhat ki belőle, hegeseést, fibrosist okozva. Érintheti az emlő állományát diffúzan, ekkor „fibrocystás emlő” képével állunk szembe.

Extrém formában a gyulladásosnak imponáló területekre újabb és újabb plazmasejtek gyűlnek, szövetelhalást, nyirokcsomómegnagyobbodást okozhatnak. Az emlő állománya tömött, daganat gyanúja felmerül. Ezt a formát plazmasejtes mastitisnek nevezzük. Elkülönítése a rosszindulatú daganattól esetenként csak mintavétellel lehetséges.

A lezajlott *plazmasejtes mastitis* (secretory disease) azonban a mammográfián teljesen típusos képet ad: hosszúkás, éles szélű, lándzsa alakú, ductusok lefutási irányában harmonikusan rendezett meszesedések láthatók, legtöbbször szimmetrikusan. Ez a radiológiai kép nem igényel mintavételt (10. ábra).



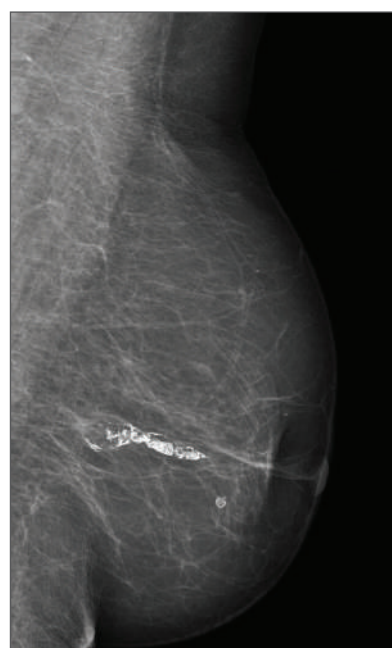
10. ábra: Plazmasejtes mastitis típusos meszesedései

#### c.) Granulomatózus lobuláris mastitis

Szoportatást követően, ismeretlen okból kialakuló, enyhébb formában egyetlen lobulust érintő, súlyosabb formában több lebenyt érintő, hegesedéssel, torzulással gyógyuló forma. Ijesztő megjelenésű, klinikailag és radiológiailag egyaránt rosszindulatúság képét utánozza, tisztázása legtöbbször szövettani mintavételt (core biopszia) igényel.

#### d.) Zsírnekrozis

Traumát, sebészi beavatkozást vagy sugárkezelést követően alakulhat ki elhalás az emlő zsírszövetében, amely kezdetben szöveti vérzés, sejtes beszűrődés, tehát inkább tömörség formájában jelentkezik. Később heg, meszesedés, vagy esetleg olajciszta alakul ki a helyén (11. ábra).

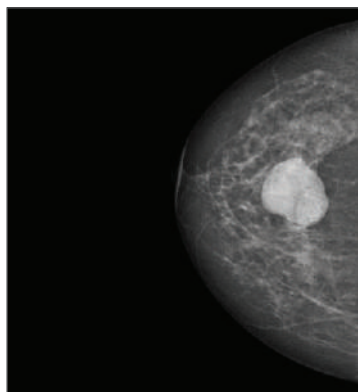


11. ábra: Típusosan meszesedő zsírnekrosis (műtét után)

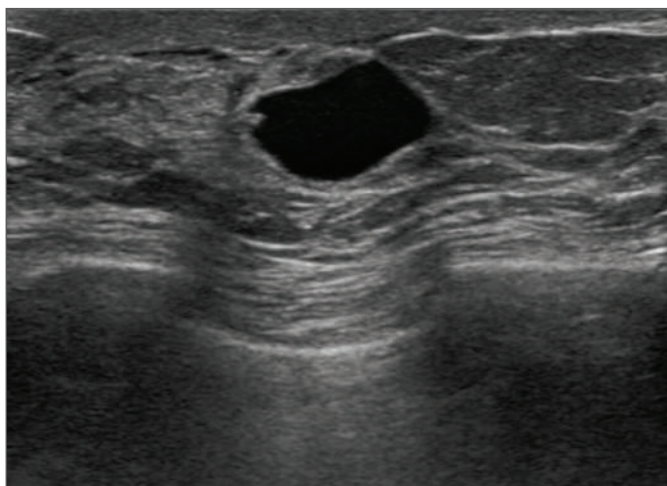
#### e.) Fibrocystás betegség

Több szinonímája létezik: mastopathia, mastopathia fibrosa cystica, krónikus cysticus mastitis. A menstruáló nők kb. egyharmadában előfordul. Az ösztrogén hatása egyértelmű a kialakulásban, a menstruációs ciklustól függően a göbök megnagyobbodhatnak és fájdalmassá válhatnak. A beteget megnyugtathatjuk, az elváltozás jelenléte nem emeli a rosszindulatú daganat kialakulásának rizikóját.

Legtöbbször mindkét emlőt érinti, előfordulhat több gócban is és önálló, daganatot utánozó göb formájában is észlelhető. Az elváltozás makroszkóposan 2-20 mm-es cystákat, heges, köteges alapszövetet mutat. Tágult ductusok, fibrotikus kötegek és idült lobos jelek jellemzik a mikroszkópos képet (12., 13. ábra).



12. ábra: Emlőciszta mammográfás képe



13. ábra: Emlőciszta ultrahang képe

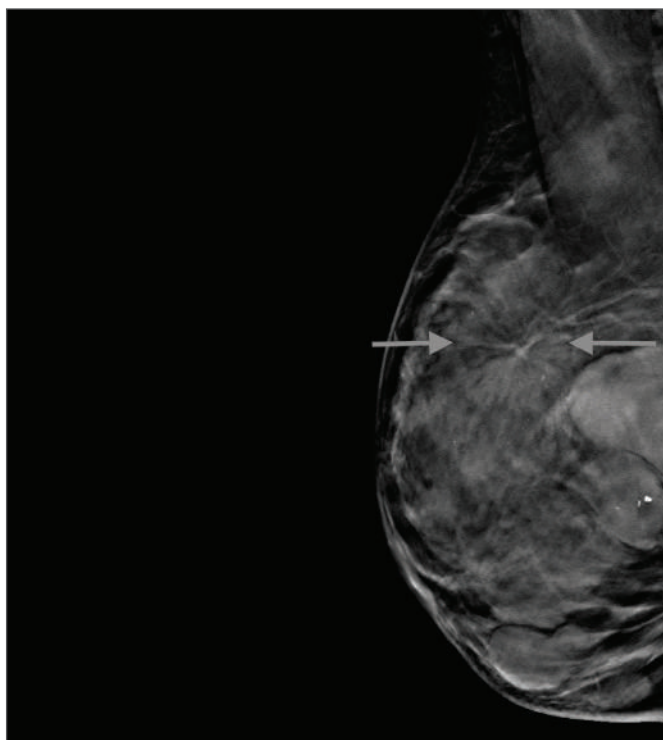
#### f.) Adenózis

Az adenózis alapja a megnagyobbodott lobulus, amit az acinusok hipertrófiája és hiperpláziája okoz. Több típusa létezik, de kiemelt figyelmet az ún. szklerotizáló adenózis (SA) érdemel. Megjelenése szerint karcinómát utánozhat, mivel rugalmas tömörittség, göb tapintható az emlőben, radiológiailag pedig a rosszindulatúság gyanúját veti fel.

Mintavétele, de akár eltávolítása fontos lehet, mert a karcinóma kockázata SA jelenlétében emelkedik.

#### g.) Radial scar – komplex scerotizáló lézió

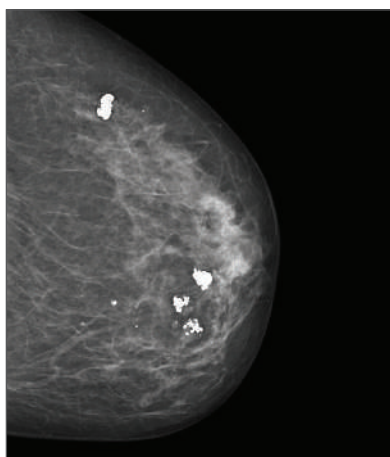
Az emlő állományában kialakult szklerotizáló duktusz hiperpláziáról van szó, amely radiológiailag csillag alakú torzulásként jelenik meg, rosszindulatú folyamatot utánozva. Mivel társulhat hozzá valódi rák, eltávolítása javasolt (14. ábra).



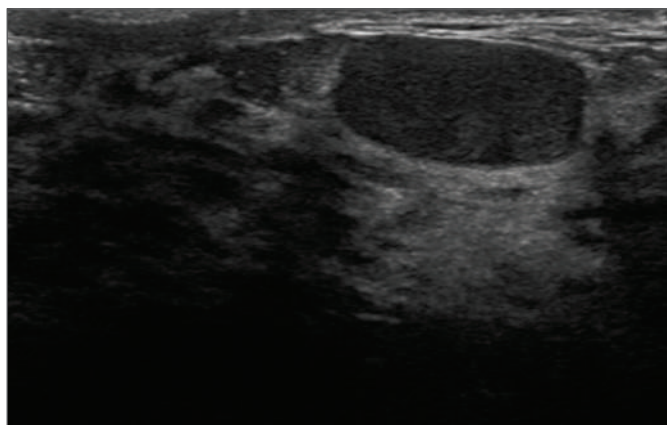
14. ábra: Radial scar csillag alakú torzulásként látható tomoszintézis felvételen (nyíllal jelölve). A többi kerek elváltozás emlőciszta. Ezen kívül benignus mikro- és makromeszesedések láthatók.

#### h.) Fibroadenoma:

A leggyakoribb jóindulatú emlőelváltozás. Fiataloknál akár 10 cm-esre is megnőhet, az emlőt gyorsan deformálhatja (juvenilis forma). Előfordulhat az emlőben egyetlen gócban, de több gócú is lehet. Képalakító vizsgálattal általában éles szélű, fizikális vizsgálattal rugalmas tapintatú.

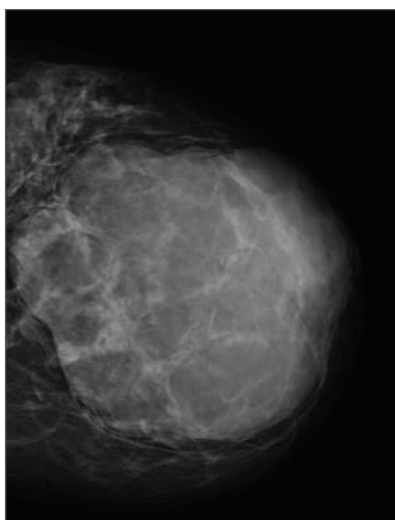


15. ábra: Típusosan meszesedő fibroadenomák mammográfás képe



16. ábra: Fibroadenoma UH képe

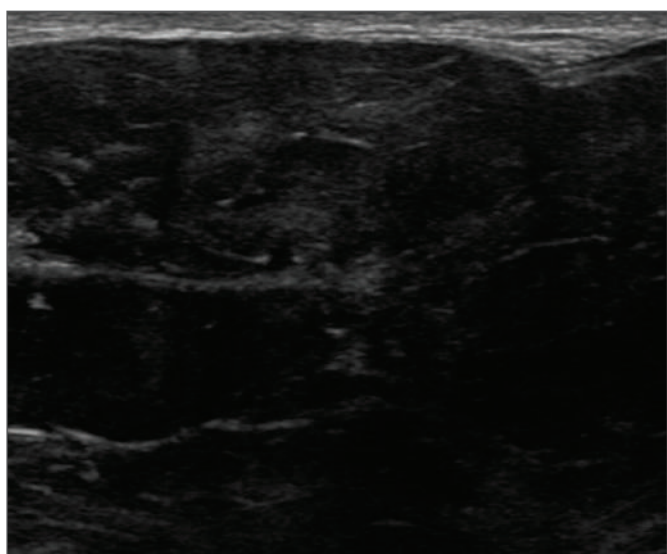
morfológiájú képlet mintavétele is ajánlott, kivéve ha típusos, ún. „popcorn” meszesedés látható a mammográfián (15., 16. ábra).



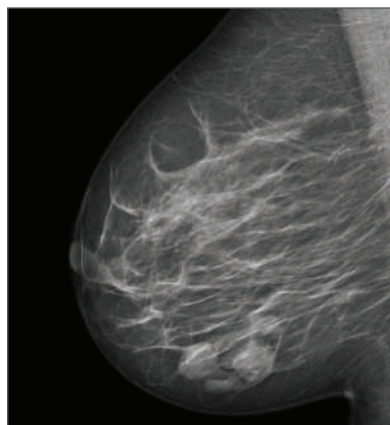
17. ábra: Phylloid tumor mammográfiás képe

#### i.) Phylloid daganat (ejtsd: filloid)

A tejjáratok környezetében lévő szövetekből kiinduló, igen gyorsan növő, kb. 10%-ban rosszindulatúvá váló daganat. Hatalmasra nőhet, az emlőt teljesen eltorzíthatja. Kiújulásra hajlamos, ez a radikális műtet követően kb. 30%-ban megfigyelhető. Az összes emlődaganat alig 1%-a (17., 18. ábra).



18. ábra: Phylloid tumor ultrahang képe



19. ábra: Hamartoma

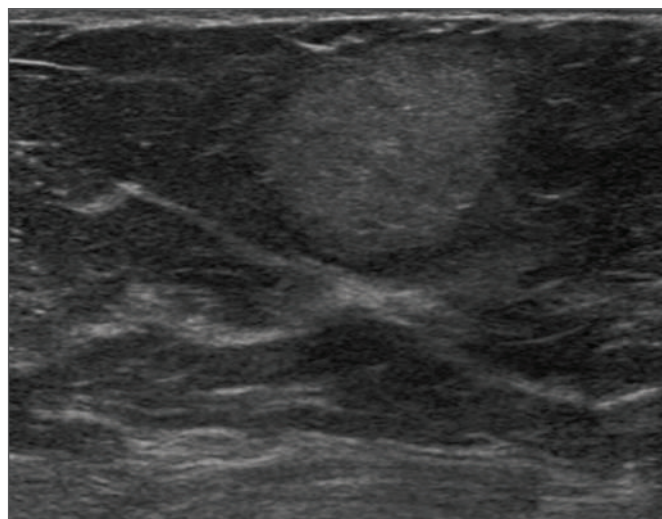
#### j.) Hamartoma (fibroadenolipoma)

Az emlőben tapintható, mobilis, jól körülhatárolt csomó, azonban valódi tokkal nem rendelkezik. Az emlőben előforduló szövetekből épül fel (ún. „emlő az emlőben”) azonban mikroszkóppal vizsgálva szabályos emlőszövetet nem látunk, a körülöttük lévő szövetek kaotikus

szerkezetűek. Bármely életkorban előfordulhat, általában nem növekszik, nem kell eltávolítani. Típusos radiológiai megjelenése miatt általában mintavétel nélkül is könnyen diagnosztizálható (19. ábra).

#### k.) Lipoma

A lipoma az emlő bőralatti zsírszövetében fordul elő mobilis csomó formájában. Többszörös megjelenése ritkábban, de előfordul. Jól körülhatárolt, homogén szerkezetű zsírszövetet tartalmazó jóindulatú elváltozás. Amennyiben a kötőszövetre jellemző sejtek, a fibroblasztok átszövik a lipoma állományát tömöttebb szerkezetűvé válik, ún. „fibrolipomáról” beszélünk (20. ábra).



20. ábra: Emlő lipoma képe

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

### II.3.2. Rákmegelőző állapotok

#### a.) Intraduktális hámproliferáció

A csatornácskákat, lobulusokat bélelő hám sejtjeiben daganatos elfajulás indul, mely különböző mértékű lehet. Enyhébb esetben diszkrét jelek láthatóak a mikroszkópos képen, más esetben viszont határozott a kép. Fontos jellemzője ezen rákmegelőző állapotoknak, hogy az elfajult sejtek nem törnek ki a tejjáratokból, így áttétképződéssel nem járnak. A valódi, ún. invazív daganatok esetében a tejjáratok fala érintett.

3 formája különíthető el fénymikroszkópos vizsgálattal:

UDH = Típusos duktális hiperplázia

ADH = atípusos duktális hiperplázia

DCIS = Ductalis Carcinoma In Situ

A valódi daganat kialakulásának rizikója 1,5-10-szer magasabb, mint ezek hiányában. Fizikális vizsgálattal általában nem azonosítható az elváltozás. A DCIS ritkán tömött területként tapintható az emlőben, ill. a meszet termelő formáiban a radiológiai kép alapján merül fel a gyanú az eltérésre. A szervezett szűrés bevezetésével számuk emelkedni látszik, hiszen a betegek a rákmegelőző állapotok stádiumában kiemelésre kerülnek, még mielőtt a valódi daganat kialakult volna.

#### b.) Lobularis intraepitelialis neoplasia (LIN)

A lebnykékből sejtgyűlés alakul ki, melyek lazán kapcsolódnak egymáshoz. Általában több gócból és mindkét emlőben kialakulhat egyidőben. A diagnózis csak szövettani mintavétel alapján állítható fel. Különböző súlyosságú (grádusú) formája ismert (G1, G2 és G3), amelyekből 25-30%-ban valódi daganat alakulhat ki.

### II.3.3. Papillaris léziók

Sokszínű betegségről van szó. A tejcsatornák kivezető csővéből kiinduló, karfiolszerű, laphám eredetű, többnyire jóindulatú daganat.

Előfordulhat centrálisan és a perifériás, kisebb tejjáratokban (papillomatózis). Az egyik oldali emlő váladékozása, esetleg vérzése a leggyakoribb tünet. A mintavétel során jóindulatúnak vélelmezett papillómák műtétilag eltávolított anyagában akár 25%-ban is előfordul rákmegelőző állapot (atípusos papillaris lézió), vagy valódi, invazív daganat, ezért a papillaris léziók sebészi eltávolítása indokolt.



21. ábra: Az emlőbimbó jellegzetes ekzematoid elváltozása Paget-kórban

#### II.3.4. Az emlőbimbó Paget-kórja

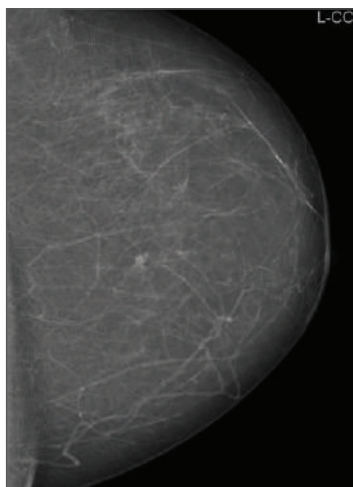
Az emlőbimbó bőrére érintő rosszindulatú daganat, mely ritkán van jelen önállóan. Igen gyakran mögöttes invazív rákra (50-60%), ritkábban rákmegelőző állapotra, DCIS-re (20-30%) derül fény (21. ábra).

### II.3.5. Az emlő rosszindulatú daganatai

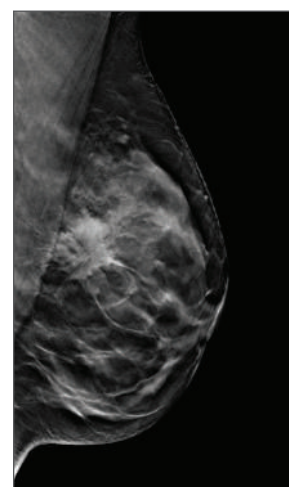
#### a.) Duktális karcinóma (NOS)

Az emlőkarcinóma alaptípusa, a daganatok 60-75%-a ebbe a csoportba tartozik. Kimetszést követően látható a daganatok csillag alakú, vagy jól körül írt formája, melynek centruma porckemény, tömött, szürkésfehér szövet-szaporulat.

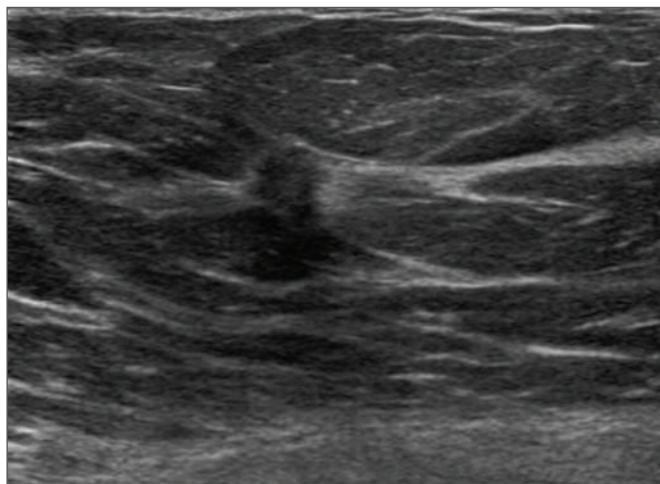
Az invazív daganat mellett gyakran látható DCIS és LIN is. A mikroszkópos vizsgálat alapján vér- és nyirokerekek jelenléte gyakran fordul elő ezekben a daganatokban (22., 23., 24. ábra).



22. ábra: Kis invazív karcinóma mammográfias képe



23. ábra: Nagy invazív karcinóma tomoszintézis képe



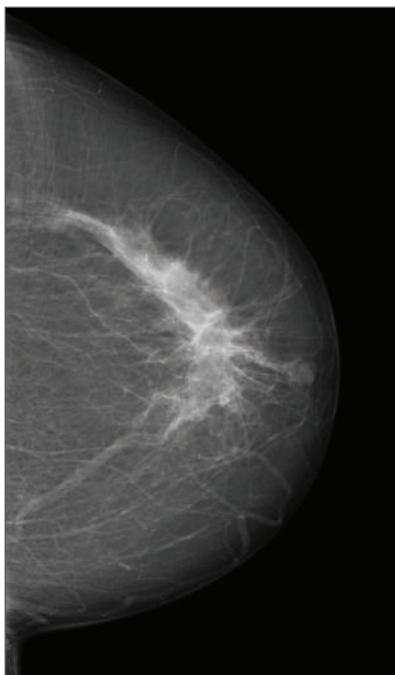
24. ábra: Kis invazív karcinóma ultrahang képe

**b.) Invazív lobuláris karcinóma (ILC)**

A daganat általában az emlőben tapintható tömötséggént jelentkezik, mely a szűrőként alkalmazott mammográfiai és ultrahangos vizsgálattal nehezen igazolható. MRI vizsgálat rendkívül jó eredményű az ILC megtalálásában és kiterjedésének meghatározásában.

Gyakran többgócú és mindkét emlőt érintheti.

A daganat általában lassan növekszik, azonban a prognózist, a hosszútávú következményeket figyelembe véve heterogén a csoport. A daganat kb. 80%-ban hormonkezelésre jól reagál, azonban korán ad távoli áttétet. Az áttétek közül jellegzetes a nyirokcsomó és csontáttét (25. ábra).



25. ábra: Nagy szerkezeti torzulás formájában jelentkező invazív lobuláris karcinóma

**c.) Mucinózus karcinóma**

Ez a daganat-típus inkább idősebb nőknél fordul elő. Általában jól körülhatárolt, a daganatsejtek nyákot termelnek. Jó prognózisú betegségnek tekinthető.

**d.) Medulláris karcinóma**

Velős szerkezetű, puha tapintatú daganat. Kevés kötőszövetes elemet tartalmaz a klasszikus típusa, mely relatíve kedvező lefolyású.

Ismert a medulláris karcinóma atípusos variánsa, mely sokkal agresszívebb klinikai viselkedést mutat.

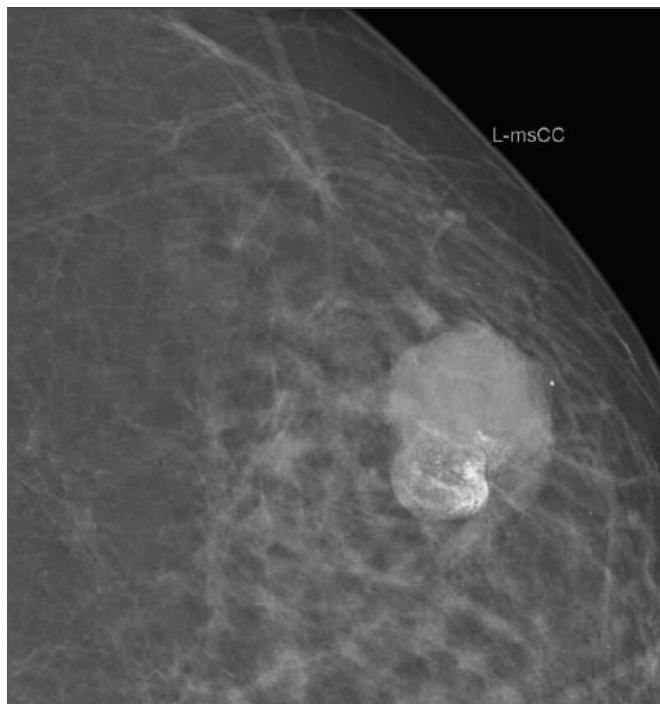
**e.) Tubuláris karcinóma**

Sok kötőszövetes elemet tartalmazó, általában csillag alakú daganat, melyben a sejtek nagyban hasonlítanak a normál emlő sejtjeire. Hormonkezelésre jól reagáló, jó prognózisú betegségről van szó. Mammográfián legtöbbször csillag alakú eltérés formájában jelentkezik, így invazív daganattól vagy radial scar-tól általában csak mintavétellel különíthető el.

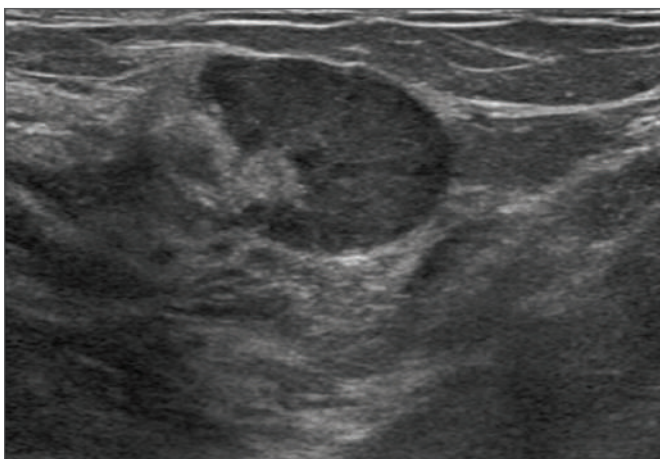
**f.) Papilláris típusú karcinóma**

Viszonylag ritkán előforduló daganatról van szó, melynek szövettani szerkezete jellegzetes kesztyűujjszerű elrendeződést mutat. A daganat hormonkezelésre jól reagáló, jó prognózis jellemzi.

Az ún. mikropapilláris altípusára agresszív viselkedés igazolódott (26., 27. ábra).



26. ábra: Papilláris karcinóma mammográfias képe



27. ábra: Papilláris karcinóma ultrahang képe



## II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK

**g.) Ritka, egyéb típusok**

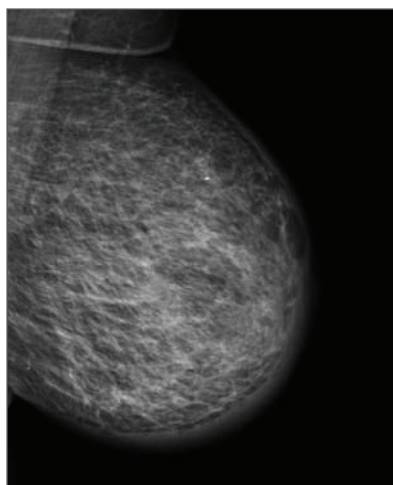
Apokrin karcinóma, karcinóma metapláziával, endokrin differenciációt mutató típus, stb.

A ritka variánsok azonosítása a kezelhetőség felmérése szempontjából fontos.

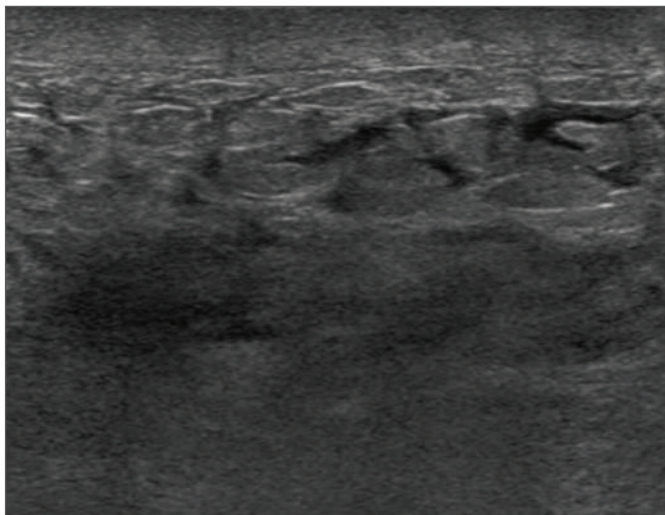
**h.) Szokatlan klinikai megjelenésű emlőrákok****Gyulladásos emlőrák**

Klinikai megjelenésére a bőrpír, az emlő duzzanata jellemző. Szövettanilag a ductális karcinóma képét látjuk, melyhez társul a bőr és annak nyirokutait elárasztó daganatsejtek tömege is. A fellazult szerkezetű emlő miatt igen gyakran nem látható hagyományos vizsgálómódszereinkkel az emlőben a primer elváltozás, így a szövettani igazolás céljából szükséges mintavétel is gyakran nehézségekbe ütközik. Korán áttétet ad a daganat a környező nyirokutakba és a távoli szervekbe is.

Fontos megjegyezni, hogy ebben a klinikai megjelenésű emlőrákban a betegség szisztémásnak tekintendő, ezért a terápia első lépése nem a műtét, hanem a kemoterápia (28., 29. ábra).



28. ábra: Mastitis carcinomatosa mammográfias képe, bőrmegvastagodással



29. ábra: Mastitis carcinomatosa ultrahang képe, tágult nyirokerekekkel, ödémával

**Karcinóma terhesség és szoptatás alatt**

A terhesség idején és szoptatás első 12 hónapjában kialakuló daganatot a fiziológiás változások miatt a megnövekedett állományú, mirigyes szerkezetű emlőben nehéz észrevenni, elkülöníteni.

Klinikai adatok alapján minden 3000-ik terhességben számolhatunk rosszindulatú emlőelváltozással. Mivel a nők a társadalmi változásoknak megfelelően egyre későbbi életkorban vállalják az első gyermeket, egyre több, a 40-es években járó terhes nővel találkozunk, amikor már egyébként is emelkedik az emlődaganat kialakulásának esélye. Várhatóan egyre több ilyen, évtizedekkel ezelőtt meglehetősen ritkának számító terhességi, ill. szoptatás alatt diagnosztizált emlődaganattal fogunk találkozni.

Ezek az emlődaganatok gyakrabban érzéketlenek a hormonkezelésre, mint a korcsoport terhesség nélküli esetében. A hormon-rezisztencia rosszabb prognózist sejtet, a felismerés pillanatában gyakran találkozunk nyirokcsomó vagy távoli áttéttel.

A kezelésben eddig összegyűlt tapasztalatok alapján szóba jöhet a terhes nő kemoterápiája is, a sugárkezelés azonban a szülés utáni időszakra halasztandó. A biológiai kezelésekkal kapcsolatban még nem állnak rendelkezésre nagyszámú beteganyagban tapasztalatok, ezért ennek alkalmazásáról a szakmai ajánlások egyértelműen nem nyilatkoznak.

**Férfi emlőrák**

A férfiakban kialakuló emlőrák gyakorisága az összes emlőrák kb. 1%-a. Az esetek egy részében az öröklődő forma genetikai vizsgálattal kimutatható, de gyakran találkozunk olyan esetekkel, ahol családi halmozódás nem igazolódik.

A férfi emlőszövet kicsinyége miatt hamar tüneteket ad, szokatlan megjelenése miatt azonban a beteg gyakran fordul orvoshoz. Az egyéb, jóindulatú emlőelváltozástól mintavétel segítségével különíthetjük el, ugyan úgy, mint a női emlőrákok esetében.

A férfi emlődaganatok nagyobb részben hormonkezelésre reagáló, ritkábban biológiai terápiára érzékenyek, és igen ritkán ún. „három negatív”, agresszív altípusba sorolhatók.

**Okkult emlőrák**

Azoknál az eseteknél használjuk az okkult daganat fogalmát, amikor a hónaljban lévő nyirokcsomóáttét egyértelmű, de az emlőben sem tapintással, sem mammográfiával,

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

vagy ultrahang vizsgálattal egyértelmű emlődaganat nem mutatható ki. Ilyen esetben a következő szükséges vizsgálat az emlő MRI, amely számos okkult tumort képes kimutatni. A PET/CT vizsgálat érzékenysége az MRI alatt marad, így jó technikai minőségű, képzett szakember által végzett negatív emlő MRI esetén a PET/CT-től nem várható pozitív eredmény. Előfordul azonban, hogy mindkét vizsgálmódszer negatív eredményt mutat, ilyen esetekben a hónalji nyirokcsomók eltávolítása javasolt, majd a részletes szövettani eredménytől függően kerül a beteg további elátásra.

### II.3.6. Az emlődaganatok szövettani jellemzői

Fénymikroszkópos vizsgálattal az emlő normális sejteiben különböző receptorok találhatóak, melyek kapcsolódva a szervezetben előforduló különböző faktorokkal biztosítják az osztódást, növekedést, ill. a sejtek elhalását. Ilyen jellegzetes receptor a hormonális ösztrogén és progeszteron receptor, mely a serdülőkortól elindulva a hormonális szinttől függően felelős pl. az emlőszövet növekedéséért. Általános, növekedési faktor receptorok (HER-receptorok) jellemzően minden sejtünkön megtalálhatóak, lehetővé téve a sejtek regenerálódását, a szövetek növekedését. A rosszindulatú daganatsejtek felszínén is több receptor lehet jelen, melyek meghatározzák a daganat növekedési ütemét, és egyben meghatározhatják a kezelhetőséget is.

#### a.) Ösztrogén receptor

A daganatsejtek felszínén található receptorok a sejtek növekedéséért és az osztódásáért felelősek. A folyamat felgyorsul és intenzívvé válik, amennyiben a szervezetben magas az ösztrogén hormon szintje, és a folyamat lelassul, a sejtek elpusztulnak amennyiben a hormont megvonjuk tőlük, vagy a receptorok működését blokkoljuk.

A szövettani vizsgálat során festődő daganatsejtek százalékos arányát és a reakció intenzitását határozzák meg. A receptor pozitív tumorkok jobb prognózisúak, hormongátló kezelés indítható. Az emlőrákok kb. 80%-ára jellemző.

#### b.) Progeszteron receptor

Rutinszerűen meghatározásra kerül az ösztrogén receptor meghatározása mellett. Pozitivitása megerősíti a daganat hormonkezeléssel szembeni érzékenységét.

#### c.) HER-2 receptor

A sejt felszínén lévő receptort a sejt magban, a 17-es kromoszómán található HER-2 gén kódolja. A normál emlősejtek felszínén is található növekedési faktor receptor egy génhiba miatt jelentősen megszorodhat a daganatsejtek felszínén, a rákos sejtek gyors osztódását okozva. Amennyiben jelentős számú receptor képződik a rosszindulatú sejtek felszínén, igen agresszív daganattal állunk szemben.

Az emlőrákok kb. 15%-ára jellemző lehet. A gyógyszeripar gyors fejlődése lehetővé tette, hogy ún. célzott kezeléssel a

receptor működése blokkolható, így az intenzív sejtosztódás lassítható, szerencsés esetben blokkolhatóvá is válik.

#### d.) Szövettani grádus

A daganatszövetet fénymikroszkóp alatt vizsgálva a patológus orvos véleményt mond arról, milyen viselkedés várható, mennyire agresszív a daganat. Ha a daganatsejtek alig különböznek a szabályos emlőszövettől, ha lassan osztódnak, a betegség lassabb lefolyása jósolható (G1). Amennyiben a daganatsejtek osztódási hajlandósága magas, ill. ha a daganatsejtek alig mutatnak hasonlóságot az emlő sejtjeihez, rossz prognózisra van gyanú (G3). A daganatok jelentős része nem sorolható egyik csoportba sem, ún. átmeneti tulajdonságokat mutat (G2).

### II.3.7. TNM osztályozás

#### a.) T (tumor) osztályozás

A „T” a daganat méretére és környező szövetekhez való viszonyára utal.

T0: daganat nem mutatható ki

Tis: „in situ”, vagyis nem invazív daganat jelenléte

T1: a daganat mérete kisebb, mint 2 cm

T2: a daganat mérete 2-5 cm között van

T3: a daganat nagyobb, mint 5 cm

T4: a daganat a mellkasfalat, vagy a bőrt infiltrálja, a bőr lehet kifeléyesedett. A gyulladással emlírták is ebbe a csoportba sorolható.

#### b.) N (lymphnodes) osztályozás

A nyirokutakon, nyirokcsomókban való terjedést jellemzi.

N0: nincs tapintható nyirokcsomó

N1: a daganat oldalán az axillában (hónaljban) 1-3 elmozdítható nyirokcsomó, vagy az artéria mammaria (szegycsont mellett) nyirokcsomó van jelen

N2: a daganat oldali axillában 4-9 nyirokcsomó, és/vagy a mammaria interna mellett nyirokcsomó van jelen

N3: 10 vagy több nyirokcsomó az érintett axillában, a mammaria láncon, vagy a kulcscsont alatti és feletti területen.

#### c.) M (metasztázis) osztályozás

A daganat által okozott áttétek jellemzésére szolgál

M0: nincs kimutatható áttét

M1: van kimutatható áttét

### II.3.8. Az emlődaganat stádiumai

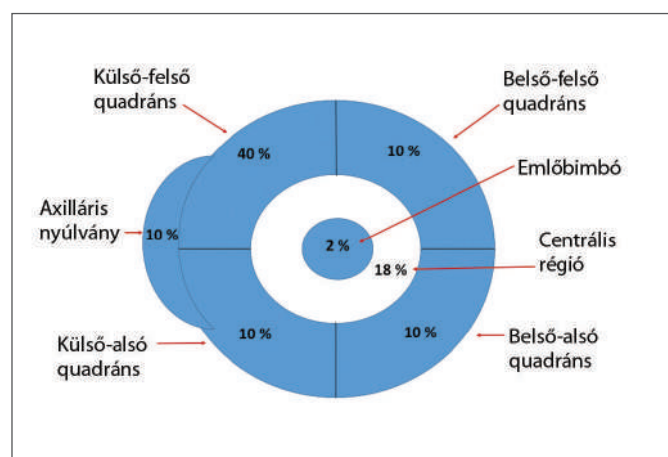
A daganat méretét (T), a nyirokcsomók érintettségét (N) és a távoli áttét hiányát, vagy jelenlétét (M) figyelembe véve az egységes kezelési szemlélet miatt stádiumokba soroljuk (1. táblázat).

Stádium	T	N	M
0	Tis	N0	M0
I.	T1	N0	M0
II.A	T0	N1	M0
	T1	N1	M0
	T2	N0	M0
II.B	T2	N1	M0
	T3	N0	M0
III.A	T0	N2	M0
	T1	N2	M0
	T2	N2	M0
	T3	N1, N2	M0
III.B	T4	N0, N1, N2	M0
III.C	Bármely T	N3	M0
IV.	Bármely T	Bármely N	M1

1. táblázat

### II.3.9. Az emlőrák előfordulása kiindulási hely szerint

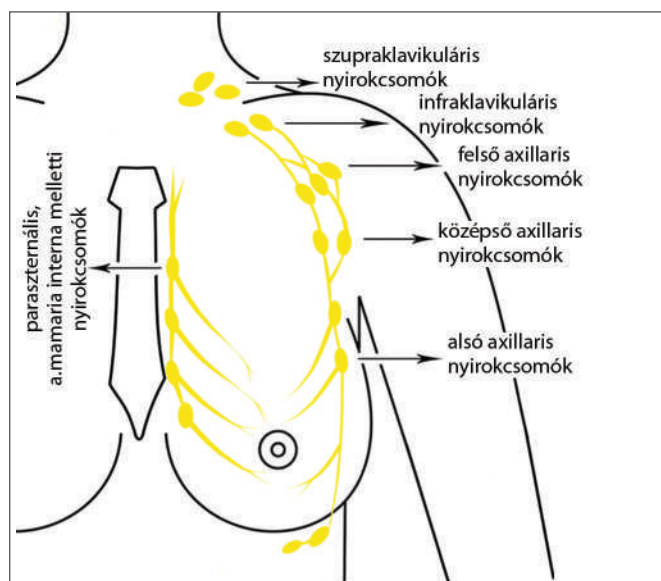
Az emlőt a pontosabb tájékozódás miatt negyedekre osztjuk, ill. megkülönböztetjük a centrális régió területét. A daganat előfordulása változó a mirigyállomány különböző részeiben (30. ábra).



30. ábra: Az emlődaganat előfordulási gyakorisága a szubrégióknak megfelelően

### II.3.10. Az emlő nyirokkeringése, a daganat terjedési irányai

Attól függően, hogy a daganat az emlő melyik területén található, a daganatsejtek a legközelebbi nyirokutak felé áramolhatnak. Az érintett nyirokcsomók vagy az axillában, vagy a szegycsont melletti, artéria mammaria interna környezetében találhatóak (31. ábra).



31. ábra: Az emlő nyirokkeringése

A daganatsejtek terjedését a nyirokcsomók – mintegy szűrőként – hivatottak lassítani, ezért a nyirokkeringést követve, egymást követő sorrendben válnak érintetté. A daganathoz legközelebb eső nyirokcsomó az ún. szentinel (sn), vagy őrszem nyirokcsomó. Amennyiben nem érintett, vagyis daganatmentes igen nagy valószínűséggel a többi, regionális nyirokcsomó is negatív. A belső negyedekben lévő daganatok őrszem nyirokcsomói a szegycsont melletti láncban találhatóak, a külső negyedeké pedig a hónalj területén. Az axilláris nyirokcsomókból cytológiai mintavétellel bizonyíthatóak az ultrahanggal már látható áttétek, a paraszternálisok viszont csak mellkas CT, MRI, vagy PET/CT vizsgálattal ábrázolhatóak.

Az eddig felsorolt, ún. regionális nyirokcsomó áttéteken kívül az emlődaganat képes további, távoli nyirokcsomókba is áttétet adni. Legjellemzőbb helyként a mellkasban, az ellenoldali axilláris vagy supraclaviculáris nyirokcsomókban, esetleg ritkábban a hasi nyirokcsomókban detektálható áttét.

### II.3.11. Az emlődaganat véráram útján történő áttétképzése

Az emlődaganatra a nyirokutakon keresztüli áttéteken kívül a véráram útján történő áttétképződés is jellemző lehet. Bármely szervben megjelenhet áttét, azonban a leggyakoribb hely a tüdő, csontrendszer, és a máj.

**Tüdőáttét:**

Általában több, ún. multiplex megjelenés jellemzi, de előfordul 1-2 áttét formájában is. A gócok kerek, a radiológus a jellegzetességek alapján jól elkülöníti a tüdő egyéb elváltozásaitól, esetleg saját daganatától.

**Csontáttét:**

A csontáttétek leggyakoribb helyei a combcsont, a csigolyák, bordák, a csípő csontjai és a felkarcsont. Nagy csontfájdalommal járhat. Külön figyelmet érdemel, hogy a combcsont és a csigolyák szerkezetük fellazulását követően könnyen eltörhetnek, ún. patológiás törések jöhetnek létre. Előfordul, hogy műtét szükséges az állapot stabilizálása, az életminőség javítása érdekében, de általában gyógyszeres és sugárkezelés jön szóba.

**Májáttét:**

Szinte csak többgócú, kiterjedt formában jelentkezik. Műtéti eltávolításuk csak extrém ritkán jöhet szóba. Kezelésük gyógyszeres, szisztémás formában történik.

Előfordulási gyakoriságot tekintve a következő leggyakoribb helyeknek számítanak a mellhártya, bőr és a központi idegrendszer.

**Agyi áttét:**

Az áttétes emlődaganat kezelésében a korszerű terápiák igénybevételével hosszú túlélés biztosítható betegeink számára. A szerek nagyobb része azonban nem jut be a vér-agy gáton keresztül az agyba, ezért hosszú kezeléseket követően betegeink kb. 10-30%-ánál központi idegrendszeri áttét kialakulásával számolhatunk. 1-2 góc jelenléte esetén műtét jöhet szóba. Hatékony és kevesebb megterheléssel járó beavatkozás a gamma-sugárkezelés, mely nagyenergiájú, jól fókuszálható sugárterápia. Amennyiben a beteg egyik módszerre sem alkalmas, teljes koponya besugárzás a választandó eljárás.

A nyirokutak és a csontáttét jelenléte viszonylag jó prognózisú betegségnek tekinthető, hiszen megfelelő kezelés mellett hosszú, évekig tartó jó életminőség biztosítható.

Roszsabb a helyzet a zsigereket, tüdőt, májat érintő metasztatikus esetekben, de a daganat típusától függően szintén hosszú túlélésekről számolhatunk be.

Az agyi áttétek esetében szerényebbek a kezelés eredményei, köszönhetően annak, hogy a gyógyszereink többsége nem jut be a vér-agy gáton keresztül a központi idegrendszerbe.

**II.4. AZ ONKO-TEAM SZEREPE AZ EMLŐDAGANAT KEZELÉSÉNEK MEGTERVEZÉSÉBEN**

Az emlődaganat felfedezésének pillanatában a laikusok körében, de onkológiában kevésbé járatos szakemberek felében is elsődlegesen a műtét fordul meg. Ennek oka, hogy hosszú ideig egyetlen módszerként a daganat sebészi eltávolítása állt rendelkezésre, ez jelentette a gyógyulás esélyét. A kiterjesztett, drasztikus műtétek száma fokozatosan csökkent, napjainkban nagyobb arányban történik emlőmegtartó műtét.

Az emlő eltávolítása, a maszektomia komoly lelki megterhelést jelenthet, ezért elsősorban fiatalabb nők kérését is figyelembe véve még nagyobb daganatok esetében is van mód az emlő megtartására. Ehhez ún. gyógyszeres neoadjuváns előkezelést alkalmazunk.

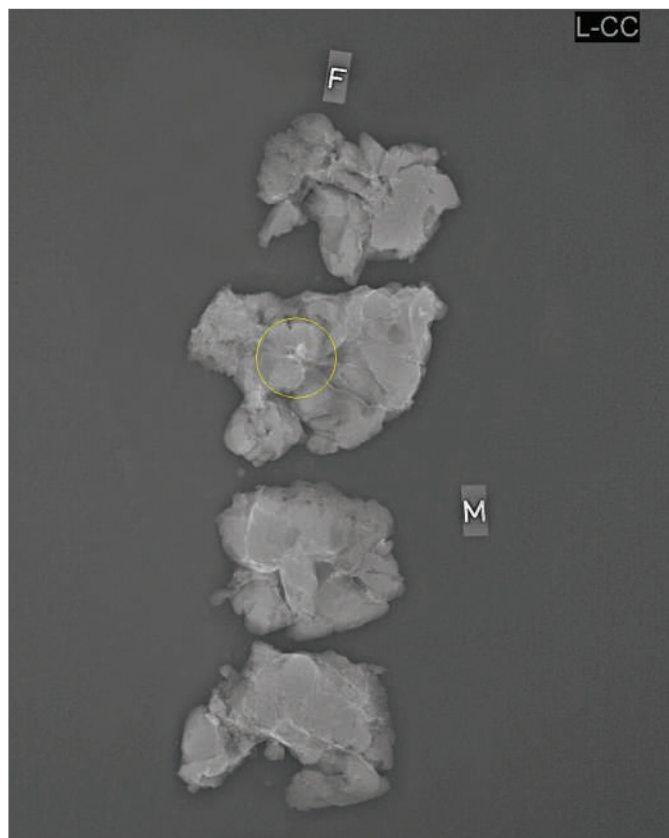
Hasonló terápiával próbálkozhatunk, amennyiben a daganat érinti a mellkasi izomzatot, vagy beszűri a bőrt, ill. ha a nyirokcsomók összekapaszkodnak a hónalji szövetekkel, vagyis rögzítettek. Ebben a stádiumban műtéttel nem távolítható el teljes biztonsággal a daganat, azonban a gyógyszeres előkezelés hatására megkisebbedik, elválik a környező szövetektől, így biztonságosabban operálható.

Azt, hogy melyik daganat reagál a kezelésre és melyik nem, a szövettani mintavétel elemzése alapján tudjuk előre jelezni. A rosszindulatúság igazolásán kívül az altípusok és szövettani jellemzők tisztázása céljából is igen fontos a preoperatív core biopszia elvégzése.

Műtét során gyakran van szükség az eltávolított minta radiológiai vizsgálatára, ún. specimen mammografiára, specimen ultrahangra, amikor meggyőződhetünk arról, hogy a meszesedéseket tartalmazó elváltozás, a korábban látott daganat teljes egészében eltávolításra került-e. Amennyiben nem, a sebész kiterjeszti a műtéti területet.

A műtét során eltávolított anyagot a patológus felszertelt és részletesen megvizsgálja. Ebből a végleges szövettani eredményből kapunk választ arra, eltávolításra került-e a daganat, biztonságos-e a sebészi szél minden irányban, érintettek-e a nyirokcsomók, mennyire mutat osztódási hajlandóságot a daganat, illetve a receptorok jelenléte vagy hiánya alapján milyen kezelés javasolható.

Előfordul, hogy felszeletelt anyag vagy a beágyazott szövettani blokkok specimen mammográfiás vizsgálatára is szükség van a pontos véleményalkotáshoz (32. ábra).



32. ábra: Felszeletelt specimen mammográfia: kis invazív tumor képe

A daganat stádiumától és a szövettani jellemzőktől függően utókezelés válhat szükségessé, amelynek célja a vérkeringésben lévő daganatsejtek, az ún. mikro-metasztázisok elpusztítása, annak megakadályozása, hogy áttétek alakuljanak ki később.

A helyi kiújulás megakadályozása is nagyon fontos, melyben segítséget nyújt a sugárkezelés.

Áttétes daganatok esetében a szövettani jellemzők alapján kerül eldöntésre milyen kezelés optimális a beteg számára.

Láthatjuk, hogy a legelőnyösebb döntés meghozatala a szakmák közötti konzultáció eredménye. Az onkológiai betegek ellátásában kiemelten fontos, hogy minden terápiás döntés előtt a szakmák képviselőiből álló, ún. onkológiai szakbizottság (onko-team) előtt bemutatásra kerüljön az eset. Lehetőség szerint a megbeszélésen a beteg is vegyen részt, mivel az esetleges csonkoló műtétről, a kemoterápiáról, a sugárkezelésről, vagy ezek elmaradásának kockázatáról a betegnek feltétlenül értesülnie kell, kérdéseit fel kell hogy tudja tenni szakembereknek.

A bizottsági ülésről jegyzőkönyv készül, melynek ismertetését a beteg aláírásával igazolja.

*Az onko-team szakmailag és jogilag működőképes, amennyiben a következő szakmák képviselik magukat:*

- emlődiagnosztikában járatos radiológus
- emlősebészetben járatos sebész
- emlőpatológiában járatos patológus
- emlődaganat kezelésében járatos onkológus
- emlődaganat kezelésében járatos sugárterapeuta

Nem kötelező, de mindenképpen kiegészíti és hasznos tanácsokat adhat az onkológiai betegek kezelésében járatos pszichiáter, pszichológus, rehabilitációs szakember, plasztikai sebész, gyógytornász.

## II. 5. AZ EMLŐDAGANAT SEBÉSZI KEZELÉSE

Az emlődaganat kezelésében kezdetben a teljes emlőállomány, a környező izmok, a bőr, a hónalj nyirokcsomók eltávolítása, a lokális ellátás volt az elsődlegesen választandó eljárás.

Később, a sugár- és gyógyszeres terápiás lehetőségek fejlődésével egyértelművé vált, hogy a kevésbé kiterjesztett műtét mellett az emlő megtartása is lehetséges anélkül, hogy rontanánk a beteg gyógyulási esélyein. Bizonyítást nyert az is, hogy a korábban rutinszerűen alkalmazott axilláris teljes nyirokcsomólánc kiirtása (ABD) helyett az őrszem nyirokcsomó vizsgálata is elégséges lehet. Negatív esetben nincs a nyirokutakban daganat, felesleges kitenni a beteget az ABD szövődményének.

Az elmúlt kb. 20 évben az emlősebészet általános elvei nagy változáson estek át. Alapelvként tekinthetjük, hogy az emlődaganat az „in situ”, 0. stádiumon kívül a felismerés pillanatában potenciálisan szisztémás betegségnek tekintendő, így sebészileg a minimálisan szükséges, de hatásos kezelést kell alkalmazni. Az I. stádiumban kisebb, míg a III. stádiumban egyre nagyobb valószínűséggel számolhatunk a keringésbe jutott daganatsejtekkel, ún. mikrometasztázisokkal. A műtétet kiegészítve gyógyszeres és sugárkezeléssel növelhető a betegek gyógyulási esélye.

### II.5.1. Emlőmegtartó műtét

A T1 és T2 (5 cm-nél kisebb), N0 és N1 daganatok esetében jöhet szóba első lépésként sebészeti beavatkozás, emlőmegtartó műtét. Fontos mérlegelni, hogy a daganat és vizszámardó emlőállomány aránya milyen, vagyis kozmetikai szempontból elfogadható-e az eredmény.

Minden emlőmegtartó műtétet követően sugárkezelés javasolt, ezért műtétet megelőzően a sebész a beteggel egyeztet ennek szükségességéről.

A műtétet megelőzően a sebész a radiológussal konzultálva tervezi meg a műtét típusát.

#### Típusai:

- lumpektómia
- szegment reszekció, quadrantektómia
- parciális (részleges) reszekció

Egyedi elbírálást igényel az emlőbimbó mögött elhelyezkedő, ún. centrális emlőtumor. Kúpreszekcióval az esetek egy részénél eltávolítható a daganat, nem feltétlenül szükséges masztektómia. Ugyanezt a műtéti típust alkalmazzák váladékozó emlő esetén, a más módon nem tisztázható intraductalis folyamatok ellátására.

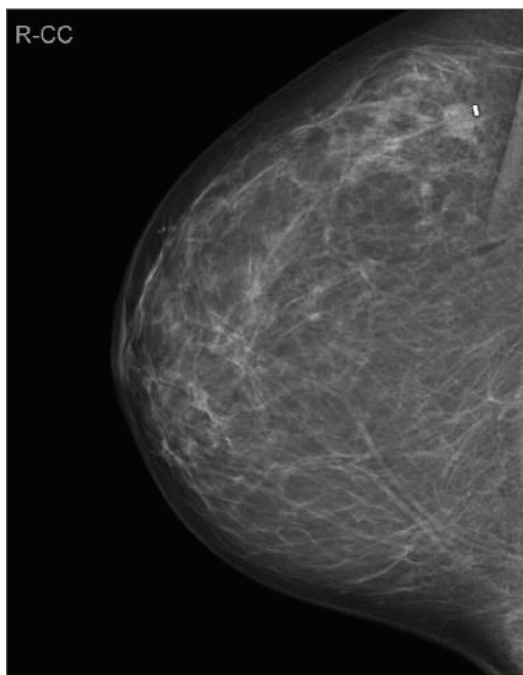
Itt kell beszélnünk az ún. onkoplasztikai sebészeti technikáról. Időigényesebb műtétek, azonban az onkológiai biztonság megtartása mellett lényegesen jobb kozmetikai eredményt adnak. Eltávolítható az emlőállomány akár 20-50%-a is úgy, hogy a megmaradó szöveteket áthelyezik, átforgatják. Azokban az esetekben lehet kiemelten fontos szerepe, ahol a nagyobb daganat/relatív kisebb emlővel állunk szemben.

Tapintható emlődaganat esetén valamivel könnyebb a helyzet, hiszen az emlőben lévő csomó segíti a sebészt a metszsvonal vezetésében.

Nem tapintható emlődaganat esetében, ami elsősorban a szűrés során kiemelt apró, 1 cm alatti daganatokat jelenti, előzetes drótjelölést követően metszi ki az operáló orvos az elváltozást. Ilyenkor a műtét előtt közvetlenül a radiológus ultrahang segítségével a bőrön keresztül a daganatra mutató jelölő drótot helyez az emlő állományába. Egyes központokban izotópos jelölés (ROLL) kerül alkalmazásra, ennek eredményeit, korlátait még tudományos szempontból vizsgálják.

Amennyiben nagyobb daganat esetében elsődlegesen nem jönne szóba műtét, előkezelés, neo-adjuváns terápia segítségével a daganat megkisebbithető. Képpalkotókkal követve a kezelésre adott választ, második lépésként a helyzet alkalmassá válhat emlőmegtartó műtét végzésére. A korszerű gyógyszeres kezelések hatására gyakran találkozunk olyan esetekkel, ahol 4-5 hónap terápiát követően a daganat eltűnik, képpalkotó vizsgálatokkal sem azonosítható be a helye. Fontos, hogy a terápiás válasz megítélésére 2-3 kezelést követően kontroll vizsgálatokat végezzünk. Amennyiben a daganat mérete rohamosan csökken titán klippel, ún. markerrel megjelölheti a radiológus az eredeti tumor centrumát. Ez alapján történik majd a daganat maradványának eltávolítása.

A kozmetikai szempontokat figyelembe véve a sebész törekszik az emlőbimbó megtartására, de csak szigorú feltételek mellett szabad ezt a módot választani (33. ábra).



33. ábra: Marker klip látható a tumorban, neoadjuváns kezelés során

### II.5.2. Emlőeltávolító műtétek

Ahhoz, hogy műtétet követően jó kozmetikai eredményt érjünk el nem csak a daganat abszolút mérete, hanem az emlő/daganat aránya is fontos. Kisebb emlők, kevés viszsamaradó mirigyállomány, vagy két különböző negyedben lévő daganat esetében az emlő eltávolítása javasolható.

Nem végezhető emlőmegtartó műtét gyulladós emlőrák, korábbi bőrérzékenység, helyi kiújulást és sugárterápiát követően. Nagy kiterjedésű vagy több gócu DCIS esetén sem jó megoldás az emlő megtartása.

Öröklődő emlőrák esetében (BRCA mutáció) olyan magas a recidíva, a kiújulás veszélye, hogy az emlő megtartása nem javasolt. Ugyanakkor mérlegelendő az ellenoldali emlő profilaktikus, megelőző eltávolítása is, lehetőség szerint azonnali helyreállító, rekonstrukciós műtéttel együtt.

#### Típusai:

- Bőrkimélő emlőeltávolítás („skin sparing”)  
Amennyiben a bőr nem érintett, a teljes mirigyállomány eltávolításra kerülhet, lehetőleg az areola és az emlőbimbó megtartásával. A bőrhöz közeli daganatok esetében alkalmazása megfontolandó. Halasztott rekonstrukciós műtétnél a zsugorodhat, ezért kozmetikailag nem mindig sikeres.
- Egyszerű emlőeltávolítás (maszektómia)  
Ennél a műtéttypusnál a sebész eltávolítja az emlőt, az azt fedő bőrrel együtt.
- Módosított radikális emlőeltávolítás  
Egyszerűsített emlőeltávolítás, kiegészítve az emlő alatt a mellkasfali egyik izmának, a musculus pectoralis major kötőszövetes tokjának eltávolításával.
- Radikális maszektómia  
Egyszerűsített emlőeltávolítás kiegészítve a mellkasfali izmok teljes vagy részleges eltávolításával.

### II.5.3. A hónaljban lévő nyirokcsomók sebészi ellátása

Az axilláris sebészeti ellátás változatlanul fontos része a betegellátásnak. Információt jelent a stádium meghatározásához, ill. az érintett nyirokcsomók számából következtünk a gyógyulás esélyéről. Nem elhanyagolható az sem, hogy a daganatos nyirokcsomók eltávolítása előnyt jelent a recidíva kivédése szempontjából.

#### Típusai:

- Őrszem (szentinel) nyirokcsomó eltávolítása (SNB)  
Az őrszem, vagy szentinel nyirokcsomó a daganathoz legközelebb eső első nyirokcsomó. A nyirokutakon keresztül ide jut a nyirok, így a daganatból leváló sejtek itt képeznek először áttétet. Amennyiben a képalkotó vizsgálatokkal a hónaljban megnagyobbodott nyirokcsomó nem igazolható a szakmai ajánlásoknak megfelelően, a szentinel nyirokcsomó-biopszia (SLNB) a választandó eljárás. A daganat eltávolítását megelőzően izotópos anyagot, és/vagy festéket (patentkék) fecskendeznek a daganat köré, melyből a nyirokutakon a jelölő anyag az őrszem nyirokcsomó(k)ba jut. A technikai lehetőségektől

függően kettős jelölés is alkalmazható, mely a módszer megbízhatóságát növeli. A sebész a jelzett nyirokcsomókat eltávolítja, a patológus pedig vagy a műtét ideje alatt (gyorsfagyasztott technika), vagy a későbbiekben megvizsgálja azokat. Ha a gyorsfagyasztott eredmény áttétet igazol, a sebész kiterjeszti a műtétet és ABD-t végez.

A végleges szövettani eredményt műtétet követően onkológiai szakbizottság tárgyalja, és dönt a továbbiakról.

- Axilláris nyirokcsomó disszekció (ABD)  
Amennyiben a hónaljban megnagyobbodott nyirokcsomók ábrázolódnak képalkotókkal, cytológiai vizsgálat szükséges annak igazolására vagy kizárására, hogy daganatos érintettség van-e. Pozitív esetben ABD történik. A sebész kiterjeszti a műtétet, vagyis eltávolítja az alsó és középső nyirokcsomókat a hónaljából a lokális tumor-kontroll céljából. Klinikai tapasztalatok alapján egyenértékű és biztonságosnak tekinthető, ha 1-2 pozitív, kis méretű őrszemnyirokcsomó áttét esetében ABD helyett sugárkezelést végzünk.

Itt kell szólni a limfödémáról, mely a radikális, gyakran feleslegesen végzett ABD késői szövődménye lehet. A nyirokutak hegesedése miatt az operált oldali kar nyirokkeringése romlik, duzzadtá válik kezdetben a kézfej, majd később az egész végtag. Rugalmas fásli segítségével, nyirokmaszázs alkalmazásával a tünetek enyhíthetők, de ritkán komoly életminőséget rontó állapot is kialakulhat. Az ABD-t követően a kar szövetei sérülékenyebbek, a regenerálódási képessége romlik, ezért kemoterápiát, potenciálisan a vénákat károsító intravénás infúzió, injekció ezen oldali vénákba beadni nem tanácsos.

### II.5.4. A nem-invazív daganatok kezelése

A duktális in situ (DCIS), a lobuláris in situ (LIN) karcinóma és a Paget kór tartozik ide.

A DCIS az emlőszűrés során kerül kiemelésre, ezért számuk az utóbbi években, a jól működő szűrési rendszernek köszönhetően jelentősen megemelkedett. Amennyiben nem kerül eltávolításra az elváltozás évek alatt kb. 20-50%-ban valódi, invazív daganattá alakul.

Az eltávolított anyag szövettani vizsgálata gyakran igazol apró góckban ún. mikro-invazív daganatot. A nyirokcsomó és távoli áttét ritka, azonban ennek kizárása indokolt.

Az agresszívebben viselkedő, grade III. forma rosszabb prognózisú, kiújulásra hajlamosabb.

Fontos az elváltozás épbén történő eltávolítása. Az 5 cm-nél nagyobb, vagy több gócban jelenlévő DCIS esetén az emlő megtartása nem javasolt, a hosszútávú biztonság ér-

dekében masztektómia jön szóba. A bőr megtartása általában lehetséges, így ún. bőrtakarékos műtét történik, plasztikai sebész bevonásával azonnal rekonstruálható az emlő.

A megfelelő életminőség és biztonság ezzel a megközelítéssel biztosítható leginkább a betegek számára, ezért kiemelten fontos emlődaganat kezelésében járatos centrumokba irányításuk.

Lobuláris in situ karcinóma (LIN) jobb indulatú viselkedést mutat. Nehézséget jelent, hogy gyakran többgócú és mindkét oldalt érintheti. A legtöbb esetben elegendő a szoros követés, de BRCA pozitívitas, vagy egyéb rizikót emelő tényező, szövettannal igazolt agresszív altípus esetében egyéni elbírálás alapján kimetszés, vagy akár mindkét oldali masztektómia is szóba jöhet.

### II.5.5. Paget-kór sebészi ellátása

Igaz, hogy a Paget-kór az emlőbimbó és az areola bőrének „in situ” daganata, azonban az esetek közel 80%-ában a mögöttes emlőállományban invazív daganat is előfordul. Kötelező az emlő komplex vizsgálata ennek kizárására. Amennyiben sem ultrahanggal, sem mammográfiával, sem emlő-MRI vizsgálattal daganat gyanúja nem merül fel, elégséges a bimbó és az areola ép szegéllyel történő kimetszése.

Amennyiben invazív daganat igazolódik, ugyanúgy járunk el, mint egyéb esetekben.

### II.5.6. Phylloid tumor sebészi ellátása

A jóindulatú formája kiújulásra hajlamos, ezért sebészi eltávolításánál különösen fontos az ép szél megléte. Az 5 cm-nél kisebb daganatok esetében elégséges lehet a daganat széles kimetszése. Nyirokcsomó vizsgálat nem szükséges, mivel a daganat elsősorban véráram útján ad áttétet és kevésbé érinti a nyirokutakat. Nagyobb daganat esetében a masztektómia is szóba jön. A rosszindulatúvá vált típusánál szintén törekedni kell a biztonságos eltávolításra, mert kiújulhat és távoli áttétet adhat.

### II.5.7. Gyulladásos emlőrák

A gyulladásos emlőrák igen agresszív viselkedésű daganat. A tünetek jelentkezésekor kb. 80%-ban már nyirokcsomó áttétek igazolhatók, és kb. 25%-ban távoli áttétek is kimutathatók. Az emlő bőrének nyirokutaiban tumorsejtek jelennek meg, melyek a gyulladásos jelekért felelősek. A betegség a felismeréskor szisztémás, ezért a kezelést is szisztémás, vagyis gyógyszeres terápiával kezdjük. Jó terápiás válasz esetén jöhet szóba műtét, de az emlő megtartása nem javasolt. ABD végzése indokolt.

### II.5.8. Okkult emlőrák sebészi kezelése

Akkor beszélünk okkult emlőréről, ha a hónaljban igazolt nyirokcsomóáttétek mellett az emlőben nem tudunk rosszindulatú daganatot, vagy arra gyanús területet kimutatni. Amennyiben műtéttel eltávolíthatók a nyirokcsomók, ABD javasolt az emlő besugárzásával, ill. az „N” státuszának megfelelően gyógyszeres kezelés is indokolt. Az esetek kb. 20-30%-ában a későbbiekben kimutathatóvá válik az emlőtumor, így sebészi eltávolítása is kivitelezhető.

### II.5.9. Terhességi emlőrák sebészi kezelése

A terhesség idején és a szoptatás 12 hónapjában kialakuló rosszindulatú daganatot hívjuk terhességi emlőráknak. Mind az anya, mind a magzat érdekeit figyelembe kell venni a terápiás döntésnél. Az emlőműtét mind a három trimeszterben (terhességi harmadban) elvégezhető. A kemoterápia és biológiai kezelések a második és harmadik trimeszterben viszonylag biztonságosan elvégezhetőek, viszont alkalmazásuk minden esetben egyéni elbírálást igényel. Sugárkezelés nem adható terhességben, ezért a műtét megtervezésénél (emlőmegtartó műtét vagy masztektómia) mérlegelendő, hogy a szülés utánig halasztható-e. Amennyiben halasztható, az emlő megtartható. Az őrszem nyirokcsomó vizsgálata alacsony dózisu izotópos jelöléssel megengedett, ezért az axilla sebészete az általános szakmai elveknek megfelelően történhet.

Szoptatás ideje alatt igazolódott emlőrákban először a tejelválasztást gyógyszeresen meg kell szüntetni (ablaktálás), majd a stádiumnak megfelelően kell a kezelést megtervezni.

### II.5.10. Rizikócsökkentő (profilaktikus) masztektómia

A BRCA mutációt hordozó nők esetében az emlődaganat kialakulásának rizikója magas. Jellemző, hogy inkább fiatalabb korban, 45 év alatt jelentkeznek. Ha ezeknél a nőknél kétoldali emlőeltávolítást végeznek, 90-95% biztonsággal kivehető az emlődaganat kialakulása.

Amennyiben családszűréssel kiderül a genetikai eltérés, javasolt a beteg gondozásba vétele és rendszeres ellenőrzése. Mivel az életkor előrehaladtával az emlődaganat rizikója emelkedik, az érintettek számára javasolt a mielőbbi gyermekvállalás. Az emlődaganat jelentkezésekor a primer műtét megtervezésénél is figyelembe kell venni az emelkedett rizikót, tehát masztektómiát részesítjük előnyben, viszont az ellenoldali rizikócsökkentő műtétet javasolt a kezeléseket követő időszakra halasztani. Elvben szóba jön előzmény nélkül is a masztektómia, lehetőleg azonnali rekonstrukcióval, de erre kevés esetben kerül sor.

Ahhoz, hogy megfelelő ellátásban részesüljenek a betegek, olyan centrumokban érdemes kezelésüket, gondozásukat végezni, ahol megfelelő team-munkával a különböző szakmák képviselői hozzátehetik tudásukat. Fontos a pszichés gondozás, szükség esetén a terápia is.

### II.5.11. Masztektómiát követő emlő rekonstrukciós lehetőségek

A korszerű és a beteg biztonságát szolgáló emlőeltávolítások után az életminőség szempontjából meghatározó fontosságú a rekonstrukciós műtét. Tudva ezt a lehetőséget,



több beteg fogadja el a csonkoló műtétet, a masztektómiát, ill. a beavatkozások és kezelések során jobb pszichés stabilitást mutatnak a betegek.

Beszélhetünk azonnali és halasztott rekonstrukcióról. Az azonnali műtétnél onkológiai szemlélettel rendelkező sebész és plasztikai sebész dolgozik együtt. Az ilyenkor választott bőrkímélő masztektómia csak megfelelő körültekintéssel végezhető, szigorú feltételek alapján dönthetnek az emlőbimbo és a bimbóudvar megtartásáról. A műtét megtervezésénél világosan látni kell a későbbiekben szükséges kezeléseket, és teljes bizonyossággal tudni kell, nem veszélyeztetjük a beteg onkológiai biztonságát.

Amennyiben az onkológiai radikalitás lehetővé teszi megtertartható a bimbo és a bimbóudvar is.

Gyakoribb a halasztott rekonstrukció, amikor a kezelést követően történik a helyreállító műtét. A műtétet követő sugárkezelés nehezítheti a rekonstrukciót, emelkedik a szövődmények száma. Indokolt megvárni a sugárkezelés utáni regenerációt, vagyis a radioterápia befejezését követően 6 hónap várakozás javasolt. Ez a módszer több beteg esetében alkalmazható, mint az azonnali rekonstrukció.

Emlőpótlásnál törekedni kell a saját szövetekkel történő pótlásra, mely végezhető hasfal vagy hát területéről átültetett lebenyekkel, az emlő környezetéből nyert helyi-, vagy szabad lebenyekkel. A saját szövetekkel történő pótlást kombinálhatjuk expanderrel és/vagy szilikonos pótlással is. Amennyiben erre sincs lehetőség teljes egészében expander, implantátum beültetés is történhet.

Előfordulhat, hogy az azonnali rekonstrukció után kényserülünk sugárkezelésre, ami során a szövődmények száma szintén emelkedik. Saját szövetel történő pótlás esetén a sugárkezelés rontja az átültetett lebeny vitalitását, szilikonos expander vagy implantátum után pedig hegesedés, szöveti izzadmány, szeróma alakulhat ki. A várható szövődmények ellenére alkalmazásuk fontos része az onkoterápiának.

Alapvető szabály, hogy az onkológiai biztonság a legfontosabb, de a kezelés megtervezésekor figyelembe kell venni a beteg várható életminőségét is. A rekonstrukciós műtét a gyógyult betegek teljes rehabilitációjának fontos eleme, tehát a korszerű onkológiai ellátás keretein belül törekedni kell rá.

## II.6. AZ EMLŐDAGANATOK GYÓGYSZERES KEZELÉSE

A szisztémás, gyógyszeres kezelésnek megválasztása ketős szempont szerint történik. Figyelembe vesszük a *szöveti jellemzőket* és ezek alapján határozzuk meg a kemoterápia, az endokrinkezelés (hormonális) és/vagy az ún. célzott terápia formáját. A másik szempont a folyamat kiterjedése, vagyis a daganat mérete, nyirokcsomóérintettség vagy távoli áttétek alapján meghatározott *stádium* kell legyen.

### II.6.1. Az emlődaganatok kezelésében használatos kemoterápiás szerek

A kemoterápiás gyógyszerek az osztódó sejtekre hatva megakadályozzák a szabályos osztódást, az új sejtek keletkezését. A szervezetben ilyen aktív sejtek normális körülmények között is sok szervben megtalálhatók, számuk azonban változó. Magasabb az osztódásban részvevő sejtek aránya pl. a bőrben, a nyálkahártya szövetében, az ivarszervekben, a vérképzésben szerepet játszó csontvelőben. A rosszindulatú daganatokra jellemző a magas osztódási ráta, vagyis a nyugalomban lévő és az éppen osztódó sejtek aránya. Megfelelő ideig és dózisban adva a kemoterápiás szereket képesek elpusztítani ezeket a sejtcsoportokat. Miközben a daganat mérete és vitalitása csökken, a normál szövet „kibírja” a kezelés mellékhatását és annak befejezését követően regenerálódik. Az onkológia komoly paradoxonja, hogy a gyorsan, nagyon intenzíven növekvő, sok-sok osztódó sejtet tartalmazó daganatok kifejezetten jól reagálnak a kezelésre, a lassan növekvő, csak néhány osztódó alakot tartalmazó tumorok pedig alig válaszolnak a terápiára.

#### a.) Az emlődaganat kezelésében használt kemoterápiás szerek csoportosítása:

A kemoterápiás szereket támadáspontjuk, hatásmechanizmusuk, szerkezetük alapján csoportokba soroljuk.

##### • Antraciklinek

A fő hatásmechanizmusuk, hogy a DNS képzést akadályozva gátolják a sejtosztódást. A két képviselőjét, a *doxorubicint* és az *epirubicint* az egyik leghatásosabb komponenseként tartjuk számon a kezelési protokollokban. Kiemelt hatékonysága mellett jellegzetes, erre a gyógyszer-csoportra jellemző specifikus mellékhatása, a szívizom károsító tulajdonsága figyelmet érdemel. Amennyiben a szívizom állapota megengedi megfelelő dózisban alkalmazva biztonságos.

- **Taxánok**

A növényi eredetű kemoterápiás szerek közé tartoznak, eredendően a tiszafa-félékből állították elő. A taxánok az antraciklinek mellett igen hatékony kiegészítői a kezeléseknek. Az emlődaganat terápiájában kettő, szerkezetükben minimális eltérést mutató taxán-vegyület alkalmazható, a *docetaxel* és a *paklitaxel*. Kombinációban kifejezettebb lehet kardiotoxicikus mellékhatásuk, önállóan alkalmazva azonban biztonságosnak tekinthetők.

- **Egyéb, kombináció részeként használt kemoterápiás szerek**  
A kezeléson belül javasolt több, különböző hatásmechanizmussal bíró szer együttes adása, így fokozva a terápia hatékonyságát. Ezek közül említést érdemel az emlődaganatban hatásosnak bizonyuló *5-fluorouracil* (*5-FU*), *ciklofoszfamid*, *karboplatin*, *gemcitabin*, *vinorelb*, *capecitabin*, *metotrexat*, *eribulin*, *mitomicin C*, *mitoxantron*.

A kettős vagy hármas kombinációban szereplő gyógyszerek nevének kezdőbetűjét egymás mellé téve jelöljük a protokollokat, pl. AT, ET, FAC, FEC, TC, CMF, stb.

A gyógyszerkutatásokkal egyre több készítmény kerül forgalomba, kipróbálásra, köztük több biológiai, célzott terápia, azonban a kemoterápia jelenleg is a leghatékonyabb és legfontosabb alapját képezi az emlődaganat kezelésének.

A kemoterápia mellékhatásai egyrészt a hatásból következnek, vagy a kémiai szerkezetből adódóan az adott szerre jellemzőek.

### **b.) Általános mellékhatások:**

- **Vérképzetérések, csontvelő-depresszió**

A vérképzésben szerepet játszó, a csontvelőben található sejtek károsodása miatt alakul ki. Leggyakrabban a fehérvérsejtek számának csökkenését látjuk, de kialakulhat a vérlemezkék, a trombociták számának, vagy a vérszegénység, a vörösvértestek számának csökkenése is. Gyógyszeres támogatásra lehetőség van, de időnként szükség lehet a dózis csökkentésére, vagy a kezelés halasztására is.

- **Hányinger, hányás**

Az agytörzsben található hányásközpont aktiválódik a kemoterápiás szerek hatására. A hagyományos hányáscsökkentők is elégségesek lehetnek, de rendelkezésre állnak hányáscsillapító gyógyszerek (ondanszetrón, graniszetrón, palonoszetrón, aprepitant, stb.), amelyek célzottan megakadályozzák, de legalábbis jelentősen csökkentik ezt a mellékhatást.

- **Hajhullás**

Az életminőséget jelentősen rontó, de ártalmatlan, reverzibilis mellékhatás. A hajhagymák, szőrtüszők működése átmenetileg károsodik, a kezelés befejezését követően 6-8 héten belül a haj és a szőrzet újra nőni kezd. A fejbőr hűtésével, a vérellátásának speciális sapka segítségével történő átmeneti csökkentésével kevesebb kemoterápiás szer jut a hajhagymákhoz, így azok várhatóan kevésbé károsodnak, a hajhullás elméletileg

kivédhető. Több-kevesebb sikerrel alkalmazzák a módszert, azonban széles körben nem használatos.

Paróka, kendő, turbánok támogatással felírhatók.

- **Nyálkahártya károsodás**

A kezelés alatt folyamatosan próbál regenerálódni a száj, a nyelőcső és a belek nyálkahártyája. A szájban és a nyelőcsőben nehezen gyógyuló, fájdalmas fekélyek alakulhatnak ki, a bélben lévő gyulladások miatt pedig hasmenés jelentkezhethet. A tünetek ecsetelővel, megfelelő táplálkozással enyhíthetők.

- **Lokális mellékhatás, vénakárosodás**

A kemoterápiás szereket, néhány kivételtől eltekintve általában vénásan alkalmazzuk. A beadás helyén, az erek belfelszínén átmeneti károsodás alakulhat ki. Előfordul, hogy a vénák fala áttersző, vagy a vénák melletti szövetekbe gyógyszer jut, komoly szövethárosodást okozva. A későbbi szövődmények kivédésére az első pillanattól szakszerű ellátásuk indokolt.

### **c.) Specifikus, egyes szerekre jellemző mellékhatások:**

- **Szívkárosító mellékhatás (kardiotoxicitás)**

Az emlődaganat kezelésében használatos két leghatékonyabb kemoterápiás gyógyszercsoportnak, az antraciklineknek és a taxánoknak jellegzetes mellékhatása lehet. A kezelés megkezdése előtt tisztázandó a szívizomzat állapota, rizikó esetén mérlegelni kell alkalmazásukat. A kezelés közben is javasolt a szívfunkció monitorozása. Az antraciklinek szívkárosító mellékhatása normál szívfunkció esetén csak meghatározott, ún. kumulatív dózis beadását követően alakul ki. Ennek túllépése nem javasolt.

- **Vesekárosító mellékhatás (nefrotoxicitás)**

A kemoterápiás szerek közül leginkább a ciszplatina jellemző mellékhatás. Korábbi betegségek miatt beszűkült vesefunkció esetén alkalmazása nem javasolt. Kisebb mértékben igaz a nefrotoxicitás a másik platina-származékokra, a karboplatinra is. Megfelelő folyadékbevitellel, vesevédelemmel ennek rizikója minimalizálható. Alkalmazásuk körülményét igényel.

- **Érzékszavar, idegi károsodás (neurotoxicitás)**

A taxánok, a vinorelb és a platina származékok kísérő mellékhatása lehet hosszabb alkalmazás esetén. Elsősorban a vékonyabb, sérülékenyebb idegszálak károsodása jellemző, mely elsősorban zsibbadásban, érzékszavarokban nyilvánulhat meg. Általában a kezelés abbahagyását követően rendeződik az állapot, azonban ritkán maradandó is lehet. Bár az életet nem veszélyezteti, a beteget nagyon zavarhatja.

A szűrés bevezetésével, a korszerű kezelések alkalmazásával egyre több emlődaganatos nőt sikerül meggyógyítani, így nagyon fontos a hosszú távú életminőség szempontjából a mellékhatások minimalizálása, kezelése.

### II.6.2. Endokrin (hormon)terápia

Az emlődaganatok sejtei kb 70-75%-ban ösztrogén és/vagy progeszteron receptorokat hordoznak a felszínükön. A receptorokhoz kapcsolódó női nemi hormon, az ösztrogén a sejteket osztódásra ösztönzi, felgyorsítja a daganat növekedését.

Korán felfigyeltek arra, hogy fiatal emlőrákos nők esetében a daganat megkisebbedhet, ha a hormontermelésért felelős petefészkeket eltávolítják. Ezt a végleges, vissza nem fordítható megoldást napjainkban ritkán alkalmazzuk, de ez a tapasztalat vezetett el a jelenlegi korszerű kezeléshez.

A gyógyszerkutatások eredményeként lehetségessé vált a hormonreceptoroknak az időszakos direkt blokkolása, ill. megakadályozható a petefészkekben és az egyéb szövetekben, pl. a zsírban történő hormontermelés.

- **Az ösztrogén receptorok direkt blokkolása:**

Az ebbe a csoportba tartozó gyógyszerek lefedik a daganatsejt felszínén található hormonreceptorokat, így megszűnik az osztódás ingere, a daganat megkisebbedik. A csoport képviselője a szájon át szedhető *tamoxifen* és az injekció formájában havonta adandó *fulvestrán*. A tamoxifen tartósan, éveken keresztül alkalmazható. Mellékhatásai közül kiemelendő a trombózis hajlam fokozódása, ill. a méhnyálkahártyára kifejtett proliferatív, sejtosztódást fokozó hatása. Emiatt szoros nőgyógyászati követés javasolt.

- **A petefészkek működésének átmeneti blokkolása:**

A petefészkek hormontermelése pubertás kortól a menopauzáig a hipotalamus-hipofízis rendszer hormonális szabályozása alatt áll. Ennek gyógyszeres kikapcsolása lecsökkenti a petefészkek hormontermelését, következményeként az ösztrogénszint alig mérhető tartományba kerül. Alkalmazása bőr alá adott depó injekció formájában lehetséges. Két, ún. GNRH-analóg készítmény hozzáférhető Magyarországon, a *goszeregin* és a *leuporelin*. 1 és 3 hónap hatástartam várható a gyógyszerektől, így adagolásuk is ilyen gyakorisággal javasolt.

A kezelés befejezését követően a petefészkek felszabadul a blokkolás alól és újra működni kezd. Mivel fiatal betegek esetében a gyógyulást követően jogos igény lehet a gyermekvállalás, fontos kihasználni ezeknek a gyógyszereknek a reverzibilis, visszafordítható hatásukat.

- **Az ösztrogén hormon képzésének gátlása (aromatáz inhibitorok)**

A pubertás és a menopauza között az ösztrogén döntően a petefészkekben képződik. Ehhez hozzájárul a zsírban termelődő mennyiség is, mely a menopauza után még éveken keresztül mérhető mennyiséget biztosít. A hormonreceptor pozitív daganatok esetében

ez a csekélyebb mennyiség is fenntarthatja a daganatsejt osztódási hajlandóságát, ezért csökkentése, a hormon teljes megvonása szükséges. Az aromatáz nevű enzim blokkolásával megakadályozható az ösztrogén termelődése. Az aromatáz inhibitorok közül három gyógyszer alkalmazható: a *letrozol*, az *anasztrazol* és az *exemesztán*.

Az endokrin, hormonális terápia igen hatékony kezelési mód, mivel ezek a gyógyszerek célzottan azokra a sejtekre hatnak, amelyek felszínén az ösztrogén receptor megtalálható. Ezt a kezelési módot tekintjük az első „célzott terápiás” megközelítésnek. A kemoterápiánál lassabb reakcióra számíthatunk, vagyis 3-6 hónap szükséges a hatékonyság objektív le méréséhez. Idős, rossz állapotú, műtetre nem alkalmas betegek esetében jó daganat-kontrollt biztosít, vagyis megakadályozhatja a tumor növekedését, esetlegesen az áttétek is megkisebbedhetnek.

Az endokrin terápia mellékhatásai az ösztrogén hormon hiányából adódnak.

Fiatal betegeknél a klimax tünetei kifejezettek lehetnek. Libidócsökkenés, hőhullámok, hüvelyszárazság dominálhat, melyek a beteg életminőségét jelentősen ronthatják. Tüneti szerekllel, lokálisan ható krémekkel, sikosítóval a tünetek enyhíthetők.

Idősebb nőknél emelkedhet a szív-, érrendszeri megbetegedések és a csontritkulás rizikója, melyek felmérése, követése és kezelése ajánlott.

A tamoxifen specifikus trombózis hajlamot fokozó, méhtestkarcinóma rizikóját emelő mellékhatásáról már az előzőekben szóltunk.

### II.6.3. Célzott terápiák és biológiai kezelések

Az onkológusok régi vágya, hogy a daganatok kezelésében célzottan, csak a tumoros sejtre ható gyógyszert tarthasson a kezében, amellyel az ép sejteket megkímélheti. A célpont megtalálását, azonosítását a patológusok végzik. Általánosságban elmondható, hogy egy vagy több, a daganatsejten belül kialakult genetikai mutáció felelős a felfokozott osztódási hajlandóságért, a „céltable” pedig gyakran a sejt felszínén található. Ezt az aktiválódási útvonalat blokkolva a sejtek tovább nem osztódnak, idővel elpusztulnak.

- **Anti-HER2 terápiák**

Az emlőrák terápiájában a daganatok egy részében a normál sejtek felszínén is megtalálható HER2 recep-

tor (Humán növekedési faktor receptor 2-es típusa) nagyobb számban fordul elő, úgy mondjuk túl-reprezentált. Az emlő fejlődésénél, a tejcsatornák kialakulásánál normálisan is szerepe van ezeknek a receptoroknak, azonban a daganatok esetében mintegy „beragadt gázpedál” a sejteket folyamatos osztódásra kényszeríti.

A receptorok blokkolására több készítményt fejlesztettek ki, melyek klinikai vizsgálatokban bizonyították hatékonyságukat.

A *trastuzumab* és a *pertuzumab* olyan fehérje természetű anyagok, melyeket vénás vagy szubcután adva gátolják a receptorokból a sejtmagba jutó osztódási ingert.

Szellemes gyógyszer technológiai fejlesztés eredménye a *trastuzumab-emtanzin (TDM-1)*, ahol a receptorhoz célszerűen kapcsolódó trastuzumabhoz egy sejtkárosító anyagot, az emtanzint csatoltak. A komplex gyógyszer eljutva a daganatos sejtekhez még intenzívebb sejtpusztulást tud előidézni.

A HER2 pozitív emlődaganatok kezelésében egy másik molekula, a szájon át szedhető *lapatinib* kemoterápiával együtt adva újabb lehetőségnek bizonyult.

- **Érképződést gátló szerek**

A daganatok növekedéséhez, a túléléshez újabb erek képződése szükséges, melyekből táplálékhoz és oxigénhez jutnak a tumorsejtek. Ennek gátlása hatékony kezelési lehetőség. Ilyen érképződést-gátló készítmény a bevacizumab. Azoknál az áttétes emlődaganatoknál, ahol sem az endokrin-, sem az anti-HER2-terápia nem hatásos, a *bevacizumab* + *taxán kombinációs* alkalmazása szóba jön.

- **Egyéb, terápia kiegészítésére alkalmazható kezelési lehetőségek**

A daganatok hormonérzékenysége endokrin terápia mellett egy idő múlva elmúlik, vagyis a daganat rezisztenssé válik a kezeléssel szemben. Kutatások bizonyították, hogy más módon segítve, más ponton blokkolva a daganatos osztódás útját, a hormonérzékenység fokozható. Korábban más daganatok kezelésében sikeresen alkalmazott *everolimus* és *palbociklib* ígéretesnek bizonyult emlődaganat terápiajában is.

Klinikai vizsgálatok folynak az öröklődő emlőrák, a BRCA pozitív daganatok kezelésével kapcsolatban is. Ezt a génhibát hordozó petefészekdaganatok terápiajában hatásos az *olaparib*, így feltételezhető, hogy ez és a hozzá hasonló készítmények a későbbiekben részei lesznek az emlődaganat kezelésének.

#### II.6.4., Az emlődaganatok kezeléorientált csoportosítása

A korszerű és hatékony kezelések érdekében figyelembe kell venni a daganat jellemzőit. A hormon- és a HER2-receptorok alapján az emlőrásokat különböző csoportokba soroljuk, mely alapján a prognózis és a kezelhetőség is megjósolható (2. táblázat).

		Hormon-receptor	
		pozitív	negatív
HER2-receptor	pozitív	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemoterápia</li> <li>• Anti-HER2 kezelés</li> <li>• Endokrin kezelés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemoterápia</li> <li>• Anti-HER2 kezelés</li> </ul>
	negatív	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemoterápia</li> <li>• Endokrin kezelés</li> <li>• Áttétes esetben szóba jön everolimus, palbociklib</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemoterápia</li> <li>• Áttétek esetén bevacizumab, szóba jön olaparib, veliparib</li> </ul>

2. táblázat

A hormon pozitív, HER2 negatív daganatok az osztódási hajlandóság alapján igen különbözőek lehetnek. Kevés osztódó alakot tartalmazó tumoroknál elégséges az endokrin kezelés, míg gyorsan növekvő, intenzíven osztódó esetekben indokolt a kemoterápia is.

#### II.6.5. A gyógyszeres kezelések időbeli, stádiumtól függő alkalmazása

Attól függően, hogy a műtéthez viszonyítottan a gyógyszeres kezelés mikor történik beszélhetünk neo-adjuváns, és adjuváns kezeléssel. Amennyiben műtét nem történik, a kezelés palliatív.

##### a.) Neoadjuváns kezelés

Az onkológia műtét előtt végzett kezeléseket nevezzük így. Ez lehet gyógyszeres, de ritkán, elsősorban nem emlődaganat esetében a sugárkezelés is szóba jön.

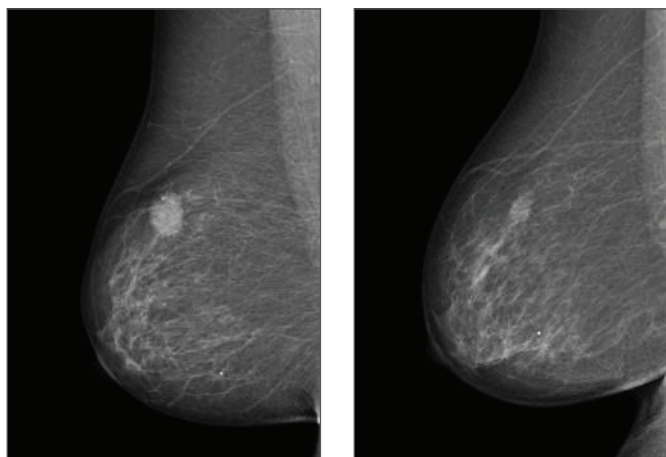
Több előnnyel járhat, indokolt esetben igen hasznos.

- A legfontosabb, klasszikus indikációja, a környezetével összekapaszkodott, vagy infra-, szupraklavikuláris, vagyis sebészileg nem eltávolítható nyirokcsomó áttéteket adó, vagy gyulladáshoz jeleket mutató, esetleg a bőrt érintő emlődaganatok műthetővé tétele.

Amennyiben a beteg emlőmegtartó műtéthez ragaszkodik, a daganat mérete és az emlő aránya viszont ezt nem teszi lehetővé, a daganat szövettana alapján egyértelműen látható, várhatóan jól reagál e majd a kemoterápiára, célzott kezelésre, szóba jön a műtét előtt alkalmazott ún. neo-adjuváns terápia. Miután a daganat megkisebbedett, a műtét biztonságosan elvégezhető, az emlő megtartható.

- A másik előnye a neo-adjuváns kezelésnek, hogy a daganatból leszakadó, keringésbe kerülő ún. mikro-áttétek korán kezelésre kerülnek. Az ún. adjuváns, műtétet követő, visszaesés kivédésére szolgáló kemoterápiát optimális esetben a sebészeti beavatkozást követően 6 héten, de maximum 12 héten belül javasolt elkezdni. Elhúzódó sebgyógyulás, műtéti szövődmény miatt előfordul, hogy a beteg ebből az optimális kezelési időből kicsúszik, így a gyógyulási esélyei romlanak. Tapasztalatok alapján a jól megválasztott neo-adjuváns kezelés ugyanolyan hatékony, mint a műtét után végzett kezelés.
- Az onkológus számára igen fontos információ, ha a neo-adjuváns kezelést követően eltávolított daganatot a patológus véleményezi olyan szempontok alapján is, hogy mennyire reagált a kezelésre. Ez alapján megtervezhető, esetleg módosítható a további terápia. Azoknál a betegeknél, ahol a daganat eltűnik az emlőből és/vagy a nyirokcsomókból, a beteg hosszútávú gyógyulási esélyei is jobbak.

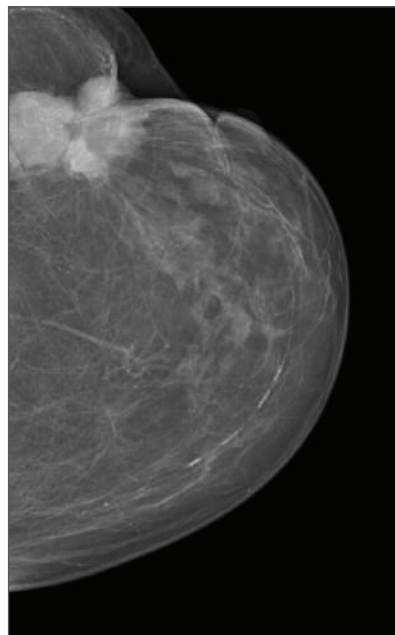
A kezelést elkezdve 2-3 kemoterápiás ciklust követően kontroll vizsgálatokat végzünk, mely alapján megítélhető hogyan reagál a tumor a terápiára. Beigazolódott, hogy jól reagáló daganatok esetében érdemes a teljes dózist a műtét előtt megadni és csak kemoterápiás ciklusok végén megoperálni a beteget (34. ábra).



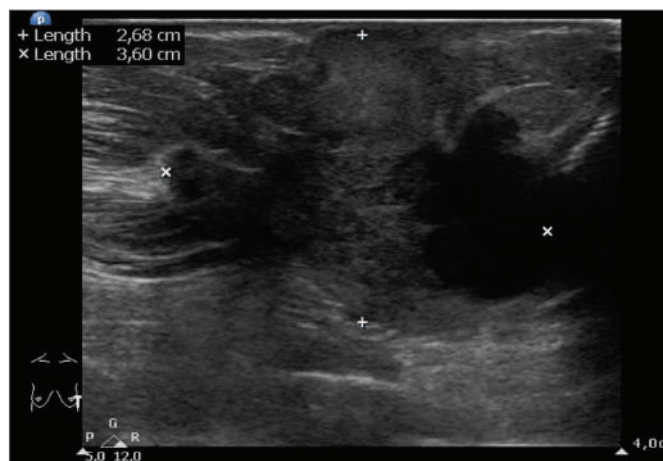
34. ábra: Gyógyszeres kezelés hatására a daganat egyértelmű regressziója látható

### c.) Palliatív kezelés

Amennyiben az elváltozás sebészileg nem eltávolítható, távoli áttétek igazolódnak, a betegség kezelését palliatívnak tekintjük. A szövettani jellemzőktől függően a daganatok nagyobb része hosszú ideig kontrollálható,



35. ábra: Előrehaladott invazív tumor mammográfias képe



36. ábra: Előrehaladott, bőrt infiltráló invazív tumor ultrahang képe

### b.) Adjuváns kezelés

A műtétet követő kezeléseket nevezzük adjuváns terápiának. Lehet kemoterápia, célzott kezelés, endokrin- és sugárterápia.

A kiindulási stádium, a szövettani eredmény és a beteg biológiai életkora, kísérőbetegségei alapján a kiújulás rizikóját mérlegelve az onko-team dönt az utókezelés szükségességéről. A gyógyszerekkel, a szisztémás kezeléssel a keringésben lévő távoli, ún. mikro-metasztázisokat igyekszünk elpusztítani, míg a sugárkezeléssel a helyi kiújulás kockázatát csökkentjük.

Fontos a várható kockázat és előny mérlegelése.

azonban gyógyulás jelenlegi kezelési lehetőségeinkkel nem valószínű. A tünetek enyhítésére, a legjobb életminőségre kell törekedni. A kemoterápián, célzott és endokrin kezeléseken, a sugárterápián kívül nagy segítséget jelent a megfelelő fájdalomcsillapítás, a csontáttétek kezelésében használatos kiváló gyógyszerek, az ún. biszfoszfonátok, az étvágyjavító és roboráló készítmények (35., 36. ábra).

A szövettani altípusok ismerete mellett fontos figyelembe venni a daganat stádiumát is.

### II.6.6. Korai emlőrákok

- *Korai, nem-invazív daganatok*

A nem-invazív daganatok (DCIS, LIN) terápiájában elsődleges szerepe a műtéti eltávolításnak és az emlő megtartása esetében a sugárkezelésnek van. A kemoterápia és egyéb biológiai kezelések nem javasoltak. Az endokrin kezelés a későbbi recidíva, kiújulás és az ellenoldali emlő védelme miatt hormon-receptor pozitív esetekben hasznos lehet.

A tamoxifen hatásosságáról megfelelő mennyiségű tapasztalat gyűlt össze, ezért alkalmazása javasolható.

- *Korai invazív daganatok (stádium I-II-IIIa, a nyirokcsomó státusz kisebb, mint N2)*

Amennyiben a beteg általános állapota és kísérőbetegségei megengedik, a kezelés első lépése általában a műtét, ezt követi a gyógyszeres kezelés, amennyiben szükséges és lehetséges, majd a sugárkezelés következik. A hormonális kezelés tartósan, évekig alkalmazható kiváló védelmet jelentve a betegek számára.

Amennyiben a szövettan jellemzői és a kiújulás rizikója szükségessé teszi, a műtétet követő 6-12 héten belül a kemoterápia elkezdése szükséges. 3 hetente adott antiraciklin és/vagy taxán tartalmú kezeléseket alkalmazunk 6-8 ciklusban. Kardiális betegség esetén más protokollok is szóba jönnek, azonban hatékonyságuk az előző kombinációktól elmarad. Amennyiben a daganat HER2-receptor pozitív, trastuzumab terápia is indokolt 1 éven keresztül. Ha az emlőrák hormonreceptor pozitív endokrin kezelést indítunk, melyet a műtétet követő 5-7 évig folytatunk.

Azokat a daganatokat, melyek sejtfelszínükön sem ösztrogén, sem progeszteron, sem HER2-receptort nem hordoznak „triple negatív” (három negatív) daganatoknak nevezzük. Agresszív viselkedésűek, kezelésükben gyógyszeresen nem alkalmazható sem az endokrin, sem az anti-HER2 terápia. Kemoterápia választandó.

### II.6.7. Helyileg előrehaladott daganatok (stádium IIIB, IIIC)

Neoadjuvánsan adott kezelés indokolt, mivel radikálisan a daganat sebészileg nem távolítható el. Szövettani tulajdonságtól függően javasolt kemoterápia, kiegészítve célzott kezeléssel. Az endokrin kezelés lassan kialakuló ha-

tása miatt csak kivételes esetben, idősebb betegeknél kísérhető meg.

A kezelés során végzett kontroll vizsgálatok alapján tájékozódunk arról, milyen mértékben reagál a daganat. Amennyiben nem megfelelő a válasz, módosíthatjuk a kezelést, vagy a műtét mellett dönthetünk.

A patológus az eltávolított szövetmintát megvizsgálva mond véleményt arról, helyes volt-e a kezelés megválasztása. Előfordul, hogy az invazív daganat eltűnik, csak heges szövet marad a helyén mind az emlőben, mind a nyirokcsomókban. A daganat helyének eltávolítása feltétlenül indokolt, ezért ha a kezelés közben végzett vizsgálatokkal gyorsan csökken a tumor nagysága, a radiológus titán klippel megjelöli a daganat centrumát a későbbi dróthorgos jelölésnél szükséges azonosításhoz.

Klinikai tapasztalatok alapján a kezelésre adott legintenzívebb tumorválaszt a HER2-receptor pozitív, hormonreceptor negatív daganatoknál látunk. Az ilyen típusú emlőrákcinómák akár 60%-ában láthatunk ún. komplett patológiai választ, vagyis teljesen eltűnhet a tumor. Hasonló jó válasz várható a HER2-receptor és hormonreceptor pozitív, és a hármast negatív tumoroknál. A kedvező tapasztalatok alapján a kevésbé kiterjedt emlőrákok esetében is mérlegelhető a neoadjuváns kezelés.

### II.6.8. Áttétes emlőrák (stádium IV)

Távoli áttétek esetén a betegség szisztémásnak tekintendő, így gyógyszeres kezelés jön elsősorban szóba, azonban a tünetek kontrollálása céljából a palliatív sugárkezelés, időnként a palliatív célú műtét is hatékony lehet.

A kezelése megválasztásánál figyelembe kell venni a szövettani jellemzőket, de a mellékhatások minimalizálása érdekében kettős kombinációk, esetleg egyetlen gyógyszerrel történő kezelés az optimális választás. Szerencsés, ha a daganat hormonérzékeny, mert ekkor tartósan, minimális mellékhatással kezelhető a beteg.

Csontáttét esetében a biszfoszfonát hatékony gyógyszer. A fájdalom csillapítására palliatív célzatú sugárkezelés alkalmazható. Agyi áttétek esetében a teljes agyállomány besugárzásán kívül igen fontos lehetőség az ún. „gamma-kés” kezelés, mely jól fókuszált, nagyenergiájú sugárterápia. Alkalmos lehet néhány, max. 3-4 db. kisebb agyi áttét kezelésére. A bőráttekek esetében felületi sugárkezelés szintén szóba jöhet.

## II.7. AZ EMLŐDAGANATOK SUGÁRTERÁPIÁJA

A röntgensugárzás és a rádium izotóp felfedezését követően kezdetben a sugárterápiát rádiummal és néhány száz kV-os röntgenbesugárással végezték. Az ún. kobaltágyú ki-fejlesztése lehetővé tette a mélyebben fekvő szövetek radio-terápiáját, azonban az ugrásszerű fejlődés a lineáris gyorsítók és a számítógépes tervezés megjelenésével következett be. Lehetővé vált a daganatra leadott sugárdózis növelése úgy, hogy mindeközben az ép szöveteket megvédjük. Napjainkban a kezelés hatékonysága magas, míg a mellékhatások jó technika és szakszerű tervezés mellett minimalizálhatók.

A sugárkezelés megoldható külső besugárzás, vagy ún. közelbesugárzás (brachyterápia) formájában. Az elsónél külső sugárforrást alkalmazunk, a brachyterápiánál pedig a daganatba, vagy közvetlenül a környezetébe juttatjuk a sugárforrást.

A korszerű külsőbesugárzás képes arra, hogy a szabálytalan, változatos alakú daganatok esetében is a leadott sugár kövesse a tumor, tumorágy alakját, a környező szövetek határán pedig meredeken csökken az intenzitása. Ezt a technikát intenzitás modulált radioterápiának nevezik (IMRT). A tervezéshez 3D CT, MRI vagy PET CT vizsgálat nyújt segítséget. A tervezéshez bonyolult informatikai háttér szükséges.

Az emlőbesugárzás technikájának fejlődése lehetővé tette az emlőmegtartó műtétek egyre gyakoribb alkalmazását, a nyirokutak védelme pedig kevesebb ABD-t tesz szükségesé. A sugárnyaláb útjába eső szövetek védelme is egyre tökéletessé vált, így a bőr enyhe sugárkárosodásán kívül nem igazán találkozunk komoly mellékhatással.

### II.7.1. Emlőműtetet követő sugárkezelés

A helyi kiújulás rizikójának csökkentése céljából alapvetően elmondható, hogy emlőmegtartó műtéteket követően mind a DCIS, mind az invazív daganatok esetén szükséges a teljes emlő besugárzása. Standard eljárás a 25 alkalommal 2 Gy frakciókban leadott terápia. Válogatott esetekben szóba jöhet az emlő részleges besugárzása, ill. a hipofrakcionált, 15 X, alkalmanként 2,67 Gy dózisban leadott sugárterápia is. A tumorágy kiegészítő kezelése is szükséges lehet, amit a sebész a műtét során klipekkel jelölve segít.

Masztektómiát követően a mellkasfali heget, a műtéti drn helyét is indokolt lehet besugározni, melynek szükségességéről onko-team során sugárterápiás szakorvos dönt.

A nyirokregió védelme is fontos. 1-3 pozitív nyirokcsomó esetén indokolt a kezelés. Több, mint 4 nyirokcsomó érintettsége esetén a sugárkezelés jelentősen csökkenti a kiújulás rizikóját, igazoltan előnyt jelentve a túlélésben is. Nyirokutak védelme különösen fontos a sebészileg nem eltávolítható, az infra-, szupraklavikuláris és az artéria mammaria interna, a szegycsont melletti nyirokcsomók esetében. A recidíva rizikóját minden egyes beteg esetén egyénileg javasolt mérlegelni.

Az utóbbi évek tapasztalatai alapján 1-2 pozitív őrszemnyirokcsomó esetén mérlegelést követően a sugárkezelés kiválthatja az ABD-t is.

Neoadjuváns kezelés esetén amennyiben a kiindulási stádium III vagy IV volt, ill. a végleges szövettan a nyirokcsomóban áttétet igazol, a műtetet követően sugárkezelés indokolt.

Rekonstrukciós műtéteket követően a radioterápia megengedett. Szilikonos pótlást követően a sugárkezelés után a kapszuláris kontraktúra kialakulásának kockázata magasabb. Az elváltozás lényege a szilikonos pótlás körül kialakult intenzív idegentest reakció, mely heges tokképződéssel jár. A panaszok és a folyamat kiterjedésétől függően újabb műtét is szükségessé válhat, azonban az onkológiai biztonság érdekében a kockázatot érdemes vállalni. Saját szövetel történő rekonstrukció esetén a sugárkezelés a kozmetikai eredményeket nem befolyásolja lényegesen. A stádiumnak megfelelő korrekt radioterápia a hosszútávú biztonságot szolgálja.

Az emlő megtartását követően csak kivételes esetben tekinthetünk el a kezeléstől. Súlyos kísérőbetegségek meglétekor, vagy 70 év feletti betegeknek, ahol I. stádium és jó hormonérzékenység bizonyítható, a sugárkezelés elhagyható.

Okkult emlőrák esetén a radioterápia a nyirokcsomók érintettsége miatt indokolt. Amennyiben az emlő nem kerül eltávolításra, annak védelme is javasolt.

A kezelést a sebgyógyulást követően 4-6, maximum 12 héten belül javasolt elkezdni. Amennyiben kemoterápia adása szükséges, a sugárkezelést a terápia befejezését követően 3 hét után javasolt indítani.

### II.7.2. Recidívák sugárkezelése

Amennyiben előzetesen nem történt sugárkezelés, akkor hatékony sugárdózis leadására lehetséges. A kezelés a korábban részletezett elvek szerint történhet.

A legtöbb esetben sugárkezelés utáni recidívával állunk szemben. Ilyenkor a terápiás lehetőségeink korlátozottak. A korábbi sugárhatás miatt alacsonyabb dózisban, nagyon pontos tervezéssel kiegészítő radioterápia adható.

### II.7.3. Palliatív célú sugárkezelés

A palliatív sugárkezeléstől általában a tünetek enyhülését és lokális tumorkontrollt várunk.

Az emlődaganat csontáttétei elsősorban a csigolyákban, a hosszú csöves csontokban, a combcsontban, a felkarcsontban és a bordákban jelentkeznek. A teherviselő csontokban kialakuló szerkezeti változások patológiás, vagyis minimális terhelésre kialakuló törések jöhetnek létre, melyek az életkilátásokat, a fájdalom miatt az életminőséget jelentősen ronthatják. Ezek palliatív sugárkezelése kivédheti a későbbi szövődeményeket.

Kiterjedt, sok területet érintő fájdalmas csontáttétek esetén a biszfoszfonát gyógyszeres kezelés mellett szamárium izotópos terápia javasolható.

Az emlődaganat nyirokcsomó áttétjei közül sürgős ellátást igényelhet, ha a daganatos konglomerátum a mellkasban összenyomja, komprimálja a szív körüli nagyereket (véna cava superior szindróma = VCS szindróma), a nyelőcsövet vagy a légutakat. A leggyorsabb hatás a palliatív célzatú sugárkezeléstől várható. A tünetek észlelésekor mielőbb, sürgősséggel ajánlott a kezelés elkezdése.

Bőráttétek, kifehélyesedett daganat esetében a szisztémás kezelés az elsődlegesen választandó terápia, de a tünetek enyhítésére, a gyorsabb hatás elérése érdekében a palliatív radioterápia szóba jön.

Agyi áttétek kezelésében a műtét, a koponya sugárkezelése és a gamma sugársebészeti (gamma-kés) kezelés alkalmazható.

#### II.7.4. A radioterápia mellékhatásai

Korai és késői mellékhatásokkal számolhatunk.

Korai szövődményként a bőr enyhe, vagy közepes fokú lobos reakciójával számolhatunk. A kezelés szüneteltetésére általában nincs szükség, gyulladáscsökkentő krémekkel legtöbbször megoldódik a probléma. Az emlő és a környező bőr nyirokkeringése átmenetileg rosszabb lehet, ezért az emlőt duzzadtabbnak, a bőrt tömöttebbnek érzi a beteg.

A késői mellékhatások közül az atrófia (sorvadás) és fibrózis (hegesedés) érdemel említést. Az emlőn kívül az érintett oldalon a tüdőben is kialakulhat fibrózis, azonban a pontos tervezés és jól kivitelezett sugárterápia esetén ezzel már ritkán kell számolnunk.

## II.8. AZ EMLŐ KLINIKAI VIZSGÁLÓMÓDSZEREI

### II.8.1. Az emlőrák felfedezésének módjai

A legelőnyösebb esetben *mammográfiás szűrővizsgálat fedezi fel a panaszmentes* nő daganatát. Statisztikailag igazolt, hogy ezekben az esetekben a daganatok szignifikánsan kisebbek, kevésbé agresszív viselkedésűek, ritkábban adtak már áttétet és ezáltal a teljes gyógyulás, a túlélés lényegesen nagyobb arányban sikerül. Ezeknél a betegeknél kevesebb mastectomiára és onkológiai kezelésre van szükség.

A daganatok egy részét – főként az előrehaladott, már tapintható emlőrásokat – *a nők maguk fedezik fel*. Tudományosan igazolt adat, hogy *többségük nem járt rendszeresen szűrővizsgálatra*. Sajnálatos módon néha a csomó megtalálása után is várakoznak, és a rendellenesség felfedezése után hónapokkal később fordulnak orvoshoz. Félnak a „rossz eredménytől”, az esetleges műtéttől, a ráktól. A szűrővizsgálatokra többen azért nem mennek el, mert félnak attól, hogy „valamit találnak”.

Pedig a késlekedéstől a helyzet nem lesz jobb. Ez a betegség magától nem múlik el, csak rosszabbul kezelhető állapotba kerül.

Az aggodalmak érthetőek, de *igazán csak attól kell félni, hogy a kialakult emlőrák későn kerül felfedezésre, és már nem lehet meggyógyítani*. Ez az, amit mindenáron el kell kerülni. A már kezelhetetlen, többszörösen áttétes emlőrák biztosan egészen rossz prognózisú.

### II.8.2. Fizikális vizsgálat

*A beteg radiológiai vizsgálatának és/vagy szűrésének kötelező része a fizikális vizsgálat*. Ennek során először meg kell tekinteni az emlőket. A fenti fejezetekben leírt jeleket kell keresni: bőr- bimbóbehúzóadás, elszíneződés, váladékozás, kemény, környezetéhez kötött csomók, területek. Fej fölé tett és leengedett kézzel is át kell tapintani az emlőket, környezetüket és a hónaljarkokat.

Számos országban a mammográfiás szűrésnek nem része az asszisztensi fizikális vizsgálat. Ezzel nem érthetünk egyet, mivel a modern képalkotó módszereink ugyan nagyon fejlettek, de nem minden emlőrák ábrázolható. A mammográfiával akár 10-15%-uk is rejtve maradhat, nem is beszélve a nem-meszesedő DCIS-ekről, vagy az invazív lobularis carcinomákról, amelyek sajnos még nagyobb arányban nem mutathatók ki. Így, a fizikális vizsgálat ráirányíthatja a figyelmet az elváltozásra, amelyet más módszerrel (ultrahang, MRI) mégis felfedezhetünk.



Komplex emlővizsgálat, szűrővizsgálat során a mammográfias asszisztensnek módja nyílik a nővel beszélgetni. Ennek során rá kell mindenkit beszélni a rendszeres szűrésre és meg lehet tanítani a helyes önvizsgálatot is.

### II.7.3. Az emlők önvizsgálata

Évtizedekig tartotta magát az a nézet, hogy az emlők önvizsgálatának fontos szerepe van az emlőrák elleni küzdelemben. Könnyen belátható azonban, hogy a kis, nem tapintható emlőrák ellen az önvizsgálat nem véd meg. Önvizsgálattal csak a nagyobb, tapintható, általában előrehaladottabb tumorokat lehet felfedezni, ám ezeknek a kimenetele lényegesen rosszabb, mint a szűréssel felfedezett, jó gyógyhajlamú (jó prognózisú) daganatoké.

Tanulmányok bebizonyították, hogy az *emlőrákos halálozást nem csökkenti az önvizsgálat*, legfeljebb kismértékben hatásosak abban, hogy a daganatok valamivel kisebb méretben kerüljenek felfedezésre.

Emiatt a civil és szakmai szervezetek manapság már nem szerepeltetik a javaslataikban és a propaganda anyagaikban az önvizsgálatot, hanem egyértelműen a *mammográfias szűrést helyezik a felhívásaik középpontjába.* (1)

Ezzel egyetértve azonban megjegyzendő, hogy az önvizsgálat fontos eleme az éberségnek (awareness), a saját testünk megismerésének és az egészségtudatos életmód kialakításának, ezért a *mammográfias szűrés mellett, azzal párhuzamosan mégis javasoljuk a nőknek az elvégzését.*

#### Néhány megjegyzés az emlők önvizsgálatáról

- Az emlőmirigy felszíne nem teljesen sima. A zsírlobulók is okoznak tapintható egyenetlenséget. Az önvizsgálattal lehet a legjobban megismerni mindenkinek a saját mellét, és felfedezni az esetleges változást.
- A rendszeres önvizsgálattal talált rák általában kisebb, mint, amit véletlenül találnak.
- A túlélés a rák méretétől nagyban függ. Minél nagyobb, annál rosszabbak az esélyek.
- A kisméretű rákos daganatok, ha nem gyógyítják, növekszenek.
- Nagyméretű rákos daganatok sokszor nyirokcsomó áttétellel együtt jelentkeznek.
- A nyirokcsomó áttétek meglététől is függ a túlélés.

Minden 20 év feletti nőnek legalább havonta egyszer tanácsos megvizsgálni a melleit. A menstruációt követő tíz napban a mell puhább, kevésbé érzékeny. Ez a legmegfelelőbb időszak az önvizsgálatra. Igyekezni kell e célra a cikluson belül mindig ugyanazt az időpontot választani. Menopausa után bármely időpont megfelel. Aki hormonpótló kezelésben részesül, azokat a napokat válassza, amikor éppen szünetelteti a tablettaszedést.

#### Az emlő önvizsgálat lépései:

1. Fürdés vagy zuhanyozás közben vizsgálja mellét. A nedves bőrön jobban csúszik a kéz.
2. Bal kezét helyezze a feje mögé. A másik kezével befelé haladó körkörös mozdulatokkal simítsa végig a bal emlőt, amíg a bimbót el nem éri. Ezután jobb kezét emel-

je fel, és bal kezével ismétlje meg a vizsgálatot a jobb emlőn. Keressen keményedést, csomósodást. Ne az ujjbegyeket használja, hanem az összezárt ujjak belső felületét.

3. Gyengéden nyomja meg a bimbót a hüvelyk- és mutatóujja között. Ha bármilyen – átlátszó, vagy véres – váladékozást tapasztal, forduljon orvoshoz.
4. A fürdés után álljon a tükör elé, jól megvilágított helyiségben. Keressen az emlőn és a bimbón szokatlan jeleket: kidomborodást, behúzódot, elszíneződést.
5. Mindkét kezét felemelve és a könyökét hátrahúzva a tükrökben közelről is alaposan nézze meg az emlők körvonalát, hasonlítsa össze alakjukat.
6. Csípőre tett kézzel és enyhén előrehajolva is figyelje meg melle természetes alakját. Ha megjegyzi, minden változást könnyebben észrevesz a jövőben.
7. Fekvő helyzetben is tapintsa át emlőit és környéküket.
8. Csomót keresve tapintsa át mindkét hónalját az előbbihez hasonló módon.

## II.9. AZ EMLŐDIAGNOSZTIKÁBAN HASZNÁLT KÉPALKOTÓ ELJÁRÁSOK FIZIKAI-TECHNIKAI ALAPJAI

### II.9.1.A röntgensugárzás keletkezése

A röntgensugárzás nagyenergiájú elektromágneses sugárzás. Hullámhossza 10 nanométer-10 pikométer, frekvenciája 30 PHz-30EHZ.

Az elektromágneses hullám áramlása nem folyamatos, hanem meghatározott nagyságú energiacsomagokból, fotonokból áll.

Minden olyan esetben megfigyelhető, amikor nagysebességű elektronok anyagba ütköznek. Az ütközéskor az elektronok behatolnak az anyagba és kölcsönhatásba lépnek annak atomjaival.

Nagyobb részük lefékeződik az atommagokat övező pozitív elektromos erőterben, így keletkezik a fékezési röntgensugárzás.

Kisebb részük az anyag atomjainak belső elektronhéjairól kötött elektronokat lök ki, ekkor jön létre az ún. karakterisztikus röntgensugárzás.

Az atom külső héján lévő elektronokkal való ütközéskor pedig az elektronokat gerjesztik, ekkor hő keletkezik infravörös sugárzás formájában.

A fékezési sugárzás esetében indifferens az elektronok származása, csakis a sebességük határozza meg a létrejövő sugárzás minőségét, a keletkező fotonok energiáját.

Ezért lehetséges az, hogy a fékezési sugárzás sokféle hullámhosszúságú fotonból tevődik össze, spektruma folytonos.

E jelenség magyarázata nem más, mint hogy az anyagba ütköző nagy sebességű elektronok túlnyomó többsége nem adja át teljes mozgási energiáját az első ütközés alkalmával, hanem csak több ütközés után fokozatosan fékeződik le.

A valóságban a nagy sebességű elektronok lefékeződésekor mozgási energiájuk többsége hőenergiává alakul és csak töredékéből (0,5-2%) keletkezik röntgensugárzás.

A röntgensugárzás diagnosztikus alkalmazhatóságának alapja, hogy mialatt az anyagon (emberi test) áthalad, intenzitása folyamatosan csökken, vagyis gyengül (attenuáció).

A gyengítés a röntgenfotonok és az anyag atomjai közötti kölcsönhatás következménye, ahol az alacsonyabb energiájú fotonok általában a teljes atommal, a közepes energiájúak a héjelektronokkal, míg a nagy energiájúak (sugarterápia) az atommaggal lépnek kölcsönhatásba.

A röntgensugárzás és az anyag között tehát többféle kölcsönhatás lehetséges, ami alapvetően a röntgenfotonok energiájától függ:

- fotoelektromos abszorpció
- koherens szóródás (Thomson, Rayleigh)
- Compton szóródás
- párképződés
- fotodezintegráció

A fotoabszorpció akkor jön létre, amikor a röntgenfoton egy belső héjelektronnal találkozik, a foton az elektront kilöki az elektronhéjáról (fotoelektron) és teljes energiáját átadja annak, vagyis kinetikus energiává alakul.

A fotoelektron 1-2 mm-en belül elnyelődik a lágyrészekben.

A koherens szóródás az alacsony energiájú röntgenfotonok és az anyag kölcsönhatásának következménye. Thomson szóródás esetén az atom egyetlen elektronjával, míg Rayleigh szóródás esetén valamennyi elektronnal létrejön a kölcsönhatás.

Amikor egy 10keV-nál kisebb energiájú röntgen foton az elektronokkal kölcsönhatásba lép, az elektronok a beeső fotonéval azonos frekvencián rezegni kezdenek, a gerjesztő energia felszabadul, másodlagos fotonok keletkeznek, melyek haladási iránya eltér az eredetitől.

Az atom ebben az esetben nem ionizálódik. Ez az interakció elsősorban a lágyrész-radiográfiában, pl. a mammográfiában figyelhető meg és a képminőségre kedvezőtlen hatást gyakorol.

A Compton szóródás esetén a röntgenfoton külső, gyengén kötött héjelektronnal találkozik, kilöki azt a helyéről és megváltozott energiájú és haladási irányú röntgen foton jön létre.

Ez a kölcsönhatás is negatív irányban befolyásolja a képminőséget.

A párképződés nagy energiájú röntgenfotonok esetén fordul elő, amikor a foton közel kerül az atommaghoz, teljes energiáját elveszíti és egy pár, ellentétes töltésű elektron képződik.

Mivel ehhez a folyamathoz minimum 1,02 MeV energiájú foton szükséges, így a diagnosztikában nincs jelentősége.

A fotodezintegrációhoz még az előzőnél is nagyobb energiájú (10MeV fölött) fotonok szükségesek, ez esetben a foton az atommaggal ütközik és teljes energiáját abszorbeálja a mag.

Diagnosztikai jelentősége ennek a kölcsönhatásnak sincs.

A képalkotásban jelentőséggel bíró kölcsönhatások képminőséget rontó hatása korrigálható a megfelelő technikai beállításokkal (mAs, csőfeszültség változtatása).

### II.9.2.A röntgenkép keletkezése

A röntgensugár segítségével két módon alkothatunk képet.

Egyik módja az ún. projekció, amikor a sugár áthaladva a testen árnyékképet vetít egy receptorra.

A másik módszer, amikor komputer-rekonstrukció segítségével a penetrációs adatokból projekciós kép készül.

Az előbbi módszert a hagyományos radiográfia és a mammográfia, míg az utóbbit a komputer tomográfia (CT) alkalmazza.

A kép megjelenítése történhet analóg és digitális módon.

Az analóg módszernél röntgenfilmet alkalmazunk receptorként, ahol a film feketedése a beeső röntgenfotonok mennyiségétől függ.

Digitális képalkotásnál a kép egy monitoron keletkezik és detektor méri a röntgenfotonok intenzitását.

### II.9.3.A röntgenső felépítése

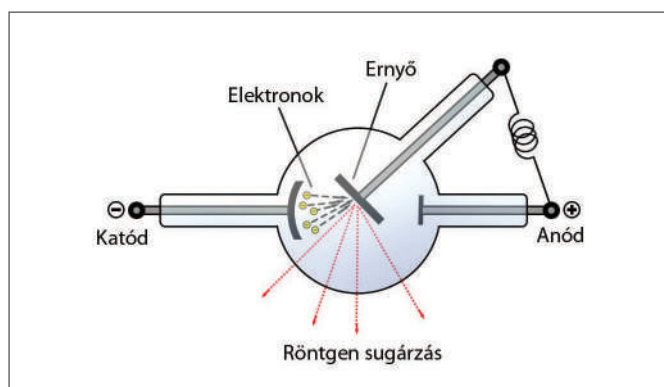
*Wilhelm Konrad Röntgen*, a würzburgi egyetem professzora 1895. november 8-án este, sötét laboratóriumában, kísérletezés közben észrevette, hogy a fekete kartonba burkolt kísérleti cső közelében levő báriumplatincianür ernyő zöldes fényt bocsát ki.

Ekkor a cső és ernyő közé deszkát, majd könyvet tett. Meglepetésére a zöldes fény csak gyengült, de nem szűnt meg, amint ez katódsugárzás esetében várható lett volna.

Ezt a kísérletet tekintjük a röntgensugár felfedezésének, mely felbecsülhetetlen jelentőséggel bír az orvostudomány számára. Ő a találmányának az X-sugárzás nevet adta, melyet később róla, röntgensugárzásnak neveztek el.

Az általa elkészített, ma már primitívnek számító röntgenső üvegből készült, melyben légritkított térben egy pozitív (anód) és egy negatív (katód) elektródat helyeztek el, ezeket szikrainduktorral kötötte össze. A két elektróda között nagyfeszültségű elektromos erőtér jött létre. A légritkított tér kozmikus sugárzás által ionizált molekulái a megfelelő polaritás felé indultak, közben más molekulákkal ütközve ionizálták azokat. Az így keletkező szabad elektronok a nagyfeszültségű elektromos térben a pozitív elektróda irányába haladtak és részben abba, részben pedig a cső falába ütköztek. Az anyagba ütköző nagy sebességű elektronok lefékezésük során energiájuk túlnyomó része hővé és kis része röntgensugárrá alakult át.

Első két felvételét saját kezéről és vadászfegyveréről készítette (37. ábra).



37. ábra: A röntgenső részei

A mai modern felépítésű röntgensővek is lényegében ugyanezen alapon működnek, természetesen sokat finomodott, tökéletesedett azóta felépítésük, melynek eredményeképpen a keletkező röntgenkép is összehasonlíthatatlanul jobb minőségű, mint régi elődei.

A katód (negatív pólus) felől nagyfeszültség hatására fókuszált elektronok indulnak az anód felé.

Alapvető alkotórésze a fókuszáló csészében elhelyezkedő katódszál, mely 0,1-0,2 mm átmérőjű wolframszál, ami magas olvadáspontja miatt (3370 Celsius) alkalmas a magas hőmérsékleten történő üzemeltetésre. A katódszál hosszúsága és szélessége meghatározza a röntgenkép geometriai tulajdonságait.

A röntgenső pozitív oldala az anód, a katód felől érkező nagy sebességű elektronok ide csapódnak be és itt keletkeznek a röntgenfotonok. A keletkező hő elvezetése is itt történik.

Ma már az álló anódú berendezések ritkák, a legtöbb röntgenső forgó anódot tartalmaz, mely expozíció közben forog, így a fókuszterület jelentősen megnövekszik. Anyaga wolfram-rénium ötvözet, mely álló anód esetén vörösréz ágyban, míg forgó anódnál molibdénből vagy grafitból (vagy ezek ötvözetéből) készült tányéron helyezkedik el.

Az anódnak az a része, ahová az elektronok becsapódnak, a fókusz, mely álló anódnál statikus, forgó anód esetén dinamikus, effektíve kb. 300-szorosa lehet az előzőnek, aminek az anód hőkapacitása szempontjából van nagy jelentősége. A fókusz-film távolságot ettől a ponttól számítjuk.

Az anód és a katód egy hőálló üvegből készült búrában, csőben helyezkednek el, melyben vákuumot hoztak létre. Ahol az elsődleges sugárnyaláb kilép a csőből (ablak) az üveg rendszerint elvékonyított, hogy a kilépő fotonok kevésbé szóródjanak, vagy nyelődjenek el.

Kívül egy védőburkolat a szórt sugárzást akadályozza meg, valamint szigeteli a csövet a működtető nagyfeszültségű résztől.

## II.10. MAMMOGRÁFIA

### II.10.1. A mammográfia története

Ugyan már az 1900-as évek elején voltak próbálkozások az emlők röntgenvizsgálatára, de ezek technikailag rendkívül rossz minőségű, értékelhetetlen felvételeket eredményeztek.

Részletesen először Raul Leborgne uruguay-i orvos foglalkozott a mammográfia problematikájával, amiről egy 1953-ban megjelent könyvben számolt be.

Az 1960-as években Robert Egan vezette be az alumíniumszűrő eltávolítását a röntgensugár útjából, valamint a szórt sugárzás csökkentésére tubust alkalmazott.

Magyarországon Lányi Márton – sok országot megelőzve – 1963. szeptember 10-én végezte az első mammográfiás vizsgálatot a budapesti Orvostovábbképző Intézetben (később: Szabolcs utcai kórház). Emlékére hozták létre a Lányi Márton Díjat, mellyel minden évben egy olyan radiológust jutalmaznak, aki kiemelkedő munkát végzett az emlődiagnosztikában.

Ekkor még a mammográfiát is hagyományos röntgenkészülékkel végezték, mely a mostani készülékekhez képest 50-100-szoros sugárterhelést jelentett a páciens számára (28kV, 300mA, 6 sec expozíciós idő).

Az első, már célzottan emlővizsgálatra készült készülék, a mammográf, 1967-ben jelent meg először a piacon, melyet egy francia cég készített. Ebben a berendezésben már a röntgenső különbözött a hagyományostól: az anód molibdénből készült, a fókuszpont 0,7 mm-es volt, valamint az ablak berilliumból készült. Mindezek mellett az is hozzájárult a képminőség javulásához, hogy a készülékkel már kompressziót lehetett létrehozni. A sugárterhelés azonban továbbra is magas volt.

1971-ben jelent meg a piacon egy amerikai cég az ún. xeromammográfiás eljárással, amelyben wolfram-ból készült az anód, szűrőt nem használtak, a csőfeszültség 40-50 kV volt.

Az expozíció nem hagyományos röntgenfilmen, hanem egy elektromosan töltött lemezen jött létre, amit papírra nyomtattak előhívás után.

A sugárterhelés alacsonyabb volt az elődeinél tapasztalhatótnál, azonban még mindig elég magas, a kontraszt és a képminőség elfogadható volt. A papírképen a kék árnyalataiból jött létre az ún. xeromammogram.

Egy évvel később, 1972-ben mammográfiás erősítőernyő-film kombinációt alkalmazott a DuPont cég, mely által csökkent az expozíciós idő, így a sugárterhelés is, azonban a xeromammográfiához és a direkt expozícióhoz képest rosszabb felbontást adott.

Ez a technika széles körben elterjedt és fokozatosan kiszorította a xeromammográfiát.

Az újabb áttörést a Kodak cég fejlesztése jelentette a hetvenes évek közepén, amikor megjelentek a kimondottan mammográfiás célra készített Min-R erősítőernyő-film-kazetta rendszerrel. Az erősítőernyő szimpla, új típusú foszforréteggel ellátott volt, mely anélkül, hogy a térbeli felbontás romlott volna, lehetővé tette az expozíciós idő, egyben a páciens érő dózis csökkentését.

A hetvenes évek végén a Philips cég fejlesztette tovább a mammográfiás technikát. Készülékük mozgóraccsal ellátott volt, ami 2-3-szorosára növelte az expozíciót, azonban a

szórt sugárzás csökkenése miatt a képminőség jelentősen javult.

A motoros emlőkompresszió is itt jelent meg először, valamint alumínium-molibdén szűrő, mikrofókusz, nagyítási lehetőségek és automata expozíciókontroll is szerepeltek az újítások között.

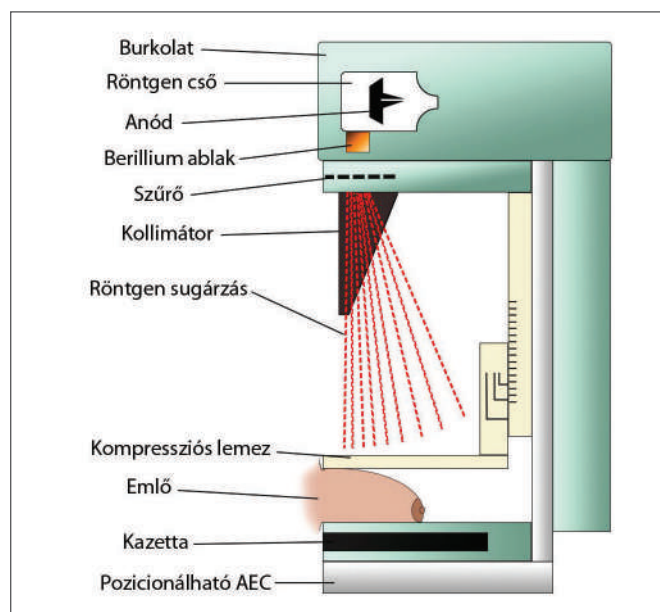
A nyolcvanas-kilencvenes években világszerte minőségbiztosítási kontroll alá kerültek a mammográfiás munkahelyek és a mammográfiás készülékek is egyre inkább tökéletesedtek.

Az újabb áttörést már a kétezres évek elején megjelenő digitális mammográfok jelentették, amelyek lehetővé tették, hogy a páciensdózis csökkenése mellett számottevően jobb felbontású képeket kapjunk. Az első FDA által befogadott mammográf a GE Senographe 2000 volt, amelynek a képeit először kinyomtatták, majd rövid időn belül befogadásra került az első digitális munkaállomás is.

Az elmúlt években kifejlesztett új mammográfiás technika, a tomoszintézis pedig, mely Magyarországon még csak néhány helyen érhető el, szintén lényeges fejlődési foknak számít a mammográfia történetében: kiküszöbölve a szummációból adódó tévedési lehetőségeket, denz emlőknél különösen nagy segítséget nyújt a korai, diszkrét jelek felismerésében.

### II.10.2. A mammográfiás készülék felépítése és működése

Mint minden röntgen készüléknek, így a mammográfának is a legfőbb részei a következők (38. ábra):



38. ábra: A mammográf felépítése

## II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK

- röntgengenerátor (tápegység, kapcsoló berendezés)
- röntgenszó
- diafragma, szűrő
- a röntgenszó felfüggesztésére, mozgatására és a beteg elhelyezésére szolgáló szerkezet

### Generátor

A mammográfiás készülékekben nagyfeszültségű generátor működik, ezáltal lehetséges a csőfeszültség, mA és az expozíciós idő nagyon pontos szabályozása.

Mobil szűrőállomásokon is működtethető.

A többi röntgenberendezéssel ellentétben (50-130 kVp) a mammográfokban alacsony, 22-40 kV feszültséget alkalmazunk, mellyel magas radiográfiai kontrasztot tudunk elérni.

A modern készülékek generátorai (mikroprocesszorok által vezérelt áramkörök segítségével) képesek különböző rétegvastagságú és denzitású emlők esetén is megfelelően kontrasztos felvételek készítésére. Az alacsony feszültség alkalmazásának hátránya, hogy magasabb sugárterhelést jelent a páciens számára, mivel ez esetben a röntgensugár abszorpciója magasabb.

A mammográfok generátorai nemcsak alacsonyabb feszültséget, hanem alacsonyabb mA értékeket is használnak a többi röntgenberendezéshez képest.

Ez az érték emlővizsgálatnál általában 20-160 mA, míg a többi készüléknél 100-1000 mA közé esik.

Az expozíciós idő viszont az előzőekkel ellentétben a mammográfiánál magasabb, 0,4-4 sec, míg az általános röntgen diagnosztikában 0,01-2,0 sec.

A túl alacsony expozíciós idő a rács használatából adódóan műtermékek megjelenésével járhat, míg az 1 másodpercnél hosszabb mozgási élettenségek miatt okozhat problémát.

Ezért nagyon fontos eleme a mammográfiás generátoroknak az ún. automatikus expozíciókontroll (AEC), mely az expozíciós idő optimális kiválasztásával megfelelően kontrasztos felvételek elkészítését teszi lehetővé a különböző denzitású és nagyságú emlőkről egyaránt.

### Röntgenszó

A generátorhoz hasonlóan a mammográfiás berendezésekben lévő röntgenszók is rendelkeznek eltérő tulajdonságokkal a többi röntgenkészülékhez képest.

Mivel a mammográfiás kép készítésénél kicsi a fókuszfilm távolság, a röntgenszövet úgy helyezik el, hogy a katód a mellkasfalhoz közelebbi oldalon, míg az anód az emlőbimbó felőli oldalon legyen. A katód felőli oldalon a röntgensugárzás intenzitása magasabb, mint az anód oldalán, így a mellkasfalhoz közelebbi nagyobb emlővastagság és a bimbó közeli vékonyabb emlőrétegek között nem lesz különbség a leképezésben, homogén denzitású felvétel készíthető az egész emlőről.

A röntgenszóban a katódot egy wolframszál képezi, amit egy fókuszcső csészében helyeznek el.

A kis és a nagy fókuszpont (0,1 / 0,3 mm) működését úgy érik el, hogy a kis fókuszpont használatánál a fókuszcső csészére negatív feszültséget kapcsolnak, mely lecsökkenti az elektronsugár méretét.

A rövid fókuszfilm távolság miatt a mammográfiában mikrofókuszu röntgenszöveket alkalmaznak. Léteznek két

katódcsőberendezések is a kis és a nagy fókuszpont működtetéséhez.

A mellkasfal közeli emlőrészletek megfelelő minőségű ábrázolása érdekében a fent említett röntgenszó beillesztési mód mellett még egy ún. off-center elhelyezési technikát is alkalmaznak.

A módszer lényege az, hogy a röntgenszövet közvetlenül a mellkasfal közeli oldalon helyezik el, így a centrális sugárnyaláb a mellkasfallal párhuzamos lesz, így a mellkasfal közelében lévő szövetek is megfelelő kontraszttal ábrázolódnak a felvételen.

A mammográfiás csövekben az anód molibdénből készül. Forgóanódot alkalmaznak és mivel a kicsi fókuszfilm távolság mellett a nagyobbik filmméret 24x30 cm, a szokásosnál nagyobb anódszöggel (22-24°) dolgoznak. A molibdént vanádiummal ötvözve tartósabbá tehető a röntgenszó működése.

A molibdén anódban létrejövő röntgensugárzás esetén a mammográfia szempontjából optimális a domináló fotonenergia a wolframmal ellentétben. Mivel a mammográfiánál alacsony csőfeszültséget alkalmazunk, ez esetben a molibdénanód alkalmazásával a keletkező röntgenfotonok jelentős része karakterisztikus mechanizmussal jön létre, míg ugyanilyen paraméterek mellett wolfram esetében ez fékezési mechanizmussal történik.

A molibdén alkalmazásával nagy mennyiségű alacsony energiájú foton keletkezik és magas radiográfiai kontrasztot kapunk, azonban nagyobb a mAs igény, nagyobb a sugárterhelés és rosszabb a röntgensugár előállításának hatékonysága.

Ezen hátrányokat próbálják kiküszöbölni a modern készülékekben, ahol ródiót is alkalmaznak az anód kialakításánál.

A ródiumban a karakterisztikus úton létrejövő fotonok magasabb energiájúak, nagyobb penetrációval rendelkeznek és ez a nagyobb méretű emlők vizsgálatánál lehet előnyös.

Emellett a nagyobb áthatolóképesség lehetővé teszi az expozíciós idő csökkentését, így a sugárterhelés is lényegesen csökken (50%).

Kis méretű és zsír dominanciájú emlőknél azonban a molibdén alkalmazása előnyösebb, ezért kerülnek kialakításra az ún. bianguláris anódok, melyeknek két fókuszpontja van és ez a röntgenszó pozíciójának változtatásával működtethető szükség szerint.

### Diafragma, szűrő

A diafragma (ablak) feladata a sugárkapu ill. a sugárkapun kilépő szűrt sugárnyaláb beszűkítése, a besugárzott terület nagyságának csökkentése, a film méretére történő korlátozása.

A hagyományos röntgenkészülékekben a cső ablaka is üveg, azonban ez a kisebb energiájú fotonok jó részét elnyeli, így a mammográfokban az ablak berilliumból készül.

Szűrő alkalmazására a többi röntgenberendezéshez hasonlóan az emlőfelvételek készítésénél is szükség van, mivel a képalkotáshoz optimális energiájú fotonokon kívül ennél kisebb és nagyobb energiájúak egyaránt keletkeznek, melyek közül az alacsonyabb energiájúak növelik a sugárterhelést, azonban a képalkotásban nem vesznek részt, míg a magasabb energiatarományba tartozók szóródása rontja a képminőséget.

A mammográfban a szűrő anyaga az anód anyagával meg egyező, ródiom vagy molibdén.

A szórt sugárzás kiküszöbölésére a mammográfiában is használunk rácsokat, melyekben az abszorbeáló anyag ólom.

*A röntgenső felfüggesztésére, mozgására és a beteg elhelyezésére szolgáló szerkezet*

A mammográfiás berendezések speciális tartozéka a kompressziós eszköz, mely csökkentve az emlő rétegvastagságát, elengedhetetlen a jó minőségű kép készítéséhez. Segítségével kisebb kV értékek, alacsonyabb expozíciós idő alkalmazható, jobb a kontraszt (kisebb arányú a szórt sugárzás), kisebb a mozgási életlenség.

A kompressziós eszközök általában műanyagból készülnek, amelyeken az alacsony energiájú fotonok is áthatolnak.

### II.10.3. Analóg és digitális képalkotás

A röntgenkép a röntgensugárral átvilágított test árnyéka, a detektor vagy film az áthaladó, el nem nyelt sugarakat érzékeli és a röntgenképen az adott testtáj sugár irányú vetülete látható.

A röntgenvizsgálati technika a detektálás módja szerint lehet analóg és digitális (indirekt digitális, direkt digitális).

Az analóg képalkotás esetén a testen áthaladt röntgensugarak a röntgenfilmet érik, amelyen ezüst-bromid emulzió van. Ezen vegyület kémiai kötése ionizáló sugárzás hatására meglazul, de nem bomlik szét, az információ lappangó kép formájában tárolódik az emulzióban, amit sötétkamrában, hasonlóan a fototechnikában alkalmazotthoz előhívunk speciális előhívó berendezésekben.

Mammográfiához speciális film használata szükséges, melynek egyik oldalán található az ezüst-bromid emulzió, a másikra pedig egy speciális bevonat kerül, mely megakadályozza a fotonok visszaszóródását, javítva ezzel a kontrasztot és a felbontást.

A speciális film mellett speciális az erősítőernyő is, amely rendszerint gadolínium oxiszulfid foszforréteget tartalmaz. Az erősítőernyők is, csakúgy, mint a filmek a hagyományos radiográfiában használnál lassabbak.

Segítségükkel javul a képkontraszt és csökken a sugárterhelés.

Az erősítőernyő-film kombináció egy szintén speciális mammográfiás kazettában helyezkedik el, mely többnyire műanyagból vagy szénzálás anyagból készül.

A vizsgálat során a röntgenfotonok először az egyetlen emulzió réteget tartalmazó filmen, majd az erősítőernyőn haladnak át.

Ez a kombináció eredményezi a hagyományos radiográfiához képest jóval nagyobb felbontást, amely akár 22 vonalpár/mm is lehet, de előírás szerint nem lehet 11-13 vonalpár/mm-nél kisebb.

A mammográfiában is, mint általában a radiológiában egyre inkább előtérbe kerül a digitális technika alkalmazása.

A gyakorlatban az indirekt és a direkt digitális eljárás egyaránt elterjedt.

Az ún. *foszforlemez vagy indirekt technika* lényege, hogy először egy analóg kép készül, és ez kerül digitalizálásra. A kazettában nem röntgenfilm, hanem egy foszforlemez található, amely manapság már ugyan nem tartalmaz foszfort, azonban az elnevezése megmaradt. A röntgenfotonok egy része elnyelődik a lemez detektorrétegében, míg másik része áthalad azon. Így keletkezik a lemezen egy látens kép, melyet egy speciális „kiolvasó” segítségével tehetünk láthatóvá. A berendezésben lézernyalábbal történik a lemez letapogatása, melynek során a lézer stimulálja a detektort és az látható fényt bocsát ki.

A keletkező fényfotonok száma egyenesen arányos az elnyelt röntgenfotonok számával.

Az így kibocsátott fény fotoelektron sokszorozó csőre kerül, melynek a kimenetén keletkező elektromos jelet digitalizálják, az így létrejövő röntgenkép monitoron elemezhető.

A *direkt digitális technika* esetén az előzővel ellentétben a beérkező jeleket a detektor azonnal elektromos jelekké alakítja és így kerülnek feldolgozásra, tárolásra.

A digitális kép elemi egysége a pixel (Picture Element), vagy képpont. Ezek egy kétdimenziós négyzetrács – más néven a képmátrix –, mentén elhelyezkedő négyzetlapokhoz hasonlítanak, de méretüknél fogva általában pontszerűnek látszanak. Minden képpont egy minta az eredeti képből. Minél sűrűbben veszünk mintát, annál több és kisebb képpontunk lesz, és annál pontosabb és nagyobb felbontású lesz a digitális kép.

Ennek a mammográfia esetében különösen nagy jelentősége van, azonban a jó felbontású kép másik feltétele a megfelelő minőségű megjelenítő rendszer használata. Mammográfiás kép elemzésére legalább 5 megapixel-es monitorok szükségesek és a háttérvilágítás szintje 10 lux-nál kevesebb kell legyen.

Az emlődiagnosztikában is egyre inkább a digitális technikát alkalmazzák világszerte, az analóg lassan kiszorul a gyakorlatból.

A direkt digitális technika a szűrésben, és a diagnosztikus vizsgálatoknál egyaránt előnyösebb, mint az analóg, illetve az indirekt digitális technika.

A foszforlemez rendszerrel végzett vizsgálatok során magasabb a páciensdózis és egyes korai jelek (pl. egyes mikromeszesedések) rejtve maradhatnak.

Valamennyi szempontot figyelembe véve a direkt digitális technika alkalmazása a legelőnyösebb a mammográfiában: korai jelek tekintetében szignifikánsan magasabb szenzitivitással bír, mint az analóg eljárás, alacsonyabb a sugárdózis, gyors a képképzés, azonnal megtekinthető és szükség szerint korrigálható is a készült felvétel, egyszerűbb a képtárolási lehetőség és a reprodukálhatóság, lehetőség van postprocessingre és telekonzultációra egyaránt.

#### A digitális mammográfia detektorrendszerei

- Szcintillátor – száloptikai csatolás – CCD
- Szcintillátor – amorf Si flat-panel fotodióda elrendezés
- Direkt átalakítású amorf Se flat-panel
- Fotonyszámláló detektorok

#### II.10.4. Tomoszintézis

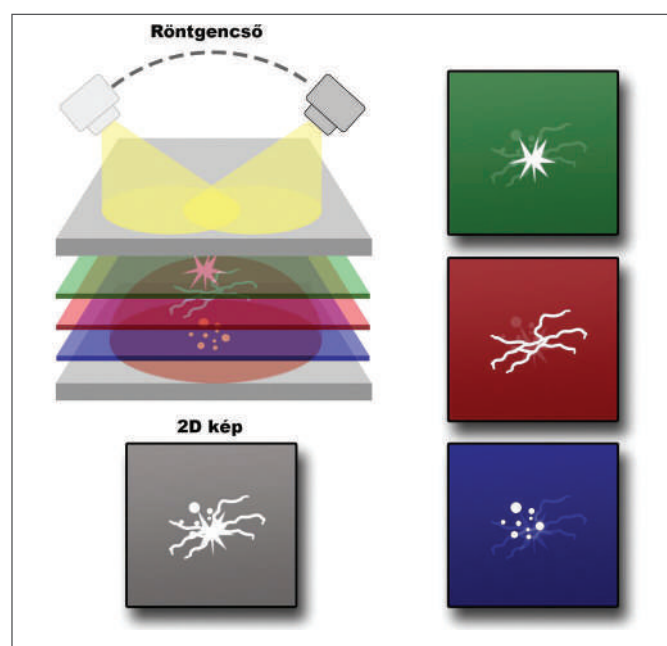
A konvencionális 2D felvételeken sokszor problémát jelent a szummáció, az összevetülés miatt egyes elváltozások rejtve maradhatnak, míg máskor álpozitív eredményt adhat.

Mindez kiküszöbölhető az új technika, a tomoszintézis alkalmazásával.

Az eljárás során a röntgencső köríven mozog és 10-15 átfedő digitális felvételt készít a kompresszió alatt lévő, végig azonos pozícióban lévő emlőről.

Az így nyert adatok alapján a számítógépes feldolgozással rétegfelvételeket kapunk, melyeken kiküszöbölve a szummációt, rejtőzködő elváltozások is kimutatásra kerülnek, illetve szintén a szummációból adódó árnyékokról beigazolódhat, hogy nincs kóros elváltozás a háttérükben.

Egyes készülékek szoftvere alkalmas arra is, hogy a kizárólag tomoszintézis eljárással készülő felvételek adataiból szintetizáljon a hagyományoshoz hasonló szummációs (2D) képet, így egyes felvételek elhagyhatók, ezzel a sugárdózis és a vizsgálati idő csökkenthető (39. ábra).



39. ábra: A tomoszintézis elve

#### II.11. AZ ULTRAHANG VIZSGÁLAT TECHNIKAI ALAPJAI

##### II.11.1. Az ultrahang hullámok fizikai jellemzői

Azokat a hangokat, melyek frekvenciája meghaladja a hallható hang frekvenciatartományát ultrahangnak nevezzük.

Az orvosi diagnosztikában használt ultrahang frekvenciatartománya 1-30 MHz között van.

A képképzésben a hanghullámok frekvenciája fontos tényező, ez a paraméter határozza meg a hullám áthatoló és térbeli felbontóképességét. A magas frekvencia nagyon jó felbontást eredményez, azonban kicsi a penetrációs képessége, így csak felületesen elhelyezkedő struktúrák, szervek vizsgálatára alkalmas.

A hanghullámok másik lényeges tulajdonsága a terjedési sebességük.

Egy adott közegben a hullámok terjedési sebességét az anyag jellemzői határozzák meg, nem pedig a hang fizikai tulajdonságai.

Kis sűrűségű anyagokban, mint pl. a gázok, a sebesség kicsi, szilárd halmazállapotú anyagokban nagy. A folyadékok két sebességtartomány közé esnek. A lágyszöveteknél, magas víztartalmuk miatt a folyadékokra jellemző terjedési sebesség figyelhető meg, kb. 1540 m/s.

A hang hullámhossza (a hullám által egy rezgési periódus alatt megtett út) szintén fontos paraméter, hatással van a képminőségre.

##### II.11.2. Az ultrahang kölcsönhatása az anyaggal

Az ultrahang bármilyen anyagon, így az emberi testen való áthaladásakor is többféleképpen kölcsönhatásba lép azzal.

Egyes kölcsönhatások elengedhetetlenek a képképzés szempontjából, míg mások műtermékek keletkezéséhez vezetnek.

Az áthaladás során az ultrahang veszít energiájából, melyet több tényező együttesen vált ki, azonban ezek közül legfontosabb az abszorpció, melynek mértéke függ az anyag tulajdonságaitól és a hullám frekvenciájától, és a szövetbe belépő és kilépő ultrahang intenzitás hányadosával fejezzük ki (dB-ben).

Az emberi szövetek közül a víz vezet legjobban az ultrahangot, ennek a legkisebb a gyengítése, ezért használhatjuk a folyadéktartalmú képleteket ún. akusztikus ablakként (pl. húgyhólyag) a diagnosztikában, mivel a mögöttük lévő képletek jobban láthatóvá válnak.

A levegőnek, így a tüdőnek is nagy a gyengítési együtthatója, ezért a légtartó tüdő az ultrahang nem tud áthatolni, míg légtartalom csökkenés esetén vizsgálhatóvá válik az adott tüdőterület.

A lágyszövetekhez képest a csontoknak is relatíve nagy a gyengítési együtthatója, így leárnyékolják a mögöttük lévő szöveteket.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

## II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK

Az ultrahang-képalkotás alapját a hangimpulzus visszaverődése, reflexiója adja, mely különböző anyagok határfelületénél jön létre.

A határfelületekről történő visszaverődés feltétele a két anyag ún. akusztikus impedanciája (az anyag sűrűségének és az ultrahang terjedési sebességének szorzata) közötti különbség.

A szövetekben lévő határfelületeknél az ultrahang egy része verődik vissza és echót alkot, másik része továbbhalad.

Az ultrahang képen egy struktúra annál fényesebb, minél erősebben reflektál, vagyis minél több határfelületet tartalmaz, így echoszegény képleteknél homogén, míg echodúsaknál inhomogén, sok határfelületet tartalmazó szerkezetre lehet következtetni. A lágyszövet-levegő határ pl. akkora reflexiót okoz (gázos belek), hogy a mögöttes területek egyáltalán nem vizsgálhatók.

Abban az esetben, ha a határfelület mérete hasonló vagy kisebb az ultrahang hullámhosszánál, nem visszaverődés, hanem szóródás jön létre. Emiatt a különböző emberi szerveknél jellegzetes szóródási mintázatot látunk (pettyezettséget), különböző átlagos szürkeárnyalatot, melynek diagnosztikai jelentősége van.

Amikor az ultrahang változó vastagságú rétegeken halad át, lehetnek határfelületek, melyek nem párhuzamosak, így az ultrahangnyaláb törése következhet be, és megváltozhat annak haladási iránya a határfelület mögött. Ennek a jelenségnek elsősorban biopsziák, punkciók esetén lehet jelentősége.

### II.11.3. Transzducerek

Transzducernek nevezünk minden olyan eszközt, mely energiát alakít át egyik formából a másikba.

Az ultrahang-transzducer elektromos energiát alakít át ultrahang-energiává és vissza, többemű piezoelektromos kristálysorozat segítségével.

Működésének fizikai alapja az ún. piezoelektromos hatás, melynek lényege, hogy bizonyos kristályokban nyomás hatására a kristály ellentétes felületein feszültségkülönbség alakul ki.

Minden ultrahangkészülék piezoelektromos kristályt használ ultrahang generálására és detektálására egyaránt, melyek mesterségesen előállított kristályok: bárium-titanát, ólom metabionát, ólom cirkonát titanát stb.

A transzducer funkcionális eleme tehát a piezoelektromos kristály, melynek frekvenciáját a kristály vastagsága határozza meg.

A különböző frekvenciatartományban működő, és különböző formájú transzducereket a diagnosztika különböző területein használjuk, leggyakrabban az alábbiakkal találkozunk:

Phased-array, mely elsősorban a kardiológiában használatos; a konvex típus, melyet főként a hasi szervek vizsgálá-

tánál alkalmazunk; valamint a lineáris transzducerek, melyeket felszínközeli szövetek, szervek vizsgálatánál használunk (emlő, pajzsmirigy, lágyszövetek stb.) (40. ábra).

### II.11.4. Ultrahang képalkotás

Az ultrahangkép keletkezésének alapja az, hogy a transzducer által kibocsátott ultrahangnyaláb a test egy szeletét végigpásztázza, és ennek egy része a határfelületekről visszaverődik.

A visszavert pulzusok echót képeznek, majd a transzducer ezeket elektromos impulzusokká alakítja, melyek feldolgozásából alakul ki az ultrahangkép.

Az echóképző struktúrák helyének meghatározásában két tényező játszik alapvető szerepet: a pulzus kibocsátása és vétele között eltelt idő (a reflektáló struktúra mélysége), és az egymás mellett elhelyezkedő echók helyzete (a struktúra horizontális kiterjedése).

*Az echók ábrázolásának több módja ismert:*

- A-mód (amplitúdó-mód)

Az echók ábrázolásának legegyszerűbb módja. Egyetlen ultrahangnyalábot bocsátunk ki és a határfelületről történő visszaverődést egy oszcilloszkópon jelenítjük meg, ahol a vízszintes tengely a vizsgált szövetben való mélységnek, a függőleges tengely az echók amplitúdójának felel meg. A szkennelés a transzducer mozgásával történik és nagyon pontos távolságmérés végezhető vele. Ma már csak a szemészetben használják.

- M-mód (motion-mód)

Ez a módszer egyetlen A-görbe időbeli változását mutatja. A vízszintes tengely a szövetekben mért mélységnek, a függőleges az időnek felel meg. A módszer a kardiológiában használatos.

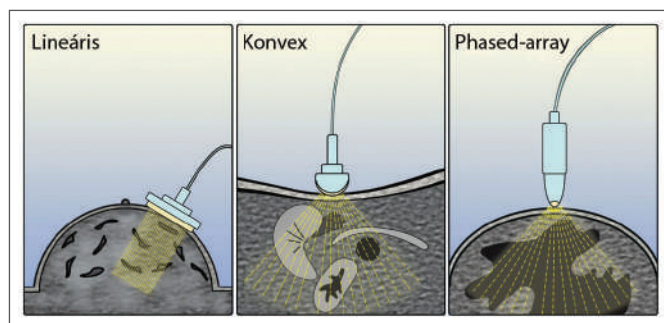
- B-mód (Brightness-mód)

A legáltalánosabban használt leképezési mód.

Az előző kettővel ellentétben nem egyetlen, hanem egy sor ultrahangnyalábot bocsátunk ki a szövetekbe, vagy egyetlen piezoelektromos kristály mozgásával, vagy egy sor piezoelektromos kristály alkalmazásával, melyeket különböző időben gerjesztünk.

A reflexióknak megfelelően fényes pontok jelennek meg. Nagyobb reflexió esetén fényesebb a pont, kisebbnél kevésbé, így ezeket egy szürkeskálának megfelelően alakul ki a gray-scale-nek is nevezett kép.

A B-módú metszeti kép felső része a transzducerhez közelebb lévő, az alsó a távolabbi struktúrákat ábrázolja. 2D képnek is nevezzük, mivel a monitoron mindig egy síkot jelenítünk meg.



40. ábra: Ultrahang transzducerek



## II.12. AZ MRI VIZSGÁLAT TECHNIKAI ALAPJA

### II.12.1. Az ultrahang fizikai alapjai

Az atommag protonból és neutronból, vagyis nukleonokból áll, melyek saját tengelyük mentén forogva (spinjük van) elemi rúd-mágnesként viselkednek, azaz külső mágneses teret hoznak létre.

Amikor az atomban a protonok és a neutronok száma egyenlő (páros rendszámú elemek), azok mágneses tere semlegesíti egymást. Ezzel szemben a páratlan rendszámú elemek esetén az atomok mágneses momentummal rendelkeznek, vagyis kifelé is megnyilvánuló mágnesességük van és képesek a nukleáris mágneses rezonanciára. A hidrogénatomra, melynek magja egyetlen protonból áll, különösen jellemző ez a tulajdonság, az összes elem közül ez rendelkezik a legerősebb mágneses momentummal. Mivel az emberi test kb. 70%-a víz, melynek egyik alkotóeleme a hidrogén, így ez az elem a legalkalmasabb arra, hogy az MRI vizsgálat fizikai alapját képezze.

### II.12.2. Külső mágneses tér hatása a hidrogénatomokra

Ha erős, homogén mágneses térbe helyezzük az eredetileg véletlenszerűen elhelyezkedő részecskéket, azok a külső mágneses tér erővonalainak irányába állnak be. A protonok tengelye párhuzamos lesz a berendezés által előállított mágneses tér hossz tengelyével.

A kis elemi mágnesek azonban ekkor sem kerülnek nyugalmi helyzetbe, hanem pörgő, imbolygó, leginkább bűgőcsigára emlékeztető mozgást, precessziót végeznek.

A precesszió rezgésszámát Larmor-frekvenciának nevezzük, mely függ a külső mágneses tér erősségétől és az anyag szerkezetétől egyaránt.

Amikor a protonok precessziós frekvenciájával azonos frekvenciájú (pl. 1T télerőnél a hidrogénatomé 42,6 MHz) rádiófrekvenciás besugárzás éri a részecskéket, a hullám mintegy kibillenti a protonok perdületét, valamint szinkronizálja mozgásukat. Ezzel az eddig különböző irányba mutató apró mágneses vektor egy nagy, közös mágneses vektorra adódik össze, melynek nagysága a longitudinális irányban kisebb lesz, mivel a rádiófrekvenciás besugárzás erre merőleges irányú, így felépül egy transzverzális irányú forgó mágneses vektor is.

Ha megszűnik a rádiófrekvenciás impulzus (excitáció), a szinkronizáció is megszűnik és a protonok összerendezett mozgása visszatér eredeti, alacsonyabb energiaszintű, rendezetlen állapotába.

Ezzel egyidőben megszűnik a transzverzális mágnesesség is és újra felépül a longitudinális irányú mágnesesség. Ezeket a jelenségeket relaxációnak nevezzük.

A relaxációnak két formája van, a T1 (spin-rács) és a T2 (spin-spin) relaxáció.

A T1 relaxáció a longitudinális mágneszettséggel áll összefüggésben és a protonok alacsonyabb energiaszintről magasabbra kerülésének, majd ismét eredeti szintre való visszajutásának eredménye.

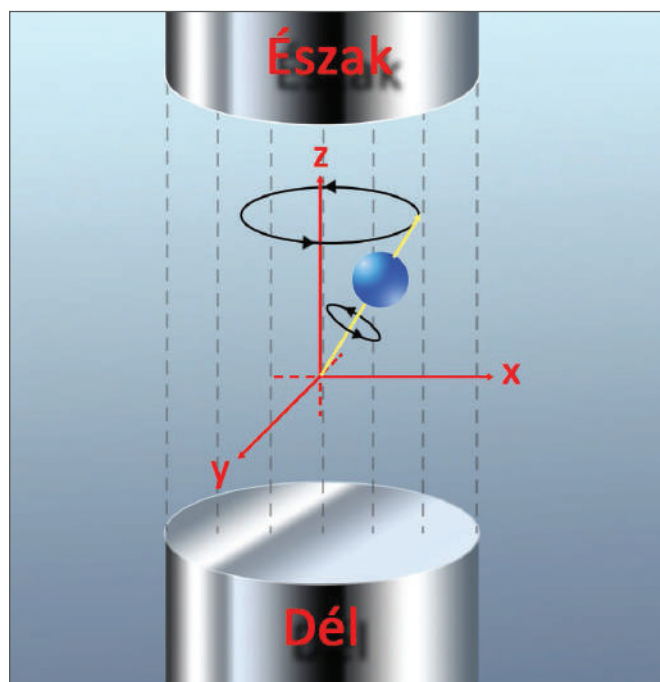
A T1 relaxációs idő (értéke jellemző az adott szövetféleségre, 200-3000 msec) azt az időtartamot jelenti (millise-

kundumban), ami ahhoz szükséges, hogy a longitudinális vektor 63%-ban újraképződjön és ezt alapvetően befolyásolja a szöveti környezet molekuláris szerkezete és az anyag halmazállapota. A T1 idő pl. a szilárd halmazállapot esetében rövidebb, mint a folyadékban és különösen rövid a zsír-szövetben.

A T2 relaxáció a transzverzális szöveti mágneszettséggel függ össze és a spinek fázisba rendeződésének, illetve fázisvesztésének eredménye.

A T2 relaxációs idő (az adott szövetféleségre nézve jellemző és állandó 30-100 msec), azt az időtartamot jelenti (millisekondumban), ami ahhoz szükséges, hogy a transzverzális magnetizáció 63%-ban eltűnjön.

A gerjesztett állapot szabad csillapódása (free induction decay, FID) során keletkező jel felfogása egy mágneses tekercs, antenna segítségével történik, mely a mágneses magrezonanciás jelet mérhető elektromos jellé alakítja (41. ábra).



41. ábra: Az MRI elve

### II.12.3. Szekvenciák

Attól függően, hogy mit és hogyan szeretnénk ábrázolni, különböző mérési sorozatokat, szekvenciákat választhatunk. Ezek eltérő, de egymást kiegészítő információt szolgáltatnak.

## II. KLINIKAI ÉS FIZIKAI ISMERETEK

Mindez megértéséhez szükséges a repetíciós frekvencia (RF) és az echo idő (TE) fogalmának ismerete, ugyanis a rádiófrekvenciát (gerjesztés, excitáció) többször megismételjük, és mindannyiszor detektáljuk a szöveti jeleket.

Két rádiófrekvenciás gerjesztés között eltelt időt nevezük repetíciós időnek (TR), míg a rádiófrekvenciás gerjesztés és a jel detektálása között eltelt időt echo időnek (TE) nevezzük.

A TR és a TE általunk meghatározott.

A TR lehetőséget ad a különböző szövetek T1 relaxációs idő szerinti elkülönítésére (T1 szerinti súlyozásra), a TE változtatása pedig a T2 szerinti elkülönítésre (T2 súlyozás).

Fenti paraméterek változtatásával tehát befolyásolhatjuk a keletkező kép kontrasztviszonyait.

A T1 súlyozott szekvencia alkalmazásakor mind a TR, mind pedig a TE rövid, így az a szövet adja a legintenzívebb jelet, aminek a T1 relaxációs ideje a legrövidebb, ez lesz a felvételen a legvilágosabb.

A T2 súlyozott szekvenciánál éppen fordítva, hosszú a TR és a TE egyaránt, így az a szövet lesz a legvilágosabb, aminek a leghosszabb a relaxációs ideje.

A proton denzitású szekvenciánál (hosszú TR, rövid TE) a protonokban gazdagabb szöveteknek megfelelően észlelhető a legerősebb jel.

Az alapszekvenciákon kívül számtalan egyéb szekvencia használatos annak érdekében, hogy minél kontrasztosabb, informatívabb képet kaphassunk a vizsgált régióról.

Néhány ezek közül: IR (inversion recovery), STIR (zsírszuppressziós technika), különböző gyors szekvenciák (gradiens echo, fast spin echo).

A technika fejlődése lehetővé tette, hogy napjainkban már különböző 3D technikák és funkcionális MRI vizsgálatok is elvégezhetők (diffúziós MRI, diffúziós-perfúziós MRI).

### II.12.4. MRI kontrasztanyagok

Az ép és a kóros szövet közötti jelintenzitás különbséget azáltal fokozzák, hogy környezetükben lokálisan megváltoztatják a mágnességet, így a vízmolekulák protonjaiból eredő jelintenzitás is megváltozik.

A T1 típusú, vagy paramágneses kontrasztanyagok legismertebb képviselője a gadolínium.

Alkalmazásakor lerövidül mind a T1, mind (elhanyagolható mértékben) a T2 relaxációs idő, az a szövet lesz a legvilágosabb (jeldúsabb), amelyik legnagyobb mértékben veszi fel a kontrasztanyagot (T1 relaxációs leginkább csökken).

A T2 típusú, szupermágneses vagy ferromagnetikus kontrasztanyagok (AMI25) a T2 relaxációs időt csökkentik úgy, hogy lokálisan inhomogénné teszik a mágneses mezőt.

Az előzővel ellentétben ezek az ép szövetekben, a RES-ben halmozódnak fel.

A nagyobb részecskék a májban és a lépben, a kisebbek a csontvelőben és a nyirokcsomókban fagocitálódnak.

A RES sejtekben felhalmozódva, azok T2 relaxációs idejét csökkentik, vagyis a kóros elváltozások sötétebbek lesznek (jel-szegények).

Ezek mellett alkalmazásra kerülnek különböző szervspecifikus kontrasztanyagok is, melyek például a máj, a pancreas, a gasztrointesztinális rendszer vizsgálatában fontosak.

### II.12.5. Az MRI készülék felépítése (42. ábra)

#### • Mágnes

Finomszálú nióbium-titánium ötvözetből álló fémteker, amit rézzel vonnak be.

A tekercset hélium-köpenybe burkolva hűtik, mivel a fémek egy része 0 Kelvin (-273C) közelében szupravezetővé válik.

#### • Faraday kalitka

Az árnyékolásért felelős.

#### • Rádiófrekvenciás antennák

A gerjesztőimpulzus leadására és vételére szolgálnak.

Minden készülékben beépített testtekercs van, mely adó és vevő is egyben, azonban a különböző kiegészítő tekercsek (fejtekercs, emlőtekercs) csak a vételre alkalmasak, a jeladó a testtekercs.

#### • Grádiens tekercsek

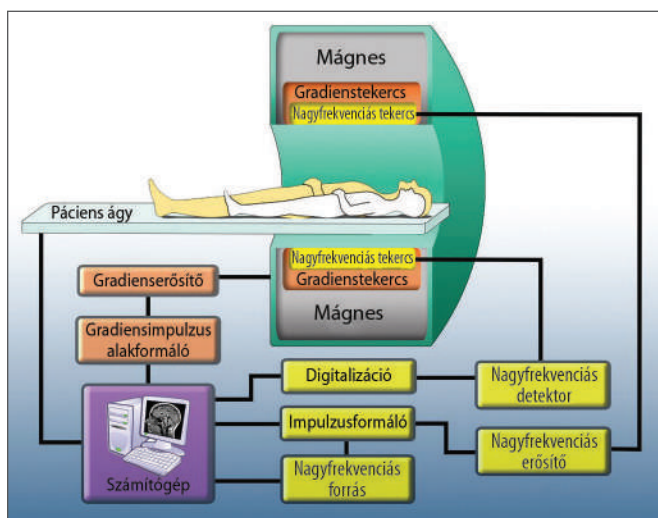
A testből jövő jelek helyének meghatározására szolgálnak.

Egy-egy grádiens tekercskészlet 2-2 egymással szemben lévő tekercsből áll.

#### • Kiegyenlítő (shimming tekercsek)

A mágnes köré épített kis vasrészek, melyek létrehozzák a kellő mágneses téralakzatot és korrigálják az inhomogenitást.

#### • Számítógép, monitorok



42. ábra: Az MRI elve

### III. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – ELMÉLETI ISMERETEK

#### III.1. Az emlő mammográfiás vizsgálata

A *mammográfia* nagyon alacsony sugárterheléssel végzett röntgenvizsgálat, melynek ismételt elvégzése sem jár semmilyen veszéllyel. Daganatot semmi esetre sem okoz. A mammográfia nagyon érzékeny módszer, az emlőrákok kb. 85-90 százaléka jól látható a felvételen. Kissé össze kell nyomni (komprimálni) az emlőt, ezt a nők egy része kellemtelennek, fájdalmasnak érzi.

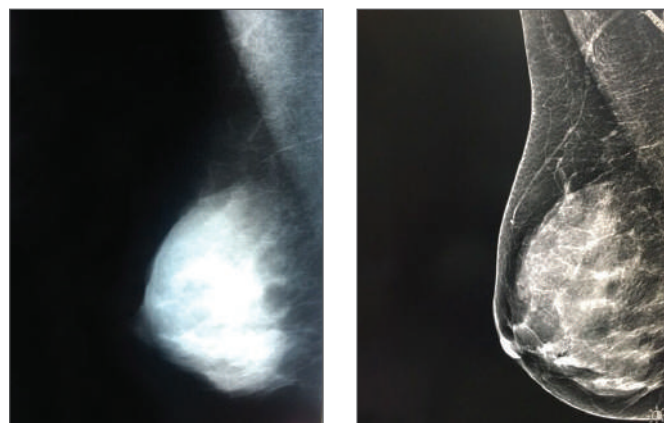
Nagyon fontos, hogy a betegek a leleteiket, filmeket, CD-ket gondosan őrizték meg, és a következő vizsgálatra vigyék magunkkal. Az összehasonlításból sok információhoz jut a radiológus. Korai daganatra utalhat a két felvétel között észlelt minimális változás, így az hamarabb megállapítható, kezelhető.

Felesleges mintavételtől is megkímélhető a beteg, ha egy felfedezett eltérés már az előző (pl. más intézetben készült) felvételen is látható – és régóta nem növekedett – tehát biztosan nem rosszindulatú folyamatról van szó.

##### III.1.1. Digitális mammográfia

A fejlett országok gyakorlatához hasonlóan – a szűrés és a diagnosztika fokozatosan átáll direkt digitális technikára (FFDM = full field digital mammography). Mivel az emlőszűrés alapvető célja az emlőrák miatti halálozás csökkentése, ez a cél akkor érhető el, ha a daganatot kezdeti stádiumában vagy daganatmegelőző állapotában megtaláljuk, amihez a legoptimálisabb technikai feltételek szükségesek. Jelenleg ez a digitális mammográfiával valósítható meg.

Az analóg (röntgenfilm) technika tehát világszerte egyre inkább kiszorul az emlődiagnosztikából, és helyét a direkt digitális technika váltja fel, mivel a direkt digitális technika a korai emlőrák és a DCIS esetében szignifikánsan magasabb érzékenységgel bír, mint az analóg röntgenfilm technika. Irodalmi adatok szerint a direkt digitális technika kétszeres számú DCIS-t, ezen belül 8%-kal több high-grade DCIS-t talált, mint a hagyományos röntgenfilm-mammográfia. Denz emlők esetén különösen nagy a két technika szenzitivitása közötti különbség a digitális technika javára, és ez elsősorban a pre- és perimenopauzában lévő és 50 év alatti nőknél bír nagy jelentőséggel. Nem elhanyagolható szempont az sem, hogy a direkt digitális technika alacsonyabb sugárdózis alkalmazását teszi lehetővé a beteg számára. Előnye még a gyors képkalkotás, a postprocessing lehetősége, az egyszerűbb képtárolási lehetőség és reprodukálhatóság, valamint a telekonzultáció lehetősége. A direkt digitális mammográfia alkalmazása esetén a technikai követelmények teljesítése és a minőség-ellenőrzés feltétele a módszer emlőszűrésben történő alkalmazhatóságának (43. ábra).



43. ábra: Denz emlő analóg (filmes) és digitális mammográfiás képe. Látható hogy a digitális technikával jobban áttekinthető az emlő, ez az oka annak, hogy több kóros elváltozás felfedezhető

##### III.1.2. A foszforlemez technika (CR = computed radiography)

Alkalmazása az emlőszűrésben és a diagnosztikában sem ajánlott, mert kisebbek a felbontási értékei, mint a mammográfias filmnek vagy a direkt digitális technikának, nagyobb a szükséges sugárdózis, valamint a mikromeszesedések egy része (az alacsony denzitású porszerű meszesedések) a nagyobb zaj miatt rejtve maradhatnak.

##### III.1.3. A tomoszintézis (DBT = digital breast tomosynthesis)

Rétegfelvételek készítésével milliméteres szeletekre bontja a mammográfiás képet. Ez az új, nagyon ígéretes technika az emlőszervezet megítélésében érzékenyebb, a rejtőzködő elváltozások könnyebben felfedezhetők. Konvencionális 2D képalkotás során diagnosztikus nehézséget jelentő összevetülő szövetek (szummáció) tisztázására a tomoszintézis jó hatásfokú, 30-35%-kal több invazív daganat fedezhető fel, a visszahívási arány jelentősen csökken, a felesleges biopsziák elkerülhetők. Az emlőszűrésben különösen az olyan emlőszervezetek esetén jelent előnyt a tomoszintézis alkalmazása, amelyekben a hagyományos mammográfia alacsonyabb szenzitivitású. (2)

### III.1.4. Intravénás kontrasztanyagossal mamográfia (CESM = contrast-enhanced spectral mammography)

Még keresi a helyét a kivizsgálási algoritmusban. A DSA-hoz hasonló elven működik, a malignus tumorok hipervaszularizációját mutatják ki digitális szubtrakciós eljárással.

A beteg intravénás jódozott kontrasztanyagot kap és a felvétel a mamográfiában általában alkalmazottnál magasabb kVp értékkel készül (kb. 50kV).

Másik módszer, amikor a natív és a kontrasztanyagossal felvétel elkészítése egymáshoz közeli időpontban történik, azonban eltérő kVp értékkel. A natív felvétel a jódozott K-héj kötési energiájánál alacsonyabb (33keV), a kontrasztos viszont ennél magasabb energiával készül (Dual-Energy Contrast-Enhanced Digital Mammography).

Ez utóbbi eljárás előnye, hogy kiküszöböli a mozgásból adódó műtermékeket.

Ígéretesnek látszik bizonyos indikációjú emlő MRI vizsgálatok helyettesítésére, már ismert daganatok kiterjedésének, multifokálisának megítélésére, így a műtéti típus meghatározására is.

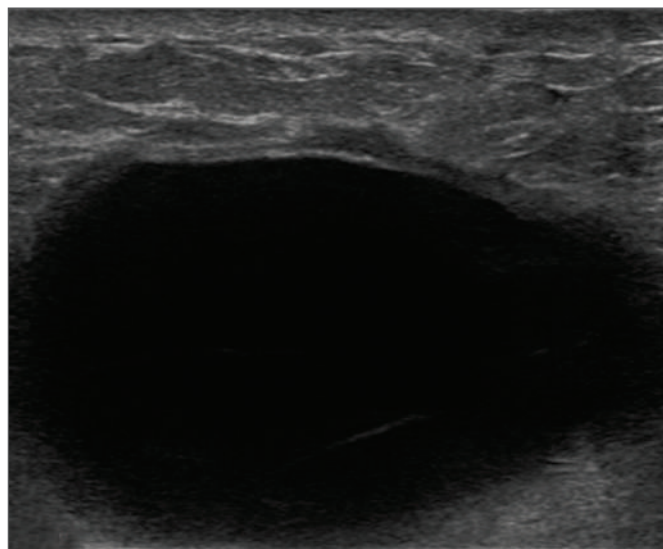
### III.2. AZ EMLŐ ULTRAHANG VIZSGÁLATA

Hanyatt fekvő helyzetben történik. Emlő ultrahang (UH) nagy felbontású készülékkel, lineáris, legalább 7,5 MHz-es (7,5-18 MHz) szélessávú transzducerrel végezhető. Célszerű több fókusz használata, valamint a transzducer szélességének legalább 4 centiméteresnek kell lennie, hogy nagyobb területeket tudjunk áttekinteni a szkennelés során.

*Doppler, color Doppler* nem használatos a rutin emlődiagnosztikában, de kiegészítésként alkalmazható.

Az emlők mellett az axillák is minden esetben vizsgálatra kerülnek. Az emlő ultrahangvizsgálatot a többi régióhoz hasonlóan, a szakma szabályainak megfelelően, negatív esetben is kiegészítő dokumentálni kell.

Ultrahang vizsgálatot fiatalabb korban, műtét után, vagy hormonpótló kezelésben részesülő nőknél gyakran kell a mamográfia után elvégezni. 30 éves kor alatt elégséges csak az ultrahang vizsgálat használata. Főként a mamográfián denz (sűrű állományú) emlők esetén hoz további információkat. Ultrahanggal elkülöníthetők a solid (szöveti jellegű) és cystosus (folyadék tartalmú) folyamatok. A jó- és rosszindulatú tulajdonságoknak számos ultrahang jele van, de ezek néha átfedést mutatnak, ezért sok esetben a mintavétel eredménye dönt. Ábrázolhatók a kóros (gyulladt vagy daganatos) tejszatornák, nyirokerek. Hegesedések, folyadékgyülemek (vérömleny, műtét utáni seroma, tályog) egyaránt sajátos képet adnak (44. ábra).

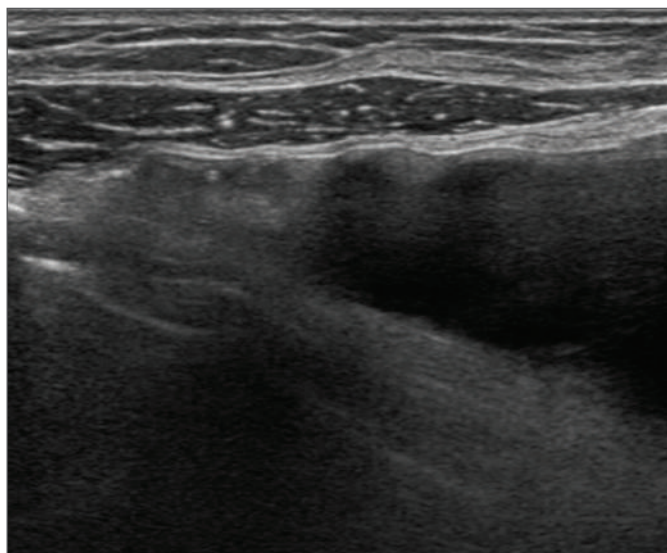


44. ábra: Seroma ultrahang képe

A – főleg zsírszövetet tartalmazó – ún. zsíremlők egyedül mammográfiával is teljeskörűen megítélhetők.

Az ultrahang nagy segítséget nyújt a nem tapintható elváltozások célzásában. Ez mintavétel, folyadékgyülem lebecsátás (drenázs) vagy preoperatív jelölés során használható ki. Mikromeszesedések ultrahanggal nem ábrázolhatók, ezért is nélkülözhetetlen a mammográfia elvégzése. Ultrahang emiatt nem alkalmas önmagában emlőszűrésre. 30-35 éves kor feletti nőnél mammográfia nélkül ultrahang végzése a hazai protokoll szerint sem megengedett.

Az ultrahang vizsgálat csak korlátozottan használható implantátum sérülések megerősítésére vagy kizárására. Előrehaladott implantátum ruptúra esetén a hónalj nyirokcsomókban lerakódó szilikon speciális, hóésés-szerű képet ad ultrahanggal, így ezt nagy biztonsággal képes kimutatni (szilikon adenopathia) (45. ábra).



45. ábra: Típusos „hóésés” ultrahang kép implantátum extracapsularis ruptúránál

### III.2.1. Elastographia

Az *elastographia* az emlő egyes területeinek összenyomhatóságát vizsgálja. Manuális és automatikus (shearwave = nyíróhullám) formák ismertek. Keményebb elváltozások daganat gyanút vetnek fel, a jóindulatú eltérések általában puhábbak. A keményebb és lágyabb szövetek eltérő színnel (pl. piros-kék) ábrázolódnak.

Az eljárás kitűzött célja a mintavételek számának csökkentése egyes átmeneti morfológiát mutató elváltozásoknál. Sajnos jelentős átfedések vannak a benignus és malignus folyamatok rugalmasságában, így daganatgyanú esetén a mintavétel egyelőre nem kerülhető el. (3)

### III.2.2. Automatikus emlő ultrahang (ABUS)

*Automatikus emlő ultrahang* (ABUS = automated breast ultrasound) új technika, amelynél a scannelést a készülék automatikusan végzi. A kész felvételek monitoron utólag áttekinthetők. A jelenlegi ABUS készülékekkel készített UH felvételek más irányúak, mint a mammográfia, így a párhuzamos megtekintés (koregisztráció, képfúzió) még nem lehetséges.

### III.3. AZ EMLŐ MRI VIZSGÁLAT

Módszere a 90-es évek óta áttörően új szemléletet hozott. Nagyon érzékeny eljárás, amelynek a specificitása is folyamatosan növekszik. Hason fekvő helyzetben 20-40 percig tart, vénás kontrasztanyag nagy sebességű, bolusban való (kézi vagy injektoros) beadására minden esetben szükség van, kivéve implantátum vizsgálatoknál. A kontrasztanyag beadása után *dinamikus* vizsgálat készül: a kontraszthalmozás időbeli eloszlását, mértékét egymást követő több mérés alapján lehet megállapítani. A kontrasztanyag adása után készült képeket ki lehet vonni a natív képekből (szubtrakció), ami a halmozás kiemelésére és a zsír elnyomására szolgál. Az emlő magas zsírtartalma miatt egyéb zsírsuppressziós technikák (spektrális zsírelnyomás) is alkalmazásra kerülnek. Diffúziós mérés is segíti az elváltozások karakterizálását (46., 47. ábra).

Az emlő MRI-t az emlő *implantátum sérülésének* vizsgálatára és az eltávolított rosszindulatú daganat kiújulásának keresésére, kizárására jól lehet használni. Lényegesen pontosabb, mint bármilyen más képalkotó technika. Szakadást (ruptúra) és a szilikon környezetbe kerülését (szilikon granulóma, szilikon adenopathia) kell keresni. Implantátum MRI vizsgálatához nincs szükség kontrasztanyag alkalmazására, de speciális szekvenciák (szilikon kiemelés, elnyomás, stb.) használata elengedhetetlen.

#### III.3.1. Az emlő MRI (MRI-mammográfia) indikációinak összefoglalása

- ha a mammográfia és az UH-vizsgálat alapján a tumor jelenlétéről nyilatkozni nem lehet,
- magas érzékenysége miatt az egyéb módszerekkel ki nem mutatható (okkult) primer tumor keresésekor,
- ismert daganatnál a többgócúság, valódi kiterjedés, kétoldaliság, mellkasfali érintettség vizsgálatára – különösen, ha a különböző vizsgálómódszerek méretbeli különbséget mutatnak,
- komplex, nagy kiterjedésű szerkezeti torzulás eredetének tisztázása,
- denz emlőknél az érzékenység növelésére,
- recidíva/heg elkülönítésére,
- magas rizikójú, emlőrákra fokozottan veszélyeztetett betegcsoport szűrésére, ez több országban már szervezett módon zajlik,
- emlőimplantátum integritásának vizsgálatára,
- neoadjuváns kezelés tervezésére és hatásának követésére,

- új, bizonyított MRI-indikációnak számít a lobuláris karcinóma kiterjedésének vizsgálata, mert a preoperatív MRI 28%-ban megváltoztatja a terápiát, és jelentősen csökkenti a reoperációk számát,
- a preoperatív MRI a DCIS/EIC kiterjedésének megállapításában is rendkívül hasznos módszer.

### III.3.2. Ígéretes, de még kutatás alatt álló emlő MRI indikációk

A váladékozó emlők vizsgálata és a B3 léziók terápiai döntésének elősegítése.

Folyamatban van egy nagy multicentrikus study [Preoperative Breast MRI in Clinical Practice: Multicenter International Prospective Meta-Analysis of Individual Data (MIPA)] annak bizonyítására, hogy minden igazolt daganat kezelése előtt emlő-MRI-vizsgálat lenne szükséges. Számos tanulmány már megállapította, hogy a terápiát 15–25%-ban megváltoztatja a preoperatív MRI, de ezek statisztikai ereje még nem elég ennek az ajánlásnak az általános kimondásához.

### III.3.3. Emlő MRI nem indikált

- Solid laesio karakterizálására (ha a laesióból mintavétel elvégezhető)
- Mikromeszesedés karakterizálására
- Csak patológiailag megítélhető elváltozásoknál
- Sugárfóbia esetén, mammográfia helyett

### III.3.4. Emlő MRI ellenjavallt

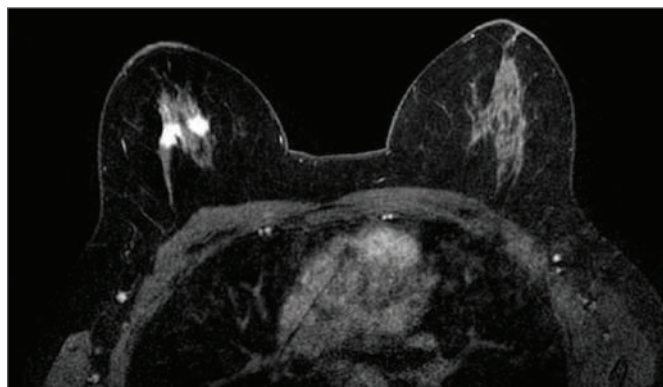
- MRI általános kontraindikációi esetén pl. pacemaker, stb.
- MRI kontrasztallergia, veseelégtelenség esetén

Az emlő MRI alkalmazását a vizsgálókapacitás szűkössége korlátozza.

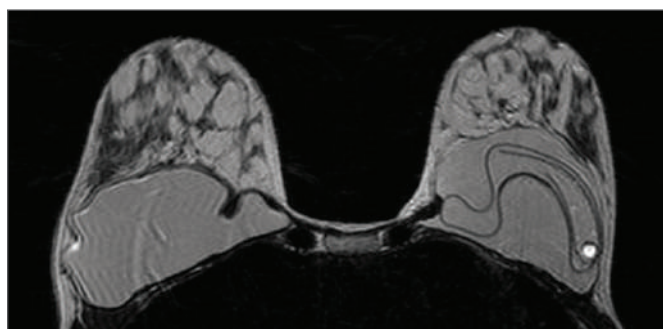
Csak MRI-rel látható kis elváltozások biopsziája, preoperatív jelölése *MRI vezérléssel* elvégezhető, sajnos erre az MRI gépidő és a szakember kapacitás a világ legtöbb országában – így nálunk is – nagyon kevés. Csak vákuum-asszisztált eszköz alkalmazható MRI vezérelt biopsziáknál, szakmai és technikai okokból sem citológia, sem hagyományos core biopszia nem jön szóba. Ügyelni kell a felhasznált eszközök MRI kompatibilitására. Mintavétel után minden esetben marker klip behelyezése történik, annak érdekében hogy a későbbiekben egy esetleges preoperatív jelölés mammográfiával is elvégezhető legyen, vagy a követés céljából.

*MRI-spektroszkópia* még kutatási fázisban van. Ez az eljárás emelheti a vizsgálatok specificitását, mert a daganatokra jellemző összetétel (pl. a cholin-csúcs) kimutatása közelebb vihet a diagnózishoz.

Emlőműtét után 6 hónapig, sugárkezelést követően 12-18 hónapig általában nem végezhető emlő MRI, a magas téves pozitív arány veszélye miatt. Core/vákuum-asszisztált biopsziát követően ajánlott néhány hetes késleltetéssel végezni az MRI-vizsgálatot: az esetleges hematóma felszívódását célszerű megvárni, bár ez általában nem zavarja a diagnosztikát. Sebészi vagy radiológiai intervenció során behelyezett fémklipek az MRI-mammográfiát nem zavarják, de az expanderek nagy része a ferromágneses anyaguk miatt igen.



46. ábra: Kontrasztos emlő MRI vizsgálat: jobb oldalon kétgócú tumor látható, intenzív korai halmozással



47. ábra: Natív emlő MRI vizsgálat: bal oldalon előrehaladott implantátum ruptúra látható, linguini és salátaolaj-jellel

## III.4. FÉRFI EMLŐ KIVIZSGÁLÁSA

Panaszmentes férfiaknál emlőszűrésre nincsen szükség. Panasz esetén a férfi emlő kivizsgálási algoritmus a női emlőével megegyezik. Daganatos emlőnél a kezelés utáni követés módja is megegyezik a női emlőével. A pubertáskori ginekomasztia eszközös vizsgálatára elegendő az ultrahangvizsgálat. Felnőttkori ginekomasztia vizsgálatánál 30 éves kor felett a mammográfia is elvégzendő, kétes esetekben mintavétellel kiegészítve. Műtét igazolt malignitás vagy ennek igen alapos gyanúja esetén, esetleg kozmetikai célból célszerű.

### III.5. EMLŐ IMPLANTÁTUM

Az *emlő implantátum* anyaga manapság egyre inkább szövetbarát, de szilikont még kiterjedten alkalmaznak. Egy- vagy többüregű implantátumok léteznek. Léteznek szelepes, utántölthető implantátumok is, ezeknél a szelep általában a lateralis oldalon, kemény csomóként tapintható. Az implantátumot (a pectoralis) izom alá vagy fölé is helyezhetik.

Az újabb implantátumok nagyon jó utánzatok: tapintással alig különböztethetők meg az emlőállománytól. Ütésre, erősebb nyomásra sérülhetnek, néha ez spontán is bekövetkezik. Átlagos élettartamunk kb. 10 év, de egyes megfigyelések szerint a még a modern implantátumok minimum 15%-a is spontán rupturál a 3–10. év között. Az implantátum hátránya még, hogy mellette-mögötte az emlő nehezebben vizsgálható, és kisebb daganatok esetleg csak valamivel később fedezhetők fel.

*Kozmetikai műtéten átesett emlők szűrése, diagnosztikája, követése:*

- *Kozmetikai célú műtét (implantáció, redukció stb.) előtt:* Az életkornak megfelelő képpalkotó vizsgálat elvégzése kötelező, térfoglaló folyamat kizárására.
- *Kozmetikai okok miatt végzett emlőplasztika után:* A korszálnak megfelelő szűrő/diagnosztikus vizsgálatok megegyeznek a normális populációéval: mammográfia (implantátum esetén módosított technikával: Eklund-felvételek, amennyiben technikailag elvégezhető), szükség esetén UH-vizsgálat, vezérelt mintavétel. Alap esetben sem szűrési, sem diagnosztikai célra nincsen szükség MRI-vizsgálatra az implantált emlőknél. Az implantátum integritásának megítélésére a legpontosabb módszer az emlő-MRI, az ultrahang vizsgálat tájékoztató képet adhat. Amennyiben az implantátum mögötti tér ábrázolására van szükség, erre is az MRI-vizsgálat a legalkalmasabb, de ez csak kivételes indikációknál jön szóba. Axilláris szilikon-adenopátia kimutatása ultrahanggal is megbízhatóan elvégezhető, egyéb nyirokcsomók megítélésére az MRI alkalmas.

### III.6. EMLŐ INTERVENCIÓS RADIOLÓGIA

#### III.6.1. Mintavétel (biopszia)

##### a.) Alapelvek

A preoperatív/preterápiás komplex diagnosztika eredménye kellő biztonságot kell, hogy adjon az operáló sebésznek a műtét pontos tervezéséhez és/vagy az onkológusnak a terápia kiválasztásához. Az aspirációs citológia (FNAB) és a core-biopszia egyaránt rendkívül fontos a diagnosztikában és terápiás tervezésben.

Ha esetleg daganat lenne az emlőben, a mintavételtől az nem szóródik szét, ezt tudományos vizsgálatsorozatok bizonyítják.

A *citológia* gyorsabb, olcsóbb, de pontatlanabb eljárás (több fals negatív és értékelhetetlen minta), a *core-biopszia pontosabb* (szövettani típus, receptorok, benignitás definitív megerősítése), és kiküszöböli a tévedéseket a fibrotikus elváltozások, kezelt emlőkben kialakult léziók megítélésében.

Onkológiai terápiát, masztektómiát és axilláris blokkdiszekciót *csak pozitív core-biopsziás eredményre* alapozva javasolt végezni. Aspirációs citológia eredményének pozitívítása esetén a műtét/terápia indikációjának felállításához konszenzus kell – patológus, onkológus, sebész és radiológus között.

*Vákuum-asszisztált biopszia, esetleg hagyományos core-biopszia szükséges a mikromeszesedések tisztázásához.* Amennyiben meszesedéseknél valamilyen ok miatt mégis FNAB történik, a negatív vagy benignus eredményű aspirációs citológiát nem lehet a malignitás kizárására elfogadni. A FNAB – pozitívítása esetén – a malignitás preoperatív megerősítésére lehet csupán alkalmas. Ha ismételt, adekvát mintavétellel sem nyerhető a terápiás döntéshez elegendő információ, sebészi excízió szükséges.

Amennyiben a terápiás tervezéshez szükséges vagy a társszakmák (sebész, onkológus) protokolljai ezt igénylik (pl. neoadjuváns, masztektómia), első lépésben core-biopszia végzendő.

Egyik eljárás sem alkalmas definitív diagnózisra papilláris léziók, ADH és egyes további B3/C3 esetekben, ilyenkor excízió szükséges. In situ karcinóma eredmény esetén egyik módszer sem alkalmas esetleges invázió kizárására.

Szolid elváltozásból végzett, *sikertelen vagy bizonytalan eredményű citológia* esetén nem ismételt citológia, hanem core-biopszia javasolt.

*Meszesedések* biopsziájának validálására a szövethenger specimenmammográfiás vizsgálata vákuum-asszisztált min-

tavételnél kötelező, core-biopsziánál ajánlott. A meszesedések meglétéről a biopsziás leletben nyilatkozni kell.

A preoperatív diagnosztika során teljes egészében eltávolításra kerülhet a kóros radiológiai elváltozás. Ilyen esetekben jelölő (marker) klip behelyezése feltétlenül szükséges.

*Nem tapintható elváltozásokból mindig képi vezérléssel veszünk mintát.*

*Tapintható elváltozásokból is képi vezérléssel végezzünk mintavételt,* mert így jobban kiválasztható a megfelelő terület, például elkerülhetjük a nekrotikus, cisztózus részeket, amelyekből nem lenne patológiai feldolgozásra megfelelő a nyert anyag. Amennyiben a tapintható elváltozás semmilyen képpalkotóval nem látszik, a malignitás esélye nagyon kicsi, de ha mégis mintát veszünk, ezt végezhetjük tapintás alapján vezérelve. Ez nagyon ritkán fordul elő a gyakorlatban.

Minden típusú képpalkotó eljáráshoz a vizsgálóhelynek biztosítania kell a vezérelt mintavételi lehetőséget vagy hátteret. Képi vezérelt intervenció esetén képileg is dokumentálni kell, hogy az eszköz az elváltozással érintkezett.

*A biopszia típusát a talált elváltozás ismeretében a radiológus határozza meg.*

#### **b.) Vezérlési formák**

*Céltelt mintavétel (citológiai vagy szövettani):* a mammográfia vagy ultrahang képen látott elváltozás sok esetben nem tapintható. Ilyenkor csak a radiológus segítségével vezethető be a tű a kóros területbe. A mintavételt általában radiológus végzi, de előfordul, hogy a citológus is részt vesz benne.

Az elváltozások döntő többsége ultrahanggal látszik, ilyenkor a biopszia egyszerűen kivitelezhető. *Ultrahang vezérlés* mellett folyamatosan követhető a tű útja. A céltelt mintavételek nem kellemetlenebbek a tapintás alapján végzeteknél, csak kissé hosszabb ideig tartanak.

Csak mammográfián látható folyamat ultrahanggal nem célozható. Ilyen esetben egy számítógépes célzóberendezéssel (*sztereotaxia*) milliméter pontossággal célozható meg a képen látott kóros folyamat. Korábban filmen, ma már digitális felvételen történik a célzás.

*Ülő sztereotaxia* egy mammográfia rászerezhető eszközzel történik, ülő helyzetben. Hátránya, hogy az esetek kb. 15 százalékában vérnyomás-esés (vago-tonia) következik be, ami a beavatkozást megnehezíti, vagy akár el is lehetetlenítheti.

*Fekvő sztereotaxia* drága berendezés, de ez vált a világban standarddá. A beteg hason vagy oldalt fekvő helyzetében az emlő bármilyen irányból könnyebben megközelíthető, mint ülő sztereotaxia esetén. Nehéz lokalizációk (pl. mellkasfal, axilla közeli vagy alsó quadrans határon levő felületes elváltozások) esetén néha nem lehet, csak fekvő helyzetben elvégezni a biopsziát. A digitális képfeldolgozás meggyorsítja a folyamatot: nem kell a film előhívási idejét kivárni az egyes lépéseknél. Stereotaxiás mintavételt általában vákuum-asszisztált eszközzel végzünk, ez a mikromeszesedések kivizsgálásának világszerte a „gold

standard”-je, azaz ezzel az eljárással a legpontosabbak az eredmények, a legkevesebb az alá- vagy föléldiagnosztizálás, és az eredménytelen mintavétel.

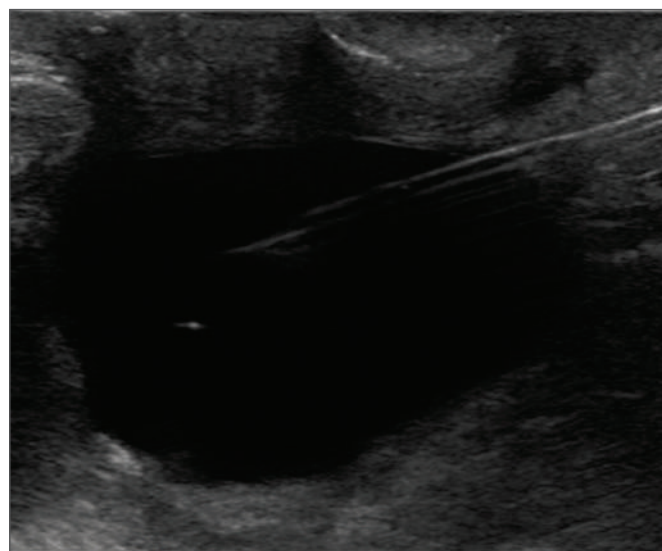
*Tomoszintézis-vezérelt sztereotaxia* a ma használt leggyorsabb eszköz: a rétegeképeken jól látható és könnyen kiválasztható a kóros terület.

*Lyukas lemezes célzással* nem lehet megfelelő pontosságot elérni, ez mintavételekre nem validált, a nemzetközi gyakorlatban nem létező eljárás. Kizárólag preoperatív jelölésre alkalmazható.

Csak MRI vizsgálattal látható elváltozásból *MRI vezérelve* vehetünk mintát, MRI kompatibilis (nem ferromágneses, pl. titán) eszközökkel. Nagyon kivételesen (pl. pacemaker miatt nem végezhető MRI) esetleg *CT vezérlés* is alkalmazható, nagy mennyiségű iv. jódos kontrasztanyag adása után.

#### **c.) Mintavételi típusok**

*Ciszta punkció vagy leszívás* a folyadék eltávolítását jelenti. Ez után a feszítő, gyulladt ciszta okozta rossz érzés rögtön megszűnik vagy enyhül. A kiszívott folyadékból tárgylemezre cseppentünk és azt küldjük közvetlenül vizsgálatra. Ezeket mikroszkóp alatt a citológus vizsgálja meg. Nagy mennyiségű cisztatartalmat fecskendőben is el lehet küldeni citológiai vizsgálatra. Ez esetenként a 20-60 millilitert is elérheti. Az egy vagy több fecskendőnyi anyag üledékéből (centrifugálás után) a citológiai asszisztens készít keneteket (48. ábra).



48. ábra: Ciszta punkció ultrahang képe



*Tályog drenázs* hasonlóan kezdődik, mint a ciszta leszívás. Ezután vékony műanyagcsövet – drént – vezetünk a tályog-üregbe, ami napokig biztosítja a folyadék kiürülését. Ezt szívással is elősegíthetjük.

A *citológiai mintavétel* (FNAB, FNAC, FNA, vékonytűs biopszia) során egy-három tűszúrással, 22-23 G átmérőjű tűvel, a látható vagy tapintható elváltozásból sejteket lehet kiszívni, és tárgylemezre kikenni, majd a megfelelő spray-vel rögzíteni. Mikroszkóp alatt vizsgálva eldönthető, hogy jó- vagy rosszindulatú-e a folyamat, és van-e további beavatkozásra szükség. Citológiával számos esetben egyáltalán nem nyerhető értékelhető sejt, illetve nem diagnosztizálható a daganat, ennek a mintavételnek az értékelhetetlen vagy téves negatív aránya magas.

*Core (szövethenger) biopszia*: radiológiai célzással vett szövettani mintavétel. Minimum 4 szövethenger kerül eltávolításra, de egyes esetekben – fragmentált minta, stb. – akár 10 is lehet. Egy kis bőrmetszésből, helyi érzéstelenítésben (Lidocain), 14 G átmérőjű tűvel, automata (rugós) pisztollyal, fekvő testhelyzetben történik, ambulánsan, kórházi befekvés nélkül. Szolid (lágyrész) elváltozásoknál, heges, fibrotikus eltéréseknél az eredménye lényegesen jobb a citológiánál, sőt itt a szöveti összefüggések is vizsgálhatók, nem csak a különálló sejtek. A citológiával szemben a core biopszia előnye az, hogy a kóros elváltozásból, daganatból vett mintából 98% biztonsággal felállítható a végleges diagnózis.

*Vákuum-asszisztált biopszia (VAB, Mammotome)*: A core biopsziához hasonló, annál nagyobb átmérőjű (7-11G) tűvel és vákuumos mintavevő eszközzel végzett, nagyon pontos (99 százalék feletti eredményű) biopszia. Főleg mikromeszesedések és szerkezeti torzulások, valamint csak MRI-vel látható laesiók kivizsgálására alkalmazzuk. Nyomókötés és observatio szükséges a beavatkozás után, mert a nagyobb beavatkozás fokozottabb vérzésveszéllyel jár. Ennek ellenére a VAB csak „minimálisan invazív” eljárásnak számít, még vérszegény betegeken is alkalmazható. A beavatkozáshoz nem kell átállítani vagy felfüggeszteni a véralvadást gátló gyógyszer (pl. Syncumar) szedését.

### III.6.2. Biopsziás eredmények kódolása

#### *Aspirációs citológia*

- C1: Elégtelen (mennyiségileg és/vagy minőségileg)
- C2: Benignus
- C3: Atípusos, valószínűleg benignus
- C4: Malignitásra gyanús
- C5: Malignus (in situ és invazív egyaránt)

#### *Core és vákuum-asszisztált biopszia*

- B1: Normál emlőszövet/ Értékelhetetlen
- B2: Benignus
- B3: Bizonytalan malignitási potenciállal bíró elváltozás (a csoport egészére vonatkozóan az esetek  $\leq 25\%$ -ban társulhat malignitás). Típusosan ebben a kategóriába sorolják a szklerotizáló elváltozások közül a sugaras

heget, komplex szklerotizáló léziót, szklerotizáló papillomákat, a teljes egészében el nem távolított nem malignus papillaris léziókat, a lobularis (intraepithelialis) neoplasiát (atypusos lobularis hyperplasia, klasszikus LCIS), a mucocele-szerű elváltozásokat, a celluláris fibroepiteliális léziókat és az olyan orsósejtes elváltozásokat, amelyeknek egyéb besorolása a mintából nem lehetséges.

B4: Malignitásra gyanús

B5: Malignus

B5a: in situ karcinóma

B5b: invazív emlő karcinóma

B5c: nem dönthető el, hogy in situ vagy invazív karcinóma

B5d: egyéb malignus folyamat

Végleges diagnózisnak tekinthető a C2, B2 (benignus) és C5, B5 (malignus) kategória, de ezeket is csak multidiszciplináris közegben, a képpalkotó és klinikai kép hármass diagnosztikai egységében szabad értelmezni.

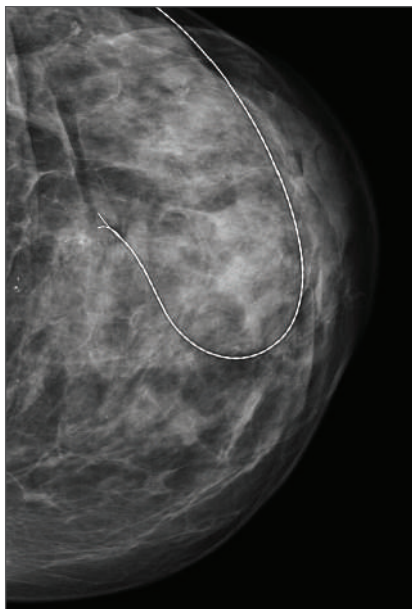
### III.6.3. Képi vezérelt minimál invazív tumorabláció

Különböző fizikai módszerekkel a jó- vagy rosszindulatú tumor eltávolítása radiológiai célzással, sebészi műtét nélkül. Hazánkban jelenleg a vákuum-asszisztált excízió érhető el, ultrahang vagy stereotaxiás vezérléssel.

- Ígéretes technika emlőtumor esetén a fókuszált ultrahang (FUS, focused ultrasound, HIFU), amely mind UH-, mind MRI-vezérelten alkalmazható módszer. Az abláció sikeressége 20–100% között mozog, ami függ a FUS-rendszer típusától, a képpalkotó technikától, az ablációs protokolltól és a beteg kiválasztástól.
- A krioterápia benignus esetekben az USA-ban már elfogadott (FDA), malignitás esetén kutatás tárgyát képező, szintén ígéretes alternatíva.
- A radiofrekvenciás abláció az eddigi eredmények alapján azon időskorú pácienseknél, akiknél a műtét nem kivitelezhető, lobularis karcinóma kivételével sikeresen alkalmazható.
- Kiseb méretű B3 léziók (pl. papilloma, radial scar) ellátásában kezd gyakorlattá válni a perkután, képi vezérelt diagnosztikus vákuumexcízió. Célja az elváltozás teljes egészének eltávolítása, műtét nélkül. Ennek indikációját az onko-team állíthatja fel. Az MRI-vizsgálat segíthet a malignitás előzetes kizárásában.

### III.6.4. Műtét előtti jelölés (preoperatív lokalizáció)

Nem tapintható daganat, vagy más kóros terület műtete előtt egy *vékony dróthoroggal* meg kell jelölni a kép alapján, hogy pontosan hol helyezkedik el az emlőben a kérdéses elváltozás. Ennek oka, hogy bizonyos folyamatok szabad szemmel nem is láthatók, és a sebész másképp nem tudná megtalálni és eltávolítani (49. ábra).



49. ábra: Nem tapintható elváltozás mammográfias drótjelölése

A mammográfias célzás *lyukas lemezzel* történik, az ultrahanggal látható folyamatok *ultrahang vezérelve* jelölendők. Behelyezés után a drótszál nem okoz fájdalmat, azt később, a műtét során a sebész távolítja el. Vigyázni kell a sterilitásra, megfelelő fedőkötés alkalmazására, amely azonban nem húzza meg a jelölődrótot, nem veszélyezteti annak elmozdulását.

Újabb jelölési módszer a *ROLL (Radioguided Occult Lesion Localisation)*, amely 0,4 ml  $^{99m}\text{Tc}$  izotóppal jelölt kolloiddal történik, amelyet ultrahang vagy mammográfias vezérléssel juttatnak az elváltozásba. Általában a nem tapintható tumor és az őrszemnyirokcsomó egyidejű jelölése megtörténik (*SNOLL*). A műtétben a sebész egy kézi gamma-szondával keresi meg az elváltozásokat, amiket a legmagasabb radioaktivitású hely alapján tud megtalálni és eltávolítani. Apró radioaktív tűk segítségével is lehet jelölni (*Radioactive Seed Localisation, RSL, ROLLIS*) ez a legújabb, még kísérleti fázisban levő módszer.

A jelölést korábban *szénszuspenzió vagy festék* célzott befecskendezésével is végezték, ezek túlhaladott, már nem használt módszerek.

*Kóros járat (ductus) bejelölése* metilénkéssel kevert kontrasztanyag segítségével, a bimbón keresztüli feltöltéssel végezhető el.

Nagyobb terület bejelöléséhez két (nagyon ritkán három) drótot használunk, amelyekkel az eltávolítandó kóros terület külső határait jelöljük meg (*bracketing = zárójel*).

### III.7. AZ EMLŐSZŰRÉS

Az emlőszűrés szervezett keretek között történő, határozott időnként megismételt röntgenvizsgálat, amit tünet- és panaszmentes személyeken végeznek abból a célból, hogy kimutassák, vajon az adott személy emlőjében megtalálható-e daganatos elváltozás. A tünetmentes, nem tapintható, 10 mm-nél kisebb átmérőjű rákok kimutatása az elsődleges célja (illetve bármilyen egyéb elváltozás megállapítása), ebből kifolyólag pedig az emlőrák okozta halálozás csökkentése.

A 40 éve gyűjtött tudományos bizonyítékok és a szakma egybehangzó véleménye szerint a normális rizikójú nők körében a még nem tapintható rákok felfedezéséhez *kizárólag* az emlők röntgenvizsgálata, vagyis a *mammográfia* alkalmazható biztonsággal. Ez a szűrési eljárás az emlőrák halálozását 30-45 százalékkal képes csökkenteni.

*Az emlőszűrés hazánkban a 45 és 65 év közötti hölgyeket célozza meg, akiket 2 évente hívnak mammográfias vizsgálatra.*

Nyugat-Európában a szervezett szűrés alsó életkori határa 40-50 éves kor között, a felső határ általában 69-74 év körül van. Az USA-ban nincsen szervezett meghívásos szűrés, az ajánlások 40 éves kortól kezdődően 1 évente javasolják a mammográfiát.

#### III.7.1. Az emlőszűrés fajtái

*Népegészségügyi:* Panaszmentes, 45–65 éves, átlagos rizikójú nők országosan szervezett meghívásos szűrővizsgálata 2 évente.

*Opportunistá:* Tumorra gyanús tünet nélküli, emlőtumoros anamnézissel nem rendelkező, 30–35 év feletti nők vizsgálata, emlőrák kizárására – a páciens vagy az orvos kezdeményezésére. (Megjegyzés: 40 éves kor alatti, átlagos rizikójú nőknek a protokollok nem javasolnak rendszeres szűrővizsgálatot, de panaszok esetén a kivizsgáláshoz szükséges képalkotó vizsgálatok – ultrahang, mammográfia – elvégzendők.)

#### III.7.2. Miért van rá szükség?

Az emlőrák az első helyen áll a nők rákos megbetegedéseinek számát tekintve (az összes daganatos betegség 25%-a emlőrák). 2012-ben világviszonylatban megközelítőleg 1,7 millió emlőrákot diagnosztizáltak, és az emlődaganat következtében elhunytak számát nézve a 6. helyen áll a mortalitási listán. Magyarországon a diagnosztizált megbetegedések száma habár nem kiugró a világviszonylattal összehasonlít-

va, ellenben a halálozások számában már jelentős eltérés mutatkozik: 45%-al magasabb a betegségből adódó halálozás (ez évente 2000-2500 emlőrákos halált jelent).

Ha nem kerül időben felismerésre egy daganat, hanem csak jóval később, a betegség egy előrehaladottabb szakaszában, vagy ha a kezelések szenvednek késedelmet, az jelentősen rontja a személyek túlélési esélyét, hiszen így nem kaphatják meg időben a megfelelő onkológiai ellátást. Ennek következtében a rák az érintett személyek és hozzátartozók számára személyes tragédia, a nemzet léptékében a lakosságszámot negatívan beható jelenség, míg az egészségügynek anyagi többletteleher.

Mivel az emlőrák a korai stádiumokban általában tünet- és fájdalommentes, ezért fordulhat elő, hogy a hölgyek csak későn fordulnak orvoshoz. Szabályos időközönként megismételt szűrővizsgálatokkal az esetleges kialakulása esetén korai fejlődési szakaszban sor kerülhet a diagnózisra, ami így a beteg túlélési esélyeit nagyban megnöveli, illetve az időben elkezdett, hatékonyabb terápiának is teret enged. Ezért van szükség a szervezett szűrésre, és ezért fontos, hogy mindenki, akit érint, elmenjen az emlőszűrésre.

### III.7.3. A szervezett szűrés feltételei

A szervezett szűrés beindítása előtt meg kell vizsgálni, hogy érdemes-e, lehetséges-e, indokolt-e egyáltalán egy adott betegség esetén szűrés szervezni. Ennek feltételeit az Egészségügyi Világszervezet (WHO) 1968-ban foglalta össze, a Wilson–Junger-féle kritériumokban.

Ezeket összevetve a Magyarországon működő emlőszűréssel:

- A célbetegség az előfordulását és az okozott halálozást tekintve jelentős népegészségügyi probléma – az emlőrák Magyarországon a nők körében az egyik legnagyobb mortalitással járó daganatos betegség.
- A célbetegség kórlefolyása kellően hosszú (hogy legyen esélye a szűrésnek) és célszerű beavatkozással kedvezően befolyásolható – a feltétel teljesül, mert a szűrési korosztályban a kétéves periódus alatt megjelenő rák az esetek többségében kis méretű és sebészi beavatkozással könnyen és gyorsan kezelhető.
- A szűréshez alkalmazandó módszerek behatóan ismertek, vagyis meghatározható egy életkor-intervallum, amin belül a rendszeres szűrés zajlik, illetve a betegség lefolyásának ismeretében meghatározható a szűrés ismétlése közt eltelt idő – szintén teljesülő feltétel, hiszen az emlőrák kialakulása és lefolyása ismert, a szűrés ehhez igazítják.
- A szűrővizsgálat elvégzésére rendelkezésre áll egy igazolt módszer, ez a mammográfia, amely egyszerű, olcsó, gyors és hatékony vizsgálati eljárás.
- A szűréssel felismert betegség kórismézésének és kezelésének feltételei biztosítottak – Az időben felismert daganatok kezelésére megfelelő és hatékony sebészi és onkológiai módszerek léteznek.
- A szűrésre szánt anyagi ráfordítás arányban áll a szűrés remélt hasznával, vagyis a szűrés költséghatékony.

Egy emlőrontgen, hozzávéve egy esetleges egynapos sebészi beavatkozást, anyagi ráfordítás tekintetében sokkal kevesebbe kerül, mint egy előrehaladott stádiumú emlődaganat milliókat felemésztő onkológiai terápiája.

Nagyon fontos, és leszögezendő, hogy szakmai közmegegyezés szerint, mivel nincs rá tudományos bizonyíték, a tapintásos emlővizsgálat, az ultrahang-vizsgálat, a termográfás vizsgálat, valamint az emlők önvizsgálata *önmagukban* nem tekinthetők szűrővizsgálati eszköznek!

### III.7.4. A szűrés története

Az első randomizált kontrollált vizsgálatokat az 1960-as években, New York-ban végezték, azonban ez még nem volt elégséges a tervezett és szervezett szűréshez. Az előrelépést a svédországi ún. „Két-megye” vizsgálat jelentette, amely a magyar származású *Tabár László professzor* nevéhez fűződik. A svéd Kopparberg megyében maga Tabár professzor vezette a munkacsoportot, míg Östergötland megyében egy kollégája, *Dr. G. Fagerberg*. Az angol nevén Swedish Two-County Trial 1977-ben indult, randomizált studyként. A csoportok megfigyelték az emlőrák jellegzetességeit, többek között viselkedését és fejlődési sebességét. Eredményeik egyértelműen igazolták, hogy a mammográfia segítségével 3-4 évvel hamarabb képesek az emlőrák jeleit kimutatni, jóval hamarabb, mint ahogy az tapinthatóvá válna. Vizsgálataik bizonyították, hogy a mammográfiával végzett szűrővizsgálat jelentősen képes csökkenteni az emlőrák okozta halálozást, sőt, az 50-70 éves korcsoportokban ez a csökkenés akár a 30%-ot is elérheti. Tulajdonképpen a ma ismert szűrési, diagnosztikus és kezelési rendszer alapjait ekkor fektették le, a kis méretű, kezdeti szakaszban lévő tumorok eltávolítását sebészi beavatkozás segítségével, illetve az adott elváltozás igényelte onkológiai kezelést is.

A Két-megye vizsgálat eredményei önmagukért beszélnek: nem sokkal a publikációt követően immár szervezett formában egész Svédországra kiterjedően alkalmazni kezdték, sőt, mind a mai napig a svéd nők az egyik legszorgalmasabb szűrésre járók (a svéd megjelenési arány szinte mindig a 90% közelében található).

Tabár vizsgálatait követően számos országban indult be a szervezett emlőszűrés, azonban konkrét tapasztalatok híján eltérő rendszerek szerint (korcsoport intervallumok, meghívási idők, lokális lefedettség alapján). Ez a diverzitás mind a mai napig fennáll, szinte alig találni két olyan szűré-

Ország	Típus	Státusz	Korosztály	Intervallum
Ausztria	Populációs	országos pilot	40-69	1(2)
Ausztria	Nem popul.	országos	40+	2
Belgium	Populációs	országos kiterjesztett	50-69	2
Bulgária	Nincs program	nincs program		2
Ciprus	Populációs	országos kiterjesztett	50-69	2
Csehország	Nem popul.	országos	45-69	2
Dánia	Populációs	országos kiterjesztés alatt	50-69	2
Észtország	Populációs	országos kiterjesztett	50-69	2
Finnország	Populációs	országos kiterjesztett	50-59(69)	2
Franciaország	Populációs	országos kiterjesztett	50-74	2
Németország	Populációs	országos kiterjesztés alatt	50-69	2
Görögország	Nem popul.	országos	40+	1(2)
Magyarország	Populációs	országos kiterjesztett	45-65	2
Írország	Populációs	országos kiterjesztés alatt	50-64	2
Olaszország	Populációs	országos kiterjesztés alatt	50-69	2
Lettország	Populációs	országos	50-69	2
Litvánia	Nem popul.	országos	50-69	2
Luxemburg	Populációs	országos kiterjesztett	50-69	2
Málta	Populációs	országos (terv)	50-59(69)	3
Hollandia	Populációs	országos kiterjesztett	50-75	2
Lengyelország	Nem popul.	országos	50-69	2
Portugália	Populációs	országos kiterjesztés alatt	45-69	2
Románia	Populációs	országos (terv)	50-69	2
Szlovákia	Nem popul.	országos	40+	2
Szlovénia	Populációs	országos (terv)	50-69	2
Spanyolország	Populációs	országos kiterjesztett	40+	2
Svédország	Populációs	országos kiterjesztett	40(50)-(69)74	2
Egyesült Királyság	Populációs	országos kiterjesztett	50-(64)70	3

3. táblázat: Különböző országok eltérő emlőszűrési rendszerei

si rendszert, amely megegyező szisztéma szerint működne (3. táblázat).

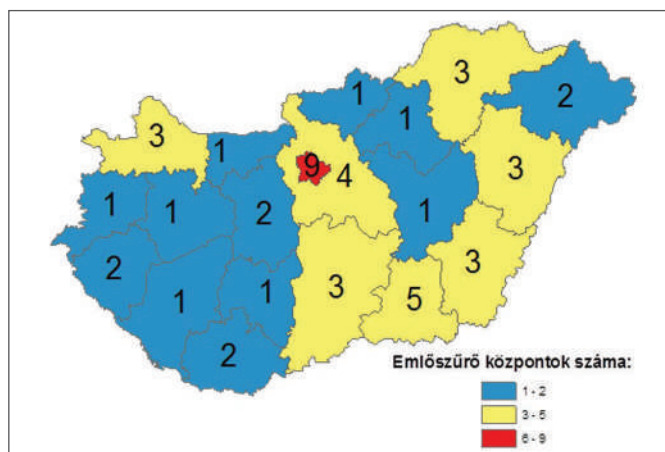
Magyarországon szűrési céllal végzetek ugyan szórványosan mammográfiás emlővizsgálatokat már az 1970-es évek első felében is, ám ezek még távol álltak a szervezett formától, leginkább olyan helyeken végezték, ahol a felszereltség megfelelő volt és szakmai igény is mutatkozott rá. A svéd sikerek elterjedése persze nálunk is éreztette hatását, azonban a kellő források hiányában nem volt rá lehetőség, hogy központilag szervezett szűrést építsenek ki. 1995 és 2000 között végül megtört a jég és a világbanki egyezmény keretében 10 közigazgatási egységben indult be a ma ismert szervezett emlőszűrés, vagyis a személyes meghíváson és követésen alapuló szűrőprogram. Fontos mérföldkőnek számított, hogy a Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekciójának ajánlásain alapuló szakmai és szervezési irányelveket alkalmazták a hazai szükségletekhez és körülményekhez.

1998-ban elkészült az első konszenzusközlöny, az 1999-ben Egerben megtartott I. Nemzeti Emlőrák Konszen-

zus Konferencia pedig meghatározta a diagnosztikai alapelveket. 2000-ben az Egészségügyi Minisztérium a szakma bevonásával elkészítette a teljes lakosságszűrési rendszert, amelyet 2001 decemberében indított útjára.

### III.7.5. A szűrés rendszere

A szervezett emlőszűrés az egészségügyi ellátórendszer által kezdeményezett népegészségügyi tevékenység. Meghatározott közigazgatási egységekben, vagyis megyei szintekre lebontva végzik. A rendszert az Ország-



50. ábra: Emlőszűrő központok megoszlása hazánkban (2016-ban)

Forrás: Dr. Kovács Attila: Áttekintés az emlőrák megbetegedések és a gyógyítás helyzetéről Magyarországon beleértve a 2001 óta folyó mammográfiás szűréseket (előadás, Budapest, 2016.11.05.)

gos Tisztifőorvosi Hivatal irányítja és az Országos Szűrési Rendszer működteti. A „szűrőállomások hálózata” az egész országot lefedi, minden megyében van legalább egy, de esetenként akár több szűrőállomás is (50. ábra).

A vizsgálandó személyek (ami ma Magyarországon a 45 és 65 év közötti hölgyeket jelenti) személyre szóló meghívólevelet kapnak, és módjuk van tájékoztatáson alapuló döntést hozni arról, hogy elfogadják-e a felajánlott szűrővizsgálati lehetőséget, vagy sem (mivel az emlőrák nem minősül a környezetre vagy másokra veszélyesnek, ezért nem tehető kötelezővé a szűrése). Az életkor alapján veszélyeztetettnek minősülő, szűrővizsgálatra jogosult nők a mai állás szerint Magyarországon 45 és 65 éves koruk között 2 évente kerül-

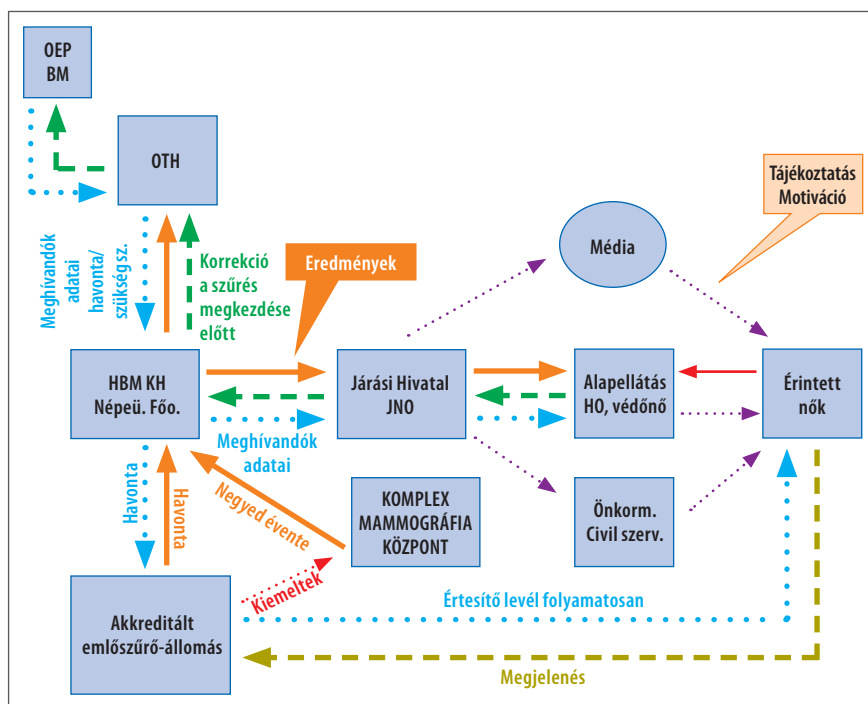
nek meghívásra. Hogy egészen pontosan kik, az az Országos Egészségbiztosítási Pénztár adatbázisából származó név- és címjegyzék alapján dől el.

Az így leválogatott lakosságlistát az Országos Tisztifőorvosi Hivatal Szűrési Koordinációs Osztálya kezeli és juttatja el a regionális Kormányhivatalok Népegészségügyi Szakigazgatási Szervében dolgozó területi szűrési koordinátorok részére, akik a hozzájuk tartozó szűrőállomásokkal tartják a kapcsolatot. A szűrőállomások ideális esetben alkalmaznak saját szűrési koordinátort, aki a szűréssel kapcsolatos összes gyakorlati és szervezői munkát ellátja.

A lakosságlista elméletileg minden, adott területen élő 45 és 65 év közötti nő adatait tartalmazza, ám az adatfeldolgozás átfutási ideje miatt ez nem minden esetben fedti a valóságot. Folyamatosan frissíteni kell, mert a szűrésbe bevonandó korosztályok úgynevezett „dinamikus kohorszt” képeznek, vagyis minden évben vannak olyan személyek, akik elérvén a 45 éves kort, belépnek a szűrésbe, illetve ezzel párhuzamosan a 65 évüket betöltött hölgyek jogosultsága megszűnik, azaz kilépnek a szűrésből. Mindezek mellett nyomon kell követni a költözéseket, lakcímváltozásokat, illetve az időközbeni elhalálozásokat (exitálást) is. Összegezve tehát: Magyarország gyakorlatilag teljes 45 és 65 év közötti női lakossága meghívásra kerül egy kétéves cikluson belül.

A kétéves ciklusok nagyjából egy-másfél hónapos időszakokra bontott periódusokban kerülnek levezénylésre. A szűrőállomással való kapacitásegyeztetés után a leválogatott lakosok listáját (vagyis azokat, akiknél már letelt a két év és soron következnek) a szűrőállomások megkapják. A meghívást maguk a szűrőegységek végzik, ami azt jelenti, hogy központilag kiadott, egységes formájú szűrőlevelet küldenek ki az éppen szűrésre ütemezett hölgyek részére (ez havonta több ezer levelet jelent, a

megyék létszámától függően). A meghívólevélben felhívják a hölgyek figyelmét a szűrővizsgálat fontosságára, illetve érthetően és a lehető legrövidebben elmagyarázzák, mi az emlőszűrés és hogyan zajlik a gyakorlatban (tehát alapvető cél a minél tisztább kommunikáció). A szűrővizsgálatok hatékonyságában, a megjelent hölgyek számának növelésében fontos szerepet töltenek be a védőnők és a háziorvosok, mivel lokálisan ők a legközelebbi szervezetten mozgósítható egészségügyi intézmény, és jóval többet jelent egy ismerős név, mint egy arctalan meghívólevél (51. ábra).



51. ábra: Szervezett emlőszűrés algoritmus (2002-től)

A szűrőállomások két csoportba oszthatóak:

- a röntgenvizsgálatok elkészítését és kiértékelését elvégző és a betegek kezelésében, követésében is közreműködő Komplex Mammográfiai Központ (KMK)
- csak a röntgenvizsgálatok elkészítésére alkalmas Mammográfiai Szűrőállomás (MSZÁ), pl. a szűrőbuszok

A szűrőállomásokkal szemben támasztott technikai és szakmai minimumfeltételeket a Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekciója – a Radiológiai Szakmai Kollégiummal egyetértésben – dolgozta ki.

A szűrőállomások működési egységei:

- **szűrési koordinátor:** feladatai a meghívási-követési rendszer működtetése, a szűrés lokális szervezése, lebonyolítása, a meghívás tervezése, ütemezése
- **fogadó és eligazító részleg, adminisztráció:** betegfelvétel, adatok rögzítése az adatbázisban, a szűrésre érkező személyek eligazítása, információ
- **mammográfiai szűrőegység:** szakasszisztensek és radiológus szakorvosok (komplex emlődiagnosztikai licence-vizsgálattal)
- **diagnosztikus részleg** (együttműködve a KMK-val)

A mammográfiai emlőszűrő vizsgálatot szakképzett, az emlők pozicionálásában, kompressziójában és az expozícióban jártas szakasszisztensek végzik. A szűrővizsgálat az emlők áttapintásával indul, amely bizonyos esetekben már árulkodó lehet az asszisztens számára, aki észrevételeit rögzíti, hogy a leletező szakorvos minél több információból indulhasson ki.

A mammográfia alapvizsgálata során mindkét emlőről kétirányú felvétel készül:

- mediolaterális (MLO) 45-60 fokos szögben beállított ferdesíkú
- craniocaudális (CC) sugárirányú.

**Megjegyzés:** a tomoszintézis kezdeti eredményi ígéretesek, de jelenleg (2017) a kevés tudományos adat miatt a helyi szűrési protokollokban még csak kísérleti fázisban szerepelnek.

Az elkészült mammográfiai felvételeket két, emlőjártassági vizsgálattal rendelkező radiológus szakorvos egymástól függetlenül értékeli és a nemzetközi gyakorlatban egységesen alkalmazott elvek alapján leletezi.

Ha a lelet negatív, a hölgyeket 2 év elteltével ismét szűrővizsgálatra hívják meg. A negatív eredményű leletet postán kapják kézhez az érintettek, így általában a vizsgálatról számított két héten belül megnyugodhatnak, hogy nincs baj az emlőjükkel. A háziorvosok negyedévente kapnak tájékoztatást a praxisukhoz tartozó pácienseik szűrőeredményéről.

A nem-negatív, vagyis a gyanús elváltozások esetében az adott személyt egy tisztázó vizsgálatra hívják vissza, mely során kiegészítő felvételek, ultrahang vizsgálat és szükség szerint mintavétel is történik. A szűrésből kiemelt hölgyek terápiás javaslatát az onko-team, egy interdiszciplináris munkacsoport dolgozza ki.

Természetesen bárki nem vehet részt az onko-team munkájában, így az elvárt szakértelmen túl az emlő terén nyert tapasztalati jártasságot is megkövetelik a konzílium tagjaitól. Az onko-team rendszeres időközönként tart konzíliumot (a betegek számától függ, de általában hetente egy alkalommal), ahol a beteg aktív bevonásával dolgozzák ki a személyre szabott és legmegfelelőbb hatékonyságú kezelést.

Fontos megjegyezni, hogy a pozitív eredményű szűrővizsgálatok esetén a páciens kikerül a szűrés rendszeréből, mivel az adott egészségügyi ellátó intézmény klinikai ellátása veszi át (például a kórházak sebészete, az onkológia, stb.). Az esetleges sebészeti és onkológiai terápia függvényében a kezelt páciensnek bizonyos ideig kontroll-vizsgálatokra kell visszajárnia, így csak akkor kerül vissza a meghívásos rendszerbe, ha teljes gyógyulást állapítanak meg nála. (Tapasztalatok szerint ezek a páciensek azonban saját megnyugtató végett inkább hajlamosak évente megjelenni mammográfiai vizsgálaton, beutalóval, vagyis az évenkénti röntgenvizsgálat miatt ismételtlen kikerülnek a két éves ciklusokra bontott szervezett szűrésből).

### III.7.6. Eddigi tapasztalatok, eredmények

Hosszútávon akkor lenne szignifikánsan eredményes a magyarországi emlőszűrés, ha az átvizsgálendő populáció legalább 70%-a megjelenne a szűrővizsgálatokon, azonban ettől az optimális aránytól elmarad a valós megjelenési arány, mely kb. 40-45%. (5. táblázat)

Célpopuláció 1 370 000 nő 2 évente	Részvételi arány (compliance)					
	40%	50%	60%	70%	80%	100%
Megjelenés (ezer)	274	343	411	480	548	685
Szűrés (milliárd Ft)	1,08	1,35	1,63	1,90	2,17	2,71
Összesen emlő eltávolítással (milliárd Ft)	1,52	1,90	2,27	2,65	3,03	3,79
emlő megtartással (milliárd Ft)	1,63	2,00	2,40	2,86	3,26	4,08

4. táblázat: Az emlőszűrés és a kiemelt ellátás költségei

Megjegyezzük, hogy a nők egy része saját szervezésében jár rendszeres szűrővizsgálatokra (az állami rendszerbe beutalóval vagy a magánegészségügybe), ezért a valós átszűrési arány ennél lényegesen jobb (5. táblázat).

## III. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – ELMÉLETI ISMERETEK

Megye	Emlőszűrés részvételi arány megyénkénti bontásban 2004-2015 között (%)											
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Budapest	25,83	30,09	30,32	40,39	35,97	34,58	36,48	35,09	38,63	38,16	36,46	32,18
Baranya megye	34,04	40,89	45,32	34,31	42,29	39,94	31,69	27,30	29,97	17,26	50,46	32,49
Bács-kiskun megye	36,40	32,61	48,68	57,48	49,36	50,63	56,04	52,01	52,12	51,82	54,33	51,08
Békés megye	39,70	45,62	50,20	47,30	62,70	60,87	56,64	54,29	46,09	45,92	50,20	44,58
Borsod-Abaúj-Zemplén megye	47,59	43,25	56,58	54,77	47,21	44,73	49,07	40,85	49,86	39,68	43,07	39,60
Csongrád megye	33,66	40,62	41,97	45,32	52,73	58,98	60,40	61,84	58,85	51,85	67,32	61,06
Fejér megye	38,73	48,15	52,47	54,82	47,44	53,72	46,07	50,52	47,80	47,00	41,89	45,43
Győr-Moson-Sopron megye	26,66	30,82	35,85	48,80	44,10	47,78	55,02	48,15	46,38	49,57	45,70	39,98
Hajdú-Bihar megye	35,52	37,93	37,29	77,99	55,92	59,18	55,56	53,26	54,55	58,82	48,90	49,45
Heves megye	32,22	54,16	34,32	37,29	40,47	40,78	39,90	47,71	41,43	39,78	31,09	32,65
Komárom-Esztergom megye	33,70	38,81	35,56	46,02	49,82	44,95	42,07	39,44	41,40	35,59	40,45	40,25
Nógrád megye	50,95	34,89	41,09	47,84	51,08	48,14	48,67	45,24	41,96	49,07	47,08	40,74
Pest megye	36,08	21,99	26,07	24,21	24,03	29,73	20,29	31,68	23,18	32,84	26,47	31,43
Somogy megye	37,77	38,57	46,86	77,22	35,43	46,28	67,09	45,84	33,40	46,47	35,98	38,10
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	61,11	64,71	61,59	95,32	69,43	60,60	60,47	58,39	56,61	47,39	54,01	52,26
Jász-Nagykun-Szolnok megye	40,45	30,70	38,87	42,50	61,40	65,59	65,78	65,78	69,08	44,86	59,08	50,73
Tolna megye	49,96	49,36	54,55	53,26	34,23	51,61	69,23	64,36	69,69	83,63	60,08	36,66
Vas megye	59,82	60,81	62,75	64,16	66,20	62,32	65,58	62,71	61,58	79,46	61,23	58,54
Veszprém megye	49,86	49,46	41,21	50,16	76,28	53,97	52,17	52,81	52,02	55,50	40,49	42,70
Zala megye	45,63	44,37	62,49	51,04	71,71	61,02	62,10	59,11	56,88	65,34	55,32	55,92
<b>Összesen:</b>	<b>36,69</b>	<b>37,77</b>	<b>41,73</b>	<b>48,66</b>	<b>49,42</b>	<b>47,58</b>	<b>48,50</b>	<b>46,78</b>	<b>46,80</b>	<b>45,64</b>	<b>44,41</b>	<b>42,68</b>

5. táblázat: Az emlőszűrés részvételi arányai

Az elmúlt másfél évtized alatt a média figyelme az emlőszűrés tekintve hullámzó volt, ám ettől függetlenül, mivel globálisan is nő az emberek egészségtudatossága, kijelenthető, hogy egy stabil réteg rendszeresen és konzekvensen jár szűrővizsgálatra. A megjelenési hajlandóság számos tényezőtől függ: lakhely, iskolázottság, egészségtudatosság, de az otthonmaradásban akár olyan tényezők is közrejátszhatnak, mint egy közelgő nagyobb ünnep, az időjárás vagy a szűkebb környezet ignoranciájának átvétele. A megjelenési adatokat vizsgálva láthatjuk, hogy Magyarországon egyelőre leginkább stagnál a szűrésen részt vettek aránya (5. táblázat).

A szűrésre járási szokásokat nagyban meghatározza az is, milyen régióból kerülnek meghívásra az emberek. Megyénként nagyban eltérő számok lehetnek, mely függ attól, hogy hány szűrőközpont működik az adott megyében és megnyit kell utazni annak eléréséhez. A távolság arányában csökken a beutazási hajlandóság (6. táblázat).

Ezt a problémát mobil szűrőállomások, vagyis szűrőbuszok beüzemelésével lehet kiküszöbölni.

A vizsgálat fájdalmasságától való félelem is távol tarthatja a nőket a szűréstől. A félelmet lehet azonban oldani megfelelő kommunikációval, ami megnyugtatja, tájékoztatja a meghívottakat.

A szociális média, a közösségi hálózatok elöretörésével pedig minden eddiginél gyorsabban terjednek a rémhírek, a félretájékoztatások, a valóságnak nem megfelelő információk, melyek szintén ronthatják a megjelenési statisztikát.

## III. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – ELMÉLETI ISMERETEK

Megye	2013			2014			2015		
	Behívott létszám	Megjelent létszám	Részvételi arány %	Behívott létszám	Megjelent létszám	Részvételi arány %	Behívott létszám	Megjelent létszám	Részvételi arány %
Budapest	85 106	32 474	38,16	79 533	28 998	36,46	68 678	22 100	32,18
Baranya megye	18 552	3 201	17,26	10 676	5 387	50,46	19 755	6 418	32,49
Bács-Kiskun megye	30 815	15 967	51,82	26 110	14 186	54,33	33 717	17 221	51,08
Békés megye	26 343	12 097	45,92	20 479	10 281	50,20	21 134	9 421	44,58
Borsod-Abaúj-Zemplén megye	39 415	15 641	39,68	34 990	15 071	43,07	44 995	17 818	39,60
Csongrád megye	28 161	14 601	51,85	22 526	15 165	67,32	24 534	14 981	61,06
Fejér megye	21 069	9 902	47,00	20 772	8 701	41,89	24 992	11 353	45,43
Győr-Moson-Sopron megye	24 311	12 051	49,57	24 453	11 174	45,70	25 367	10 142	39,98
Hajdú-Bihar megye	30 701	18 058	58,82	30 554	14 940	48,90	30 857	15 258	49,45
Heves megye	13 649	9 172	67,20	23 074	7 184	31,13	17 772	5 803	32,65
Komárom-Esztergom megye	18 888	6 721	35,59	11 858	4 796	40,45	20 407	8 214	40,25
Nógrád megye	8 915	4 374	49,07	8 520	4 011	47,08	7 666	3 123	40,74
Pest megye	39 005	12 811	32,84	48 249	12 773	26,47	34 968	10 990	31,43
Somogy megye	12 475	5 797	46,47	19 879	7 153	35,98	15 592	5 940	38,10
Szabolcs-Szatmár-Bereg megye	26 733	12 669	47,39	23 528	12 707	54,01	27 926	14 595	52,26
Jász-Nagykun-Szolnok megye	20 853	9 354	44,86	19 734	11 658	59,08	24 603	12 480	50,73
Tolna megye	8 797	7 357	83,63	11 720	7 041	60,08	13 668	5 011	36,66
Vas megye	10 524	8 363	79,46	11 091	6 791	61,23	13 036	7 631	58,54
Veszprém megye	19 458	10 799	55,50	20 285	8 214	40,49	19 624	8 380	42,70
Zala megye	15 904	10 391	65,34	14 968	8 281	55,32	14 877	8 319	55,92
<b>Összesen:</b>	<b>499 674</b>	<b>230 851</b>	<b>46,20</b>	<b>482 999</b>	<b>230 517</b>	<b>47,73</b>	<b>504 168</b>	<b>215 198</b>	<b>42,68</b>

6. táblázat: Emlőszűrési statisztika

Életkor	Kockázati esély
25	1:19.608
30	1:2.525
35	1:622
40	1:217
45	1:93
50	1:50
55	1:33
60	1:24
65	1:17
70	1:14
75	1:11
80	1:9
85	1:9
felette	1:8

7. táblázat: Emlőrák kialakulásának esélye korcsoportokra vetítve

Egy másik sarkalatos kérdés – a számos eltérő nyugati modell hatására – a szűrési korosztály kiterjesztése. Egyes vizsgálatok szerint már 40 éves kortól el lehetne kezdeni a szűréseket, és ki lehetne tolni egészen 70 éves korig is, vagy akár fölé. Utóbbi azért is indokolt, mert 65 és 70 éves kor közötti szakaszban az emlőrákra való hajlam még magasabb, viszont ezzel arányban nem jellemző akkora mértékben a más betegség miatt bekövetkező mortalitás (7., 8. táblázat).



Behívott létszám	7 284 325
Megjelent létszám	3 209 577
Visszahívott	187 968
Visszahívott aránya (%)	5,82
Műtétre javasoltak száma	16 739
Műtétek száma	11 076
Rosszindulatú összesen	8 218
1-9 mm	1 942
10-14 mm	2 456
Kis daganatok	4 398
15-20 mm	2 180
20 mm felett	1 640
Nagy daganatok	3 820
Kis daganatok aránya (%)	53,61
Jóindulatú daganatok	2 910
Rosszindulatú aránya az összeshez (%)	73,85

8. táblázat: Emlőszűrés összegzett adatai 2002-2015 között

### III.7.7. Minőségbiztosítás

Az asszisztensek általánosságban a felvételtechnikáért, a sugárvédelemért, a készülékek kalibrálásáért, a sterilitásért, és a dokumentációért felelősek.

A szakmai minőségbiztosítás eszközei: az írott protokollok (ÁNTSZ, Egészségügyi Minisztérium, Konszenzus konferencia, EU minőségbiztosítási indikátorok), a szakemberek licencvizsgálója, a kettős leolvasás, a havonta-negyedévente beküldött jelentések kiértékelése, az időszakos helyszíni ellenőrzések, és a felfedezett hibák elemzése.

A *technikai minőségbiztosítás* a képalkotó lánc egységesen magas színvonalát biztosítja, mert egyetlen láncszem hibája az egész folyamat leromlását, végső soron emlőrákok „elnevezését” jelentheti. A folyamat természetesen eltérő az analóg (filmes) és a digitális berendezéseknél. Az analóg eszközöknél a hatályos ÁNTSZ szűrési protokollt tüntettük fel, a digitális készülékeknél az európai szabályozáson alapuló ajánlást fogalmazunk meg.

*Analóg berendezésnél:*

Szakasszisztensi feladatok	Gyakoriság
Sötétkamra, előhívó tisztasága	Naponta
Szenzito-denzitometria	Naponta

- Konvenció szerint a 21 lépcsős denzitási skála 3 értékét kell regisztrálni (első lépcső: alapfátyol, utána érzékenységi lépcső: az 1+ alapfátyol denzitási értékhez legközelebb eső lépcsőérték, harmadik a kontraszt lépcső: az érzékenységi lépcsőtől számított 4. lépcső denzitási értéke). Azonos munkafázisban üzem-meleg vegyszernél

naponta azonos sorszámú filmen mérve (ajánlott a 20. expozíció után).

- Mérőfilmek azonos filmdobozból.
- Új filmdoboz bontása esetén a legelső film értéke a kiinduló 0 pontok.
- Minden munkanapon regisztrálni kell a mért értékeket a grafikonon (nem utólag beírni!):
  - érzékenységi és kontrasztindex: + / – 0,3 D értéken belül ingadozhat.
  - alapfátyol (base fog) + / – 0,02 D értéken belül ingadozhat.
  - mindez stabil termosztáttal ellátott, 35 Celsius fokot tartó, a forgalomnak megfelelően regenerált vegyszerekre vonatkozik. Kielégítő a regenerálás, ha a felvételek egyenletes feketedésűek és a napi mérések reggel, délben, este azonos értéket mutatnak.
  - 250 db 18x24 film/napi műszak forgalom esetén pl. a filmenként ajánlott előhívó mennyiség 23 ml, kis forgalomnál (50 filmlap / műszak) 35 ml filmenként. Fixáló mennyiség ennek 1,5-szerese. Átlagos előhívó szükséglet 400 ml / film m<sup>2</sup> lehet.
  - Az alkalmazott szenzito-denzitómétert filmtípusonként szükséges kalibrálni.
  - Abnormális mért érték esetén a forgalmat azonnal le kell állítani és a hibát ki kell javítani.

Szakasszisztensi feladatok	Gyakoriság
Kazetta erősítőernyő tisztaság (műtermékek)	Hetente
Megjegyzés: különös figyelmet fordítandó a pormegelőzésre, a tapasztalat szerint Magyarországon a mammoográfias képalkotó rendszer porosodása nagy probléma.	
Fantomfelvétel (filmdenzitás 1,3- 1,8, legjobb 1,4-1,5 optikai denzitás) között a mammoográf 0 denzitás állásában). Rögzítendő a felvételi paraméterek is (kV, mAS-ajánlott érték: 28-29kV). Azonos mérés, azonos kazettával, azonos filmdobozból vett filmmel.	Hetente
Az exponált fantomfelvételt is üzem-meleg vegyszernél kell kidolgozni (ajánlott a szenzito-metriás filmet követően előhívni).	
Felbontóképesség: 13 lp/mm felett (dedikált emelőfantomon)	Hetente
Fantomfelvétel (képminőség) – tesztobjektumok megkívánt számszerű ábrázolása	Havonta
Rontottfilm-analízis (az összes exportált film %-ában)	Negyed-évente
Felvételmérlés vizsgálata, kívánatos érték: 3% alatt	
Fixáló retenció vizsgálat (speciális vegyszerrel)	Negyed-évente

## III. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – ELMÉLETI ISMERETEK

Szakasszisztensi feladatok	Gyakoriság
Emlőkompresszió (személymérleggel – megkívánt érték 13-20 kg között)	Félévente
Sötétkamra lámpa ellenőrzés	Félévente
Sötétkamra fénymentesség	Félévente
Erősítőernyő-filmkontaktus (speciális eszközzel)	Félévente
Erősítőernyők érzékenysége	Évente
Filmnőző szekrény ajánlott fényereje 3000-6000 cd/m <sup>2</sup>	Évente
Filmlelemező helyiség háttér-megvilágítása 50 lux alatt	Évente

Technikus és/vagy szervíz	Gyakoriság
kV, mA, mAs-linearitás	Félévente
Felezőréteg (HVL) vizsgálat – 28 kV esetén 0,30-0,40 Al-ekvivalens	Félévente
AEC stabilitás	Évente
Fókuszméret, sugármező-képző egybeesés	Évente
Sugárzivárgás (csőbúra)	Évente
Sugárdózis /belépő felületi (15 mGy alatt)- átlagos elnyelt (1,4 OD-nél, Bucky+ 4,5 cm vastag átlagos emlőfantomon mérve 2 mGy/exp. alatt)/vizsgálat	Évente

Digitális berendezésnél:

Digitális minőségbiztosítás						
2b.2	Képkalkotás					
Mérési pont		Átviteli vizsgálat és szükség esetén	Évente	Hathavonta	Hetente	Naponta
2b.2.1	Röntgen-sugárzás előállítása					
2b.2.1	Röntgen-sugárforrás					
2b.2.1.1	Fókuszpont mérete	X				
2b.2.1.2	Forrás-kép távolság	X		Ha változtatható		
2b.2.1.1.3	Sugármező / képző egybeesése	X	X			
2b.2.1.4	Szivárgó sugárzás	X				
2b.2.1.1.5	Sugárzás-kibocsátás	X		X		

Digitális minőségbiztosítás						
Mérési pont		Átviteli vizsgálat és szükség esetén	Évente	Hathavonta	Hetente	Naponta
2b.2.1.2	Csőfeszültség és sugárminőség					
2b.2.1.2.1	Csőfeszültség	X		X		
2b.2.1.2.2	Felezőérték	X				
2b.2.1.3	AEC rendszer					
2b.2.1.3.1	Expozíciós lépésköz	X		X		
2b.2.1.3.2	Biztonsági időkapcsoló és retesz	X	X			
2b.2.1.3.3	Rövid távú reprodukálhatóság	X		X		
2b.2.1.3.4	Hosszútávú reprodukálhatóság	X			X	
2b.2.1.3.5	Tárgyvasztagság- és csőfeszültség-kompensáció	X		X		
2b.2.1.4	Kompresszió	X	X			
2b.2.1.5	Szórtsugárzás-szűrő rács					
2b.2.1.5.1	Ráctényező (Buckyfaktor) (ha van rács)	X				
2b.2.1.5.2	Rácsfelvétel	O	O			
2b.2.2	Képdetektor					
2b.2.2.1	Képdetektor válasza					
2b.2.2.1.1	Válaszfüggvény	X		X		
2b.2.2.1.2	Zaj kiértékelése	X		X		

## III. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – ELMÉLETI ISMERETEK

Digitális minőségbiztosítás						
Mérési pont		Átviteli vizsgálat és szükség esetén	Évente	Hathavonta	Hetente	Naponta
2b.2.2.2	Mellkasfali oldalon hiányzó szövet	X				
2b.2.2.3	Képdetektor homogenitása és stabilitása					
2b.2.2.3.1	Képdetektor homogenitása	X			X	
2b.2.2.3.2	Detektorelemek hibája	X		X		
2b.2.2.3.3	Nem korrigált hibás detektorelemek (DR)	X			X	
2b.2.2.4	Kazetták eltérő érzékenysége (CR)	X	X			
2b.2.2.5	Érzékenység egyéb sugárforrásokra (CR)	X				
2b.2.2.6	Látens képek elhalványodása (CR)	X				
2b.2.3	Dozimetria	X		X		
2b.2.4	Képminőség					
2b.2.4.1	Küszöb kontraszt-láthatóság	X	X			
2b.2.4.2	MTF és NPS	O				
2b.2.4.3	Expozíciós idő	X	X			
2b.2.4.4	Geometriai torzítás és műtermékek kiértékelése	X		X		
2b.2.4.5	Szellemkép / képtörítés alapossága	X	X			
<b>2b.4</b>	<b>Felvételek megjelenítése</b>					
2b.4.1	Monitorok					
2b.4.1.1	Környezeti megvilágítás	X		X		
2b.4.1.2	Geometriai torzítás (CRT)	X				X

Digitális minőségbiztosítás						
Mérési pont		Átviteli vizsgálat és szükség esetén	Évente	Hathavonta	Hetente	Naponta
2b.4.1.3	Kontraszt-láthatóság	X				X
2b.4.1.4	Felbontás	X		X		
2b.4.1.5	Műtermékek megjelenítése	X				X
2b.4.1.6	Fénysűrűség tartomány	X		X		
2b.4.1.7	DICOM szabványos szűrőskála megjelenítési képesség	X		X		
2b.4.1.8	Fénysűrűség homogenitása	X		X		
2b.4.2	Nyomatatók					
2b.4.2.1	Geometriai torzítás	X				X
2b.4.2.2	Kontraszt-láthatóság	X				X
2b.4.2.3	Felbontás	X				
2b.4.2.4	Nyomatási műtermékek	X				X
2b.4.2.5	Optikai denzitás tartománya	O		O		
2b.4.2.6	DICOM GSDF	X		X		
2b.4.2.7	Denzitás homogenitása	X		v		
2b.4.3	Filmnézők	X	X			

O: Optimális vizsgálat  
X: Kötelező vizsgálat

Ez a protokoll még kidolgozás alatt áll és folyamatosan javítjuk, ahogy újabb tapasztalatokat szerzünk a digitális mammográfiában és új típusú digitális mammográfiás felszerelést fejlesztenek. Ezért a minőségellenőrzés gyakorisága a jövőben változhat. A javított kiadásokat az EUREF

honlapján ([www.euref.org](http://www.euref.org)) tesszük közzé. Ajánlott, hogy a felhasználók ellenőrizzék a honlapot a rendszeres frissítésekért, a digitális mammográfiás eszközök ellenőrzése előtt.

#### Mammográfiás fantom

A fantomfelvétel célja a teljes mammográfiás képalkotó lánc összegzett vizsgálata az emlőben levő elváltozások kimutathatósága szempontjából. A műanyag fantom belsejébe a valóságban előforduló elváltozásokat szimuláló, különböző méretű és jellegű objektumok vannak beleépítve. Vannak noduláris folyamatot utánzó kerek képletek, mikromeszesedést utánzó szemcsék és hosszúkás kötegeket utánzó filamentumok. Ezek fokozatosan csökkenő méretűek és intenzitásúak, annak érdekében, hogy meg lehessen állapítani a képalkotó láncunk teljesítőképességét. Megjegyezzük, hogy számos, speciális, eltérő célfeladatokra kialakított analóg és digitális fantom létezik.

Az 52. ábrán látható fantom analóg és digitális berendezésekkel egyaránt használható.



52. ábra: Mammográfiás fantom

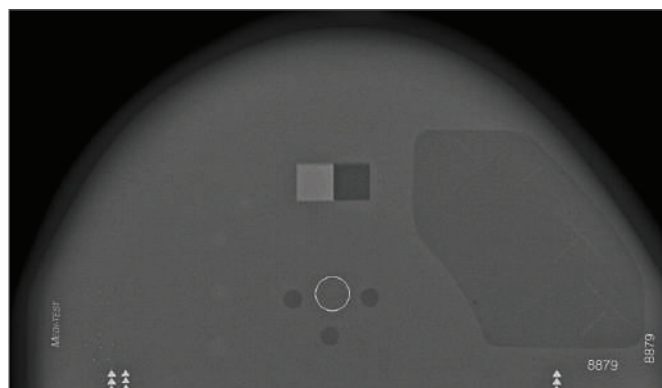
Az anyagban a következő tesztobjektumok vannak elhelyezve:

- 12 mikrokalcifikációt utánzó csoport, amelyek átmérője 0,35 mm-től 0,12 mm-ig terjed,
- 7 daganatot szimuláló gömbszerű képződmény 8 mm-től 2 mm-ig terjedő átmérővel,
- 1 fibrózus struktúra,
- 5 denzitás fokozatból álló ábra,
- milliméterenként 5-25 vonalpárt tartalmazó, a felbontóképességet vizsgáló ábra.

A fantomfelvételen látható részletek felismerése és megkülönböztethetősége a használt berendezéstől függ. Az elfogadható maximális pontszámot a gyártó cég által specifikált adatok mutatják meg, így a mérés eredménye össze-

hasonlítható más munkahelyeken alkalmazott, hasonló berendezéssel végzett mérésekkel.

Az átlag gyakorlatban általában 10 objektum azonosíthatósága szükséges ahhoz, hogy elfogadhatónak minősíthessük a képalkotó rendszert (53. ábra).



53. ábra: Fantom mammográfiás felvétele

#### III.7.8. Sugárvédelem a mammográfiában

Az emlőszűrés röntgensugárzással, azaz ionizáló sugárzással történik. Emellett az emlő a legsugárérzékenyebb szervek közé tartozik, az emlő lágyszöveteinek leképezéséhez szükséges kisenergiájú (24-32 kV-tal gerjesztett, ún. lágy) röntgensugárzás energiája pedig jelentős százalékban nyelődik el a szövetben. Ezért időről időre fellángol a vita, hogy vajon az emlőszűréssel kiemelve több emlőrákot gyógyítunk-e meg, mint amennyit a röntgensugárzással okozunk. A nemzetközi tanulmányok egyértelműen a mammográfia hasznát igazolják, vagyis hogy az emlőszűréssel nagyon sok életet mentünk meg, azonban a mondottak miatt a sugárvédelem elveinek érvényesítése a mammográfia gyakorlatában rendkívül fontos.

Egy felvételnél az emlőt érő maximális átlagos mirigy dózis mérettől függően 2,5-3 mGy lehet. Az asszisztensnek ügyelni kell rá, hogy csak azt a megfelelő sugárdózist használja, ami a megfelelő felvételhez elegendő (ALARA elv). A digitális mammográfia megjelenése 30-40%-kal csökkentette a képalkotáshoz szükséges dózist.

Az orvosi röntgen alkalmazások esetén a sugárvédelemnek ki kell terjednie a személyzetre, a páciensre és a környezetben tartózkodó személyekre (a lakosságra).

A személyzet sugárvédelme a mammográfia esetén igen egyszerűen megvalósítható. A röntgenhelyiségben expozíció alatt kizárólag vizsgált páciens és az exponáló személy tartózkodhat. A legfőbb betartandó szabály, hogy felvé-

telkészítéskor az exponáló személynek minden esetben a beépített ólomakril árnyékolás mögött kell elhelyezkednie. Ezeknek a géppel együtt szállított sugárárnyékoló lapoknak a sugárgyengítése általában csak néhány tized mm ólomnak felel meg, de a mammográfiás energiatarományban már ez is a szórt sugárzásnak gyakorlatilag teljes elnyelődését okozza, az árnyékolások mögötti szórt sugár-dózis minden esetben a mérhetőség határa alatt marad, a természetes háttértől gyakorlatilag nem különíthető el. Így az exponáló személy sugárterhelése a mammográfiában – effektív dózisban kifejezve – minden esetben jelentősen az évi 1 mSv alatt marad.

Ugyanez a védelem fennáll a szomszédos helyiségekben, a falak, illetve a 0,5 mm ólomot tartalmazó ajtók mögött (öltözőben, váróban) lévő személyekre is, tehát a szomszédos helyiségekben lévő személyek (és így a *lakosság*) sugárterhelése teljes mértékben elhanyagolható, a mérhetőség határa alatt van.

Az eddigiek értelmében a legfontosabb tehát a *páciens* sugárvédelme. Ezt még külön kiemeli az, hogy szűrésnél nem betegeken történik a vizsgálat, hanem – többségében – egészséges személyeken.

A páciensek sugárvédelmében az *indokoltság* érvényesítése elsősorban orvosszakmai kérdés, klinikai mammográfiára beutaltak esetén a beutaló orvos felelőssége. Az indokoltság érvényesítése minden esetben, így a szűrési gyakorlatban is az elfogadott szakmai irányelvek szerinti munkavégzést jelenti.

Az *optimálás* elvét elsősorban gyakorlati kivitelezés során kell érvényesíteni, tehát ez jelentős mértékben radiográfusi kompetencia. Ide tartozik a röntgenparaméterek (a megfelelő expozíciós program, a dominánsmező, a képméret) helyes megválasztása, a helyes pozicionálás, pl. hogy a mellkasfali oldalon minél kevesebb szövet maradjon le a képről.

Részben a sugárvédelmet is szolgálja mind a szakmai tevékenység, mind a berendezések *minőségbiztosítása*. A röntgenberendezések minőségbiztosítása terén a feladatok megoszlanak az orvosi fizikusok, illetve mérnökök és a helybeli radiográfusok között. Míg a fizikusok az évente vagy fél-évente végzendő, eszköz- és szaktudásigényes méréseket végzik (pl. a dozimetriát), a radiográfus feladatai az egyszerűbb, de sűrűbben végzendő ellenőrzések, digitális mammográfiánál elsősorban a képmegjelenítés vizsgálata.

A sugárvédelem általános ismereteit illetően a sugárvédelmi tanfolyamokra és tankönyvekre utalunk.

Fontos, hogy minél kevesebb legyen a pozicionálási, expozíciós hibából eredő ismétlés, mert ez is felesleges sugárterhelésnek teszi ki a beteget. Az International Commission on Radiological Protection (ICRP) felmérése szerint az felvételek megismétlésének gyakorisága 3-12% között mozog, átlagosan 5,6%. Ez alá még jól szervezett minőségbiztosítási program működtetése esetén is alig szorítható. Az újrafelvételzés lehetséges okai között filmtechnikai, előhívás-technikai és emberi tényezők állnak.

A minőségbiztosítási és sugárvédelmi folyamatok lebonyolítása és dokumentálása emlőközpontként részben eltérő (analóg vagy digitális, FFDM vagy DBT, ill. különböző

gyártótól származó készülékek), a hazai szabályozás jelenleg még hiányos, ezért fentieknél részletesebb leírása meghaladja e könyv kereteit.

### III.7.9. Intervallumrákok

A mammográfiás szűrés effektív, de nem tökéletes módszer: negatív szűrést követően a vizsgálat után a rákövetkező szűrési intervallumban jelentkező új daganatos esetek elkerülhetetlenek. Intervallum rák kialakulása biológiai és technikai okokkal megmagyarázható, nem tekinthető felróható orvosi hibának. Mindazonáltal az intervallumrákok arányát a lehető legalacsonyabb szinten kell tartani, és a számukat célszerű központilag regisztrálni és szorosan követni.

Tapasztalat szerint az intervallum rákok képezik a mammográfia, illetve a mammográfiás szűrés legtöbb problémát magában rejtő területét. Jelentkezésük oka objektív vagy szubjektív tényezőkön alapszik.

#### Objektív tényezők:

1. tünetszegény, vagy akár tünetmentes emlőrák (invaszív lobularis karcinóma, körülírt, benignitást utánzó formák – medullaris, papillaris, mucinosus, nem meszesedő DCIS-ek)
2. tömör, daganatos jeleket elfedő emlőstruktúra (denz emlők)

#### Szubjektív okok:

1. leolvasói (interpretációs) hiba:
  - percepciósi hiba – a tumor a nyilvánvaló jelek ellenére nem került felismerésre
  - analitikus hiba – a tumor felismerésre került, de tévesen negatívnak vagy benignusnak ítéltetett
2. technikai hiba:
  - rossz asszisztensi beállítás – a tumor a felvételekről lemaradt
  - expozíciós hiba (leggyakrabban alulexponáltság) – ebből fakadóan a daganat a háttérből nem különíthető el

Az intervallum rákok évenkénti bontásban (1-12 és 13-24 hónap) valamint korcsoportonként (50 év alatt, 50 év felett) regisztrálandók, összevetve a vizsgálati terület szűrését megelőző természetes incidenciájával (ezt a második évben sem szabad megközelíteni). Elvileg ide sorolhatók az úgynevezett szűrési „incidencia” rákok is (azaz az előző szűrés alkalmával „téves negatív” esetek).

Az intervallum rákok EU-protokoll szerinti klasszifikációját a 9. táblázat mutatja be.

9. táblázat: Intervallumrákok klasszifikációja

Kategóriák	Alfajok	Alap szűrő mammográfia	Rákövetkező diagnosztikus mammográfia
Valódi intervallum		Negatív	Pozitív
Minimális jelek*		Minimális jelek	Minimális jelek vagy pozitív
Álnegatív (iatrogén)**	Leolvasói (percepció vagy analitikus) hiba	Pozitív	Pozitív
	Technikai (expozíciós vagy beállítási) hiba	Negatív (technikai okból)	Pozitív
Okkult		Negatív	Negatív
Egyéb		Bármely negatív	Nincs vagy negatív***

\* Meglévő, de nem specifikus jelek, a két vizsgálat azonos régiójában

\*\* Nem haladhatják meg az összes intervallumeset 20%-át

\*\*\* Például típusos képen nem ábrázolható emlőn kívüli tumor

**Megjegyzés:** A mammográfiás szűrés kivitelezése és értékelése összetett, szakmailag igen nehéz feladat, amelyben a legnagyobb gondosságra való törekvés ellenére is előfordulhatnak szubjektív hibák. Ezt veszi figyelembe az EU-protokoll is, amikor kijelenti, hogy a iatrogén hibák a szűrés kényszerű velejárói, de arányuk nem haladhatja meg az összes intervallum eset 20%-át.

### III.7.10. Magas rizikójú nők szűrése

Emlőszűrés és komplex vizsgálat esetén a beteget ki kell kérdezni a családjában előfordult emlőrákokról.

A high-risk csoportba tartozó nők emlőrák kockázata a szokásos többszöröse. Egyes genetikai elváltozások hordozóiban akár 85-90%-os valószínűséggel kialakulhat az életük során emlőrák. Így tehát nem meglepő, hogy ennél a betegcsoportnál felmerül a megelőző kétoldali mastektómia szükségessége, amely a normális előfordulási gyakoriságra (kb. 10%) csökkenti le a kockázatot.

A ma ismert „emlőrákgének” mutációival a familiáris emlőrákos megbetegedések 25-30%-a magyarázható meg, a többi hajlamosító gén még ismeretlen számunkra. A „hiányzó genetikai örökletesség” kimutatása jelenlegi kutatások központi témája. Ezen ismeret alapján fontosnak tartjuk, hogy a bizonyított familiáris emlő- vagy petefészekrák BRCA1,2-mutáció, a Li-Fraumeni-, Bannayan-Riley-Ruvulca-ba-, Cowden-, Peutz-Jeghers-szindróma, valamint a 10-30 évvel korábban alkalmazott mellkasbesugárzás mellett, a validált matematikai tesztek szerinti 20-25% feletti emlőrákkockázatú személyekre is vonatkozzanak a szűrési ajánlások. A matematikai modellek közül a legismertebbek: BRCAPRO, BOADICEA, Módosított BOADICEA, (2008) Gail, Claus, Tyrer-Cuzick, Myriad I/II és COUCH modellek. Célsze-

rű a kiterjedt családi anamnézist is figyelembe vevő modellek használata.

Megjegyzendő, hogy az egyesült királyságbeli National Institute of Health and Care Excellence (NICE) a BOADICEA alkalmazását javasolja a magas rizikójú páciensek MRI-szűrésének eldöntésére.

### III.7.11. Hazai szűrési ajánlás a high-risk csoportra

30 éves kor felett évente javasolt a mammográfia és UH-vizsgálat, kiegészítve lehetőség szerint évente MRI-vel – amely ismert BRCA1/2-hordozónál legalább 30 éves kortól, TP53-mutációnál 20 éves kortól évente javasolt.

### III.7.12. Szűrési jelentések

A szűrőállomásoknak hazánkban az alábbi jelentéseket kell rendszeresen elküldenie a központba:

- Szenzito-denzitometriás görbe
- Fantomfelvétel
- Havi jelentés a szűrésről és a kiemelt kivizsgálásáról
- Negyedéves jelentés a szűrésben kiemelt további el-látásáról (sebészet, patológia, onkológia, sugárterápia)
- Hibás postacím jelentés

#### a.) Havi jelentés a szűrésről és a kiemelt kivizsgálásáról

A szűrési protokoll részeként közzétett 13/a. mellékleten havi rendszerességgel kell küldeni a szűrés legfontosabb

HAVI STATISZTIKAI ADATLAP						
Időszak:	Év:	Hó:				
<b>MSZÁ:</b>	Azonosító:		Megnevezés:			
<b>Adatok:</b>	<b>ÁNTSZ behívóval érkezettek:</b>					
Meghívottak száma:	Ebből megjelent	45-49	50-54	55-59	60-65	
ÁNTSZ-es visszahívottak száma:	Ebből megjelent		Kézbesítetlen behívók száma	Nem első behívások száma		
<b>Képző és fizikális vizsgálatok</b>						
Módszer/Kód	1	2	3	4	5	x
R						
K						
U						
<b>Visszahívottaknál az aspirációs tübiopsziák:</b>						
Száma:	C1	C2	C3	C4	C5	
<b>Visszahívottaknál a core biopsziák:</b>						
Száma:	HB1	HB2	HB3	HB4	HB5	

54. ábra: Havi jelentés

III.													
Statistikai adatlap (KMK)													
A szövettani leletek alapján (negyedévente)													
Időszak:	Év:	Negyedév:											
MSZÁ:													
Azonosító:	Megnevezés:												
Adatok:	A szűrésből műtetre javasoltak száma:												
	Operáltak száma:												
	Benignus esetek száma:												
	Malignus esetek száma:												
	Malignus esetek korszoport szerinti megoszlása												
	45-49	50-54	55-59	60-65									
	0	0	0	0									
	In situ (H2) műtétek száma:												
	0												
	Invasív H3 műtétek száma:												
	1-9 mm	10-14 mm	15-20 mm	20 mm felett									
	0	0	0	0									
	Invasív H3 műtétek száma:												
	pT1a	pT1b	pT1c	pT2	pT3	pT4							
	0	0	0	0	0	0							
	Invasív tumorok (H3) esetében												
	pN0	pN0(+)	pN1mi	pN1a	pN1b	pN1c	pN2a	pN2b	pN3a	pN3b	pN3c	pNx	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	A nyirokcsomó status lebontva az egyes méret kategóriákba												
	pN0	pN0(+)	pN1mi	pN1a	pN1b	pN1c	pN2a	pN2b	pN3a	pN3b	pN3c	pNx	
1-9 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10-14 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15-20 mm	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
20 mm felett	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Invasív tumorok H3 közül												
	Grade1	Grade2	Grade3	GradeX									
1-9 mm	0	0	0	0									
10-14 mm	0	0	0	0									
15-20 mm	0	0	0	0									
20 mm felett	0	0	0	0									
Összesen:	0	0	0	0									
	Műtési típusok szerinti megoszlás												
	Műtétek száma összesen	In situ	Invasív										
	0	0	0										
	Emlőmegtartó műtétek száma												
	Széles excisio	Sector resectio											
	0	0											
	Mastectomia												
	Patey műtét	Subcutan mastectomia											
	0	0											
	Primer helyreállító műtétek												
	0	0											
	Axillaris műtétek típusa												
	Nem történt axillaris műtét	Összem nyirokcsomó	Összem nyirokcsomó+axillaris dissectio	Axillaris dissectio	Egyéb (pl. sampling)								
	0	0	0	0	0								
	IV.												
	Statistikai adatlap (KMK)												
	Onkológiai ellátásra (negyedévente)												
	Stádium-beosztás pTNM besorolás alapján												
	St. 0 számú	St. I számú	St. II számú	St. III számú	St. IV számú	Összesen							
	0	0	0	0	0	0							
	Adjúváns kezelést nem igénylők száma												
	0												
	Lokális sugárkezelést igénylők száma												
	Maradék emlőre	Mellkas falra											
	0	0											
	Regionális sugárkezelést igénylők száma												
	0												
	Szisztémás kezelést igénylők száma												
	Endokrin	Ítossztatikai (mindkettő)	Összesen										
	0	0	0										

55. ábra: Negyedéves jelentés

statisztikáit. Az adott szűrési időszak és a szűrőállomás azonosítóit követően meg kell adni, hogy összesen mennyi meghívott volt a hónapban, ebből mennyien jelentek meg, illetve korszoportonként milyen eloszlásban. A kiemelték száma és a hozzájuk kapcsolódó szűrési eredmények is feltüntetésre kell, hogy kerüljenek. Ezek az asszisztens általi

tapintásos vizsgálat, a mammográfia és az ultrahang eredményei, továbbá az esetleges szövettanok és citológiaiák száma és eredménye (54. ábra).

#### b.) Negyedéves jelentés a szűrésben kiemelték további ellátásáról

A szűrési protokollban megtalálható 13/b. melléklet tartalmazza a negyedévente leadandó, szűrésből kiemelték statisztikáit tartalmazó jelentést. Az azonosítók után a műtetre javasoltak és a ténylegesen operáltak száma mutatja, az elmúlt negyedévben mennyi tényleges tumoros eset adódott. A jelentésben ez a szám egyre szűkülő rétegben kerül levezetésre, kezdve a benignus esetekkel, majd a malignus esetekből az in situ műtétek feltüntetése után az invazív tumorokkal folytatódik a sor. A jelentés kellő részletességgel tárgyalja a tumorméreteket nyirokcsomó státuszok szerint összesítve. A műtési típusok szerinti megoszlást az onkológiai ellátás adatai követik: stádiumbeosztás, lokális és szisztémás kezelést igénylők száma (55. ábra).

#### c.) Hibás postacím jelentés

A pontos statisztikákhoz vezetni kell, hogy a kiküldött meghívók közül mennyi nem ért célba. A legtöbb esetben a posta visszajuttatja a szűrőállomás részére a sikertelen kézbesítéseket, ezeket a szűrőállomás iktatást követően továbbítja a megyei koordinátor részére. Az adatrögzítés során feltüntetésre kerül, hogy milyen okból érkezett vissza a levél (hibás cím, címzett ismeretlen, elköltözött, elhalálozott, kézbesítés akadályozott).

## IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK

A hagyományos röntgendiagnosztika területén az asszisztenseknek lehetőségük van a már jól ismert felvétel technikai atlaszok, zsebkönyvek tanulmányozására, az egyes beállítások elsajátítására, valamint szükség esetén a könyvekből önmaguk ellenőrzésére. Érdekes módon a mammográfiás beállítások tekintetében ez nem mondható el. Hosszas érdeklődés után a könyv szerkesztői azt tapasztalták, hogy a radiológia területének ehhez a részéhez – annak ellenére, hogy nagyon speciális terület – hazánkban még nem készült az előzőekhez hasonló részletes és képes útmutató. Ki-ki maga egy adott intézményben hosszasan gyakorolva elsajátította a különböző fogásokat, egyesek nagyon magas fokon. Mivel ez a fejezet nem csak a beállításokat, hanem a „technikai miérteket” is tartalmazza, így hozzájárul ahhoz a tudáshoz, amivel a vizsgálatok technikai és pszichés aspektusai is megmagyarázhatók mindkét fél (asszisztens-páciens) részéről. Egyszerűen segít abban, hogy a mammográfia végre igazán „testközelbe” kerüljön az érdeklődők számára.

A felvételi technika fejezeteinek tanulmányozása során az asszisztensek képesek lesznek egy átfogóbb ismeret megszerzésére, valamint a képek, illusztrációk segítségével az emlők felvételi technikája talán még egyszerűbben elsajátítható lesz.

A soron következő pár fejezet segít felvértezni az asszisztent mindazokkal az információkkal, amelyek ahhoz szükségesek, hogy a vizsgálat alatt a beteg komfortérzetét és méltóságát megtarthassa. Mindeközben az asszisztens törekedni tud arra, hogy saját technikája magas színvonalú és következetes maradjon, valamint a radiológussal együttműködve harcolhasson az emlőrák ellen.

### IV.1. BEVEZETÉS A MAMMOGRÁFIÁBA

Ebben a fejezetben a mammográfiát a páciens nézőpontjából is megvilágítjuk, valamint néhány mondatban a kezdő asszisztensekhez is szólunk. A felvételi technika e fejezetében méltó helyet kapott a technikai ismeretek mellett az asszisztens-beteg kommunikáció valamint a fizikai és verbális gyengédség is, mindez a sikeres vizsgálat és együttműködés érdekében.

#### IV.1.1. A mammográfiáról

A mammográfia sugárfizikai, technikai aspektusait már az előző fejezetek írói taglalták, így erre itt nem kerül sor. Sokkal inkább arról, hogy milyen testi-lelki folyamatok zajlanak a háttérben mind a páciens mind az asszisztens részéről.

Érdekes, hogy a mammográfia hajnalán az 1920-as évek elején csakis olyan nőket utaltak be mammográfiára az USA-ban, egészen a nyolcvanas évekig, akiknél már klinikailag bizonyított volt a tumor és csak egy képi bizonyíték kellett a sebéssel való találkozás előtt. Mára ez teljesen megváltozott. Nem tapintható tumorok képi megjelenítése vált valóra és formálta a mammográfiát azzá, ami ma már közhelynek számít. Olyan kisméretű malignus elváltozások jeleníthetők meg a mammográfiás képek segítségével, amelyek könnyedén elnézhetők, ha az orvos nem elég alaposan elemzi azokat.

Mammográfiával ábrázolható egy váratlan elváltozás szűrés eredményeként vagy panaszos nők esetében az ok felderítéseként. Az eljárás megfelelő klinikummal és hisztopatológiai eredményekkel kombinálva megerősíti vagy kizárja a malignitást, és definitív diagnózist ad. Arról nem is beszélve, hogy ha az elváltozás bizonyítottan benignus eredetű, a beteg megmenekül egy szükségtelen sebészi beavatkozástól. Abban az esetben, ha a panaszok és a tünetek alapján az elváltozás jóindulatú volta sejthető, akkor a mammográfiával a *benignitás megerősíthető és a malignitás kizárható*.



Az asszisztens által technikailag jól kivitelezett mammográfias felvételsorozat és képzett radiológus segítségével a rosszindulatú elváltozás általában még a klinikai tünetek megjelenése előtt detektálható. Vagyis az emlőrák 2-4 évvel a tünetek megjelenése előtt diagnosztizálható, javítva ezzel a páciens túlélési esélyeit, illetve elősegítve ezzel a teljes gyógyulást. Kivételek ezalól azok a tumorok, amelyek nem változtatják meg az emlő szerkezetét és ezért nem látszanak a mammográfián, ezek akár nagyobb méretet is elérhetnek.

#### IV.1.2. Ismerkedés az emlővel (új asszisztensek részére) lélektani kérdések, kétségek, személyes tapasztalatok

Nem mindenki kezdi mammográfias asszisztensként a karrierjét, mint ahogy a szerző sem. Az egyes testtájak egyéb képalkotó vizsgálatait után az emlő felvételi technikája nagy kihívást jelenthet bárki számára.

##### a.) A szerző első személyes tapasztalata

Kezdésként feltehetnénk a kérdést, hogy miben is más a mammográfia, mint egy másik képalkotó vizsgálat? Először is a vizsgált személy nagy százalékban nő. Másodszor a hölgy páciensek mindegyike deréktól felfelé meztelen. Harmadszor, a vizsgálat kellemetlen, egyéni érzékenységtől függően akár fájdalmas is lehet. Ezzel a vizsgálatra érkező nők többsége tisztában van, jó, ha mi asszisztensek is tudjuk ezt.

Sok esetben a nők eltakarják magukat talán szégyenükben, talán félelmükben. Számukra a helyiség, a gép idegen lehet és sokan nem is tudják, hogy mi fog velük történni. Idegesek is lehetnek, és lehet, hogy a legrosszabbra számítanak. Erre nem mindenki van felkészülve, hiszen az egész helyzet olyan intim és rideg is egyben.

Egykori oktatóm elmondta a vizsgálatra érkező hölgynek, hogy most tanulom a szakmának ezt a részét és a hölgy a beleegyezését adta, hogy én csinálhassam a vizsgálatot. Mi több biztatott, hogy jól tanuljam meg, mert nagy szükség lesz rám a jövőben, mivel a mellrák nagyon gyakori. A legtöbb páciens beleegyezik, hogy kezdő asszisztens is próbálkozzon, de jobb, ha az oktató vagy tapasztaltabb kolléga előtte felméri a helyzetet. Sok kezdő számára talán ez az a momentum, amikor ráébrednek arra, hogy a páciens bíz bennük, ezzel együtt érzékelik a felelősséget is. A szerző ekkor értette meg, hogy miért kell a pozicionálást jól megtanulni és jól megtanítani. Természetesen nem ment elsőre, senkinek sem megy, ismételni kell a beállítást, a beteg elé állni és elmondani, hogy újból össze kell nyomni a mellét. Történt még néhányszor ilyen eset, majd több asszisztens figyelve végül sikerült elsajátítanom egyfajta mozdulat kombinációt, amely a saját rutinomat alapozta meg. Fontos, hogy legyen egy saját módszer, amibe nem keveredünk bele, a vizsgálatok alatt következetesek és egyre hatékonyabbak legyünk. Ezáltal ha valamit elhibázunk, akkor a saját technikánkat ismerve azon javítani tudunk, vagy egyéb technikákkal egészíthetjük ki azt. Mindazonáltal jó tudni, hogy a betegek hozzáállása a mammográfus tanulókhöz általában jó, amennyiben a vizsgálat előtt az oktató kolléga elmagyarázza a betegnek és a hozzájárulásukat kéri.

Azokban az intézményekben ahol hagyományos analóg filmes technika van, a kazettákra a vizsgált oldalnak meg-

felelően egyezményesen oldaljelzést kell helyezni mindig a laterális szél felől (axillához közel). Az előhívott filmek felhelyezése a nézőszekrényre is ennek megfelelően történik, ami kezdetben bonyolultnak tűnhet a kezdők számára ezért erre is időt kell fordítani.

Óriási megkönnyebbülést jelentett ezzel szemben a digitális technika, ahol csak az alkalmazott protokollt kell a megfelelő oldallal együtt kiválasztani és a képek „maguktól” jó helyre kerültek oldaljelzéssel együtt. Továbbá nem kell többé a sötétkamrában tölteni azt a 4-5 percet és várni, míg a filmek megmutatják magukat és kiderül, hogy jól sikerült-e a beállítás és az expozíció.

##### b.) A kompresszióról

Az emlők kompressziója talán a legijesztőbb fázis egy új asszisztens számára. Ha túlozni akarnánk, akkor azt mondhatjuk, hogy ha az emlő elfehéredik, és a páciens is, akkor jó a kompresszió... De ez így persze nem igaz. Vajon mekkora fájdalmat okozunk, és milyen mértékben komprimálunk – merülhet fel a kérdés sokakban. Erre a paraméterre a pontos választ valamint a kompresszióról, mint kulcsfontosságú momentumról bővebben a második fejezetben lesz szó. Előjáróban annyit mondhatunk, hogy nagyban függ az emlő típusától, egyéni érzékenységtől is és még sok minden mástól. A kérdés egyik részére a választ egyetlen módon lehet megadni: próbáljuk ki önmagunkon expozíció nélkül az egyik kolléga segítségével. Rögtön meg fogjuk érteni milyen érzés és talán egy életre meg is jegyezzük, hogy mennyire kell kíméletesen, de hatékonyan komprimálni. Sokszor előfordul, hogy a hölgyek jelzik, hogy fájdalmas a vizsgálat, ennek ellenére folyamatos kontroll mellett győződünk meg arról, hogy elégséges a kompresszió és csakis akkor hagyjuk abba. Az a tapasztalat, ha a vizsgálat előtt és közben tájékoztatjuk a beteget a kompresszió fontosságáról, akkor meg fogják érteni és eltűrik. Az egyes beállítások között és a vizsgálat végeztével bátoríthatjuk, megerősíthetjük a betegeket, hogy jó az, amit csinálnak. Ha nem értik vagy nem követik az utasítást, akkor próbáljuk rávenni őket, hogy lazítsák el magukat és engedjék, hogy mi asszisztensek végezzük a pozicionálást. Nehéz esetekre is számítanunk kell. Náluk igyekezzünk gyorsan határozottan elvégezni a beállításokat illetve ellenkező esetben tartsunk pár perc szünetet, ha ezt a napi ritmus engedi. Sok múlik az asszisztencia gyakorlottságán, kommunikációs képességén hogy melyik esetben hogyan vezényli le a vizsgálatot. Itt érdemes említeni azokat az eseteket, ahol a kompressziót akár ájulás is követheti. Itt mindenképpen próbáljuk elkerülni a balesetet illetve a további sérüléseket.

### IV.1.3. Első mammográfiás alkalom, félelmek, kétségek, előző rossz tapasztalat

A legtöbb páciens, aki mammográfiára érkezik, azt feltételezi, hogy a lehető legjobb kezében van az egészsége. Ezért ha esetleg rosszindulatú elváltozást találnak nála, azt a lehető legkorábbi fázisban detektálják és így az ő gyógyulása teljes lesz. Ebből kifolyólag az asszisztensek számára ez az egyik legnagyobb kihívás, mivel hirtelen felelősek lesznek a betegért azáltal, hogy értékelhető diagnosztikus felvételeket kell, hogy készítsenek. Támasz nyújtása, valamint a nők oktatása egy véget nem érő folyamat, nap, mint nap a diagnosztika és a mintavételek alkalmával.

*Minden egyes páciens egyedi, ezért egyedi bánásmódot érdemel akármi is legyen a vizsgálat célja:*

- szűrés
- emlővel kapcsolatos panasz
- kiegészítő felvételek
- követés
- emlő intervenció
- pozitív családi anamnézis és szoros követés
- kutatásban való részvétel

*A rendelésre érkező betegeket nagyjából három csoportba lehetne osztályozni:*

- Azok, akik azért jönnek vizsgálatra, mert panaszaik, tüneteik vannak, akkor ők abba a csoportba tartoznak, ahol már felmerült egy probléma. Ezek a páciensek általában motiváltak arra, hogy kiderüljön problémájuk oka, toleránsak mind a beállítások mind a beavatkozások tekintetében. Több mint valószínű, hogy határozottabban fejezik ki aggodalmaikat, félelmeiket, mivel többségükben már felmerülhetett a malignitás gondolata. Az is előfordulhat, hogy megragadják az alkalmat és elmondják kétségeiket, félelmeiket, egyszóval megnyílnak. Az asszisztensnek ebben az esetben együttérző hallgatósággal kell viselkednie, ugyanakkor nem szabad elfeledkeznie a vizsgálatról, terelnie kell a beszélgetést annak érdekében, hogy elkészüljenek a felvételek.
- A páciensek egy másik csoportja ezzel ellentétben panasz nélkül érkezik, esetleg nem biztos benne, hogy miért kapta a behívólevelet szűrésre. Ők nem tekintik magukat betegnek, ezért akár magasabb elvárásokat is támaszthatnak a vizsgálatnál kapcsolatban és fokozottan elvárják, hogy időben sorra kerüljenek, illetve időben kapjanak leletet. Számukra a várakozás eltolódása akár egyet jelenthet a tehetetlenséggel, generálhatja félelmüket, aggályaikat. Előfordulhat, hogy a beállítások alatt izgatottabbak, aggódnak és nem igazán tolerálják a kellemetlenségeket, kompressziót, esetleg a sugárzás aggasztja őket, vagy, hogy rossz hírt kapnak végeredményül. A szűrésre járó nők többsége jó eredményre számít, szemben azokkal, akik panasszal érkeznek és fel vannak készülve a rossz eredményre. Itt jegyezzük meg, hogy a panaszmentes, szűrésre érkező nőket a kommunikációnkban nem javasolt „beteg”-nek nevezni, illetve így megszólítani.

- Végül van még egy csoport, ők azok, akik előzőleg részt vettek már mammográfián és rossz tapasztalatokkal érkeznek, illetve a vizsgálatnak rossz hírért hallották (internetről, baráttól, családtagtól). Másrészt léteznek olyan, a kuruzslás körébe tartozó emlő vizsgálatként reklámozott eljárások, amelyek elnevezése direkt összetéveszthető a hagyományos orvoslás módszereivel. Ezek a megtévesztő hirdetések sugárzásmentes, kompressziómentes vizsgálatokkal kecsegtetik a hölgyeket, eltitkolva azt a tény, hogy semmilyen tudományos bizonyítékkal nem rendelkeznek arra, hogy az eljárás bármilyen szűrésre vagy diagnosztikára alkalmas lenne. Emiatt előfordul, hogy a beteg esetleg másra számít amikor hozzánk, a hagyományos orvosi diagnosztikai vizsgálatokra bejelentkezik.

A páciensek a vizsgálattal kapcsolatban különböző sztereotípiákkal a fejükben érkeznek, de személyesen még nem élték át a mammográfiát. Közülük akad néhány, aki a fenti okok miatt halogatta élete első mammográfiáját. Éppen ezért az egyetlen és legfontosabb dolog, amit az asszisztens tehet a betegért az, hogy elkészítse a beteg életének leg-tökéletesebb mammográfiáját, törekedve a maximális komfortérzetre. Az asszisztens-beteg kontextusból már az elején sok minden leszűrhető annak érdekében, hogy mindezt milyen módon fogja kivitelezni.

Mindhárom esetre érvényes az a tény, hogy az asszisztens, amennyiben tudja a beteg megjelenésének célját és körülményeit, akkor megállapíthatja a páciens pszichés állapotát. Ennek ismerete és a klinikum fogja segíteni őt az egyes lépések alkalmával, nem beszélve arról, hogy a vizsgálat megvalósíthatósága is eldönthető. Például egy 30 év alatti panaszos páciens esetében nem biztos, hogy a mammográfia az első lépés, mivel a betegség nagyon ritka 30 éves kor alatt. Ezért sem ajánlott a mammográfia ebben a korcsoportban kivéve, ha nyomós klinikai érvek illetve panaszok indokolják, valamint ha a malignitás gyanúja felmerül. Mindazonáltal az a tény, hogy az emlőrák napjainkban sajnos egyre fiatalabb korcsoportot érint, esetenként alátámaszthatja a mammográfia bevetését. Tünetek, panaszok hiányában ez a módszer azonban nem ajánlott szűrési eljárás a 40 év alatti fiatal populációban. Habár a 30-35 éves korosztály számára elsősorban az emlők ultrahang vizsgálata javasolt, a módszer mégsem alkalmazható szűrésre semelyik életkorban sem. Annál inkább hasznosítható viszont az ultrahang továbbvizsgálódás céljából abban az esetben, ha lézió látható a mammográfián. Az sem mindig célravezető, hogy egy 30 év alatti lányt rendszeresen emlő ultrahangra küldjön az aggódó szülő

– vagy a nőgyógyász – „szűrés céljából” aminek következtében óriási stressz lehet úrrá a fiatal páciensen, feleslegesen.

#### IV.1.4. Az asszisztens szerepe, felelőssége

##### a.) Félelem legyőzése

Már a vizsgálatra történő megjelenés előtt illetve a várakozás alatt egy rövid szöveges ismertető néhány ábrával vagy esetleg a váróteremben egy rövid videó is segíthet előző félelmek legyőzésében. Mindezek segítségével a páciensek eldönthetik, hogy adott esetben szeretnék-e a vizsgálatot, illetve a korábbi téves információik is tisztázásra kerülhetnek.

##### b.) Várakozás

Minden esetben, ha a sorra kerülés késleltetett – legyen technikai vagy egyéb oka – az asszisztens tudassa a soron következő pácienssel, valamint közölje a sorra kerülés várható időpontját. A szerző tapasztalata az, hogy a várakozók úgy sokkal megértőbbek és toleránsabbak, ha tudják mi várható, mikor kerülnek sorra. Ne felejtünk továbbá elnézést kérni tőlük, fordított esetben nekünk is jól esne. Ne éljünk vissza a bizalmukkal, pláne ha már egyszer ők időben megjelentek. Próbáljuk szem előtt tartani azt a tényt, hogy adott esetben a többlet várakozás akár még több félelmet, stresszt generálhat a betegben, így ez a minimum, amit megtehetünk.

##### c.) Visszahívás szűrésből

Itt kerül megemlítésre a szűrésből kiemelteknél a kiegészítő felvételekre való visszahívás, ami potenciálisan nagyobb aggodalmat kelthet a páciensben, mint a rutin felvételek. Ennek tudatában kommunikáljunk a hölgyekkel, illetve szükség esetén vonjuk be a radiológust (intézményfűggő).

##### d.) Asszisztens-páciens kapcsolat fenntartása

Mindazon személyek, akik valamilyen módon résztvevői az emlő diagnosztikájának, emlőbetegek ellátásának, valamilyen mértékben mindenképpen az emlőrák hatása alá kerülnek. Tetteiket is ez irányítja a vizsgálat bármely szakaszában a betegfelvételtől a leletkiadásig. Mi, asszisztensek kiemelt helyen vagyunk e tekintetben, ennek minden előnyével és hátrányával együtt. Mi vagyunk azok, akiknek a páciensek potenciálisan megnyílhatnak, ha érzik, hogy bízhatnak bennünk. Gondoljunk csak bele: félmeztelenre vetkőzött nők számunkra olyan információkat adnak át, amiket mi lejegyzünk és továbbítjuk a leletező orvosnak. A beállítások alatt külső jeleket, elváltozásokat fürkészve figyelünk, csendben végighallgatjuk őket és mindezt úgy, hogy végig professzionálisak maradunk és a kialakult bizalmat megtartjuk. Jól jöhet ilyen esetben, ha ugyanaz az asszisztens kíséri a beteget a különböző vizsgálatok között, hiszen kettejük között már kialakult egyfajta kapcsolat és a beteg sem találkozik még egy újabb idegennel, aki előtt le kell vetkőznie. Természetesen ez a rendszer csak kevés helyen – inkább magánintézményeknél – kivitelezhető, de mindenképp pozitív lépés lenne ha minél többen átvennék ezt a gyakorlatot. Ne felejtünk el személyi illetve kézhigiénánkra is gondolni. A

képalkotó diagnosztika e területén nem engendhető meg, hogy az asszisztens hosszú, kifestett körmöket viseljen. Egyrészt megsértheti vele a páciens bőrét, másrészt nem higiénikus. Karkötő, óra viselése balaszveszélyes, a betegre és asszisztensre nézve egyaránt.

(Megjegyzés: a könyvben levő fényképek nem valódi betegvizsgálatok, csak illusztrációk – ezért az esetek egy részében a fenti szabályok nem teljesülnek).

##### e.) Verbális és fizikális gyengédség

Belépés a betegek személyes terébe a vizsgálat természeténél fogva elkerülhetetlen. Ezért próbáljunk meg fizikálisan gyengédek ugyanakkor határozottak is lenni a diagnosztikus felvételek érdekében, mindezt fűszerezzük meg egy kis empátiával is. Tegyük ezt úgy, mintha mi lennénk a páciensek helyében. Akadhatnak olyan helyzetek, amikor az asszisztens-beteg kommunikáció dinamikája megváltozik. Amíg a felvételek készülnek az asszisztens a gyakorlott szakember, a páciens személyes dolgait illetően viszont ő marad a „főnök”. Ezt jó, ha tiszteletben tartjuk. Mindazonáltal akadhatnak olyan helyzetek, amikor az asszisztensre hárul a tanácsadás feladata. Ennek a legjobb módja, ha figyelmesen hallgatjuk a beteget és közben nyitott kérdéseket teszünk fel és nem adunk tanácsokat, ha nem a mi kompetenciánk.

##### f.) Kommunikáció

Ne adjunk olyan információkat a betegnek, amelyeket előzőleg nem kért. Hagyjuk, hogy inkább ő tegyen fel kérdéseket és ne ítélkezzünk. Nem is gondolnánk, de így tudunk függetlenek maradni, ami kulcsa lehet egy jó asszisztens-beteg kapcsolatnak. Jó, ha tudjuk továbbá, hogy kompetenciánk meddig terjed és amennyiben további kommunikáció szükséges a diagnózissal, betegmenedzsmenttel kapcsolatban, hagyjuk azt azokra, akik klinikai és egyéb szakmai információkkal alá tudják támasztani az egyes tényeket. Próbáljuk megtalálni az egészséges egyensúlyt abban a tekintetben, hogy mikor mennyi támogatásra esetleg megnyugtatóra van szüksége a betegnek. Végül távozás előtt győződjünk meg arról, hogy a beteg minden kérésére választ kapott, érti a leletét stb. Ezeket utólag telefonon nehézkes és nem is tanácsos intézni.

##### g.) A vizsgálat körülményei

Pár mondat erejéig szeretnénk kitérni néhány apróságra, amin ha változtatunk, előbb utóbb érezhető lesz a különbség a felvételek elkészítése alatt.

Sok páciens feltételezheti azt jogosan, hogy az emlődiagnosztikai részleg a többi radiológiai helyiséghez hasonlóan rideg, erősen megvilágított és hűvös is lesz. A mammográfiai vizsgálatok ennél intimebb környezetben zajlanak, javarészt nők veszik igénybe ezeket a vizsgálatokat – akik egy része ráadásul nem is beteg – így megérdemlik, hogy kissé más atmoszféra fogadja őket.

Gondoljunk arra, hogy előfordulhat, hogy az adott páciensnek az aznapra előjegyzett mammográfiai vizsgálat lehet élete legfontosabb vizsgálata. A recepción történő bejelentkezés után esetleg úgy érezheti, hogy innen már nincs visszaút, mostantól ő már a „mi kezünkben van”. Épp ezért igenis fontos, hogy az intézményben eltöltött idő milyen körülmények között zajlik:

**Váróterem:** csendes, zajmentes környezet, kényelmes székek, színek, növények stb. A székek kisebb csoportban történő elhelyezése, annak érdekében, hogy intimebb barátságosabb és megnyugtatóbb legyen a környezet. (Sajnos nem mindenhol oldható meg).

**Vizsgálóhelyiség:** itt is fontos lehet a színválasztás, esetleg képek felhelyezése, ugyanakkor azok tisztán tartására is kell gondolni. Javasolt a tompított világítás alkalmazása, amiben a páciensek végre nem érzik rivaldafényben magukat, ugyanakkor kissé intimebb környezetben vizsgálhatók, úgy, hogy egyes külső elváltozások még jól megfigyelhetők legyenek. Amennyiben lehetséges, a helyiség ne legyen hideg és jól szellőzőn, ne legyen átjárás, jól megközelíthető legyen az öltözők felől.

**Mammo párna:** Kényelmessé tenni a mammográfiai vizsgálatokat általában csak úgy lehet, ha – megengedhetetlen módon – a képminőség rovására megy (pl. alacsonyabb kompresszió). Mostanában egyre népszerűbb egy sugárát-eresztő vékony párna, ami puha felületet biztosít (úgynevezett „mammo pad”, „soft imaging”). Ugyanakkor egyszer használatos, ezért talán anyagilag nem vállalható, viszont ha mégis elérhető, akkor célszerű lehet felajánlani a pácienseknek. A mammo párnát alkalmazó asszisztensek arról számoltak be, hogy ez a puha eszköz számos esetben valóban nagy segítséget nyújt. Például nem engedi kicsúszni az emlőt a tálcá és a detektor közül olyan esetekben, amikor a páciens kissé jobban izzad. Továbbá ugyan ezen tulajdonsága jól kihasználható a kicsi emlők esetében is.

A mammográf berendezés gyártójával érdemes egyeztetni a detektor „melegen tartásával” kapcsolatban is főleg a téli hónapokban. Nem minden gép tűri a forró vízes melegítő párnák használatát a detektoron, mely potenciálisan az AEC kamrák érzékenységét befolyásolhatja, ami kedvezőtlen hatással lehet a képminőségre.

**Szakszemélyzet:** A lélektant, kommunikációt taglaló fejezetekben bőségesen esett szó arról, hogy a felvételeket lebonyolító asszisztencia milyen viselkedést tanúsítson, hogyan kommunikáljon a különböző betegcsoportok tagjaival stb. Semmi akadálya, ha az asszisztensnek van személyisége és barátságos mindaddig, amíg tudja hol a határ és a profeszionalitás keretein belül zajlik a vizsgálat. Nyíltságot jelent és bizalmat ébreszt, ha az asszisztens és adott esetben a radiológus orvos is bemutatkoznak a vizsgálat előtt, valamint nem mással foglalatostkodnak (mobiltelefon!) mialatt éppen a pácienseket a tüneteikről kérdezik ki.

## IV.2. VIZSGÁLAT ELŐKÉSZÍTÉSE

### IV.2.1. Páciens felvilágosítása, kikérdezése, előzmények bekérése, külső jelek megfigyelése

#### a.) Páciens felvilágosítása

A jó beteg-asszisztens kapcsolat, valamint az asszisztens jó kommunikációs készsége a vizsgálat teljes időtartama alatt kell, hogy teljesüljön. A páciensek benyomását a mammográfiai részlegekkel kapcsolatban, nagyban meghatározza a radiográfus teljesítménye és az, hogy hogyan kommunikál a betegekkel. Optimális eredmény lenne elérhető, ha ideális esetben minden betegre elegendő idő jutna és a megfelelő kommunikáció minden aspektusa teljesülne. Egy kényelmes komplex klinikai emlővizsgálat ideális időtartama kb. 20 perc, de ha 30 percet hagyunk, akkor abba bármilyen – akár több – ultrahang vezérelt mintavétel is nyugodt körülmények között belefér. Mint tudjuk, a valóságban ez nem teljesül, talán egyes magánintézmények kivételével. Pedig a betegek félelme és aggályai nagymértékben lecsökkennének, ha elegendő idő lenne a részletek megbeszélésére közvetlenül a vizsgálat előtt. Nincs is annál ideálisabb, mint egy pszichésen nyugodt állapotú páciens, aki érti a vizsgálat minden lépését, emiatt segítőkész és együttműködő, aminek az a legnagyobb előnye, hogy jó minőségű képeket lehet készíteni az emlőről. Igyekezzünk a rövid idő kihasználására oly módon, hogy a betegek kérdéseire válaszolunk, ha nem, akkor mindenképp megadjuk hozzá a forrást ahonnan a hölgy megkapja a választ. Semmiképpen se nyugtassuk meg a hölgyeket amennyiben olyan kételyeik vannak, amelyek megválaszolása nem a mi kompetenciánk.

Biztosan lesz olyan tapasztalatunk is olyan betegekkel, akik rossz élményekkel érkeznek az intézménybe. Ezekre mindenképp számítani kell és egyszerűen, érthetően tisztázni a vizsgálat körülményeit, lényegét, éreztetve a választás lehetőségét:

- „a vizsgálat inkább kellemetlen, mint fájdalmas”
- „amennyiben fájdalmat érez, kérem, azonnal szóljon”
- „a két-két felvétel emlőnként pár másodpercig tart”
- „az emlők összenyomása elkerülhetetlen ahhoz, hogy diagnosztikára megfelelő minőségű képeket kapjunk, és az emlők minden részlete jól ábrázolódjon”
- „a nyomás nem árt az emlőknek, semmilyen sérülést nem okoz”

Mindazonáltal ismertetni kell a vizsgálat elmaradásának következményeit is, ha arra kerülne sor. A legtöbbször ezt az orvos végzi.

**b.) Indikáció**

A kommunikáció mellett nem elhanyagolandó azt is megvizsgálni a felvételek elkezdése előtt, hogy egyáltalán indikált-e a mammográfia. Amennyiben nincs elegendő információnk, vagy tapasztalatunk azt súgja, akkor célszerű a radiológustól információt szerezni a vizsgálat előtt, ha van rá mód és idő. A cél mindenképp az, hogy feleslegesen ne érje a páciens ionizáló sugárzás.

*Példák ilyen esetekre:*

- 30 éves kor alatti a páciens és ragaszkodik a mammográfiához
- Egy éven belül már készült mammográfia

A fenti probléma nem merül fel a szűréseken, ahol egy rögzített korosztály meghívása szervezeten történik a program keretein belül.

Ezzel szemben – szükség esetén az orvos segítségét kérve – igyekeznünk kell rábeszélni a betegeket a mammográfia szükségességére olyan esetekben, amikor a beteg emlővizsgálatra érkezik (pl. panasz vagy egyéb ok miatt), 30-35 év feletti, de nem kíván hozzájárulni a mammográfia elvégzéséhez. Hasznos érv lehet, ha elmondjuk, hogy a hazánkban érvényes előírás (III. Kecskeméti Konszenzus Protokoll) szerint „30-35 éves kor felett a mammográfia kötelező”, azaz más módszerrel (pl. ultrahang) végzett emlővizsgálat nem tekinthető teljes értékűnek – mammográfia nélkül nem minden emlőrák fedezhető fel. 30 és 35 év között a mammográfia pontos életkori határa az adott munkahely saját szabályai illetve egyéni elbírálás alapján dől el.

**c.) Beleegyezés a vizsgálatba**

E fejezetnek nem célja annak részletes jogi megvitatása, hogy a páciens milyen módon adja beleegyezését a vizsgálatba, hiszen ez országonként, intézményenként változó. Ezzel együtt minden asszisztensnek tisztában kell lennie ezekkel a dolgokkal valamint, hogy ezeket a helyzeteket hogyan közelítse meg. A legfontosabb, hogy az asszisztens biztos legyen abban, hogy a páciens elegendő információt kapott, mielőtt a vizsgálat elkezdődne, továbbá ha visszautasítja a vizsgálatot, azt is tiszteletben kell tartani. Megoldás lehet egy rövid írásos ismertető, ahol tisztázásra kerül az, hogy az adott intézményben hogyan zajlik a vizsgálat, milyen részekből áll. Fontos tisztázni azt is, hogy sem a mammográfia sem az ultrahang, sem pedig e két módszer komplex alkalmazása nem ad 100%-os diagnózist, ám ezek nélkül a diagnózis felállítása elmarad, annak minden következményével.

Problémás lehet olyan eset, amikor a páciens nem képes saját maga ügyében eljárni és családtaggal illetve kísérelvel érkezik. Ilyen helyzetek nagy odafigyelést és körültekintést igényelnek, mivel valamilyen segítséggel, technikával meg kell értetni a beteggel, vagy demonstrálni a vizsgálat lényegét. Ez esetben a végső szó ismét a páciensé, vagy ha nem cselekvőképes, akkor a hozzátartozó, hivatalos gyám írja alá a beleegyező nyilatkozatot.

**d.) Páciens kikérdezése**

A kikérdezés, rövid anamnézis felvétele irányított kérdések alapján, valamint a válaszok rögzítése már ismert min-

den radiológiai asszisztens/radiográfus számára. Hasznos mind a kapcsolatteremtés, asszisztens-beteg viszony kialakításában, mind pedig a releváns információ megszerzésében. Ezek azok az információk, melyek a radiológus segítségére lehetnek a leletezés során. A legtöbb központban egy kérdőív áll rendelkezésre, esetleg piktogrammal, amelyen a páciens által tapasztalt elváltozás lokalizálható.

*Mit tartalmazzon ez a kérdőív:*

- A vizsgálat oka
- Korábbi és jelenlegi emlővel kapcsolatos panaszok, diagnózisok
- Kezelés-műtét
- Hegek, bőrelváltozások, emlőbimbók elváltozásának lejegyzése
- Emlőrák családi előfordulása
- Hormonterápia, egyéb gyógyszerek
- Implantátum

**e.) Páciensek előkészítése**

Az asszisztens mindig mondja el, hogy mi fog történni a vizsgálat során akár rutin szűrésről van szó, akár panaszos betegről. Milyen ruhadarabokat, egyéb ruhaneműket kell eltávolítani, hová teheti a beteg a személyes dolgait, stb. El kell mondani, hogy nyugodtan az öltözőben hagyhatja a dolgait, mert kívülről gombos az ajtó. Pár mondat a vizsgálat egyes lépéseiről vagy esetleg magáról a gépről érthető módon segíthet csökkenteni a félelmet, fenntartani a már kialakult asszisztens-beteg kapcsolatot, illetve terelni, amilyen irányba szükséges. Íme néhány ötlet, amiket alkalmazni lehet és ezek segítségével van rá esély, hogy a mammográfiás vizsgálat összességében egy kevésbé kellemetlen élmény lesz mind a páciens mind az asszisztens számára.

- *Hány felvétel fog készülni emlőnként.*
- *Testtartás:* a helyes testtartás, ami egyes szerzők szerint a „hanyag testtartás” ellazított vállakkal történjen. Ez a pár mozdulat az emlők jobb manipulálását, ezáltal jobb leképezését teszi lehetővé.
- *Légzésvisszatartás:* ügyeljünk arra, hogy a páciens ne szívjon be túl nagy levegőt – mintha a víz alá bukna – mivel ez a bordákat felfelé emeli, ezáltal a beállított, előzőleg említett, hanyag laza testtartás kiegyenesedik. Nem is beszélve arról, hogy mozgási műtermék is keletkezhet. A legjobb, ha utasítjuk a beteget, hogy ne lélegezzen. Ezt is begyakorolhatja a felvétel előtt.

- Hívjuk fel a figyelmet a *mozdulatlanságra* is az expozíció alatt.
- Magyarázzuk el a *kompreszió* szükségességét, és hangsúlyozzuk, hogy ez nem feltétlenül lesz fájdalmas, inkább kellemetlen, de elengedhetetlen része az emlők alapos vizsgálatának és csak rövid ideig fog tartani. Emlekeztessük a beteget, hogy jelezze, ha túl fájdalmas a kompresszió, ily módon érezheti, hogy van némi kontroll a kezében. Jobb, ha a beteg úgy távozik, hogy nem vettük el a kedvét örökre a mammográfiától és esetleg még vissza is tér hozzánk a jövőben.
- A vizsgálat minden egyes lépésénél gyengéden emlékeztessük a páciens, hogy *lazítson* és próbálja nem összeszorítani az öklét, de legyünk tisztában a ténnyel, hogy a betegnek nehéz lazítania ebben a szituációban. Éreztessük velük, hogy átérezzük azt, amin keresztülmennek, ugyanakkor szeretnénk, hogy a körülmények ellenére azért kényelmes testtartásban történjen a vizsgálat, bár a beállítás sajnos nem a kényelemről szól. Az egyes mozdulatok kivitelezése alkalmával mondjuk el, hogy éppen mit csinálunk, így ők is jobban irányíthatóvá válnak. Semmi esetre se hagyjuk, hogy ők pozícionálják az emlőket, hiába voltak számos alkalommal mammográfián. (Mondanunk se kell, hogy teljességgel elfogadhatatlan az, ha az asszisztens ellenérzéssel viseltetik az emlők megérintésével szemben. Ez előfordulhat, de ilyen személy nem alkalmas mammográfia végzésére.)
- Esetleges *visszahívás lehetőségét is jelezzük előre a kiegészítő felvételek* miatt (rutin vizsgálat része, nem feltétlenül jelent rosszat)
- Felvételek között, ha az egyes beállítások különleges *pozíciót* vagy esetleg több kellemetlenséget fognak okozni azt is jelezzük előre, illetve azok szükségességét.
- Elkerülhetetlen, hogy néha technikai, beállítási okokból meg kelljen ismételnünk egy felvételt, de ezzel nem kell feltétlenül a beteget szembesíteni. Mondjuk inkább azt, hogy az orvos kért egy kiegészítő felvételt (végül is erről van szó). Ugyanis ha a beteg bizalma meginog bennünk, végső soron neki származik kára belőle: ha kevésbé válik együttműködővé, akkor kevésbé fognak jól sikerülni a további felvételek.
- *Intervencióknál* is mondjuk el (beavatkozást végző radiológus vagy asszisztens), hogy mit fog érezni a beteg (bőrmetszés, szúrás, feszülés, csípés, stb.)
- *Implantátum* esetén a beteg megnyugtatása. Előfordul olyan betegcsoport is, akik kerülik a mammográfiát, mert implantátumuk van és félnek, hogy sérülés éri azokat. Vannak, akik csak emlő ultrahangra jelentkeznek be, de panaszuk van és koruk miatt indokolt lenne a mammográfia. Az ő megnyugtatásuk és figyelemmel kísérésük különösen fontos. A tájékoztatást és a felvételeket olyan személy végezze, aki ebben jártas. Itt jegyezzük meg, hogy az Eklund felvételek helyes elvégzése asszisztens feladatnak számít.
- *Sugárdózis*: Általánosságban elmondható, hogy a betegek a kompresszió után a kapott dózistól tartanak leginkább. Ezért számukra érthető módon egyszer

rű példakkal kell elmondani, hogy mekkora dózissal jár a vizsgálat. Az utóbbi évtizedek folyamatos korszerűsítéseinek köszönhetően nyugodtan kijelenthető, hogy a mammográfia biztonságos. Egy rutin mammográfás vizsgálat röntgensugárzása miatt kialakuló emlő karcinóma halálozási valószínűsége megegyezik egy tengerentúli repülőút vagy 350 kilométeres autótú kockázatával. A többi radiológiai vizsgálatához hasonlóan az emlőnél is lehetőleg kerüljük a felesleges felvételeket, tekintettel arra is, hogy ez a szerv a sugárérzékenyebbek közé tartozik, úgy mint pl. a szemlencse.

- *Lelet kiadása*: Távozás előtt közöljük a páciensekkel, hogy mennyi időn belül fognak eredményt kapni, valamint, hogy hol vehetik át azt. Jó, ha tisztázzuk velük a leletátvétel körülményeit, amelyek intézményenként illetve eredménytől függően eltérőek lehetnek. Nagy eltérések vannak a szűrőállomások által kezelt esetek és az egyéb mammográfás részlegek gyakorlata között. Pl: biopsziás eredmények átvétele telefonon, postán vagy személyesen történik-e, szűrés után negatív esetben kap-e leletet a hölgy, készül-e radiológiai összefoglaló vélemény, lehetséges-e az eredmény elektronikus (email) elküldésére, valamint hogy van-e lehetőség meghatalmazott általi leletátvételtre stb. Fontos tájékoztatni a betegeket arról is, hogy amennyiben előző mammográfás felvételeik és leleteik más intézményben készültek, akkor lehetőségük van azok kikérésére.

#### f.) Előzmények beszerzése

A mammográfiai vizsgálatot előzmények (leletek, felvételek) hiányában talán úgy lehetne elképzelni, mint egy könyvet előszó vagy bevezetés nélkül. A betegek figyelmének felhívása az előzmények beszerzésére már az időpont foglalásakor történjen meg az időpontot foglaló operátor/recepció személyzet részéről.

Jó módszer lehet még egy szöveges üzenet (SMS) vagy emlékeztető e-mail küldése az előjegyzett időpont közeledtéről és ezzel egy időben figyelmeztetni a páciens az előzmények beszerzésére. Minden betegnek joga van filmjei valamint leletei (másolatának) kikérésére, mivel az egészségügyi dokumentációban szereplő adatokkal ő rendelkezik. Szükség esetén egy hivatalos, orvosi pecséttel ellátott kikérő is segítheti a folyamatot. Előzmények hiányában egy adott elváltozásról nem lehet radiológiailag nyilatkozni, így a dokumentumok utólagos beszerzése és bemutatása késleltetheti a végleges diagnózis felállítását.

Természetesen, ez csak azokban az esetekben fontos, amikor a páciens előző vizsgálatai más intézményben készültek, vagy ha a nálunk készült filmeket elvitte magával. A digitális technika előnye, hogy ugyanazon a munkahelyen készült előzmények mindig rendelkezésre fognak állni. A munkaállomást úgy kell konfigurálni, hogy a vizsgálat elvégzésével párhuzamosan a PACS előkeresse az előzményeket (auto-prefetch) és az aznapi felvételekkel együtt jelenítse meg a munkaállomáson, előkészítve az összehasonlításra.

*Miért szükséges a korábbi leletek, felvételek beszerzése?*

- A korábbi filmekben láthatóak normál anatómiai variációk és sajátosságok, műtermékek, esetleg kóros folyamatok, berendezés adatai, kompresszió mértéke stb. Ezek az információk segítséget adhatnak az asszisztensnek, hogy miként végezzék a beállításokat, mire figyeljenek oda, esetleg milyen technikát kerüljenek el stb. Néhány esetben ösztönzőek is lehetnek a jobb beállítások elvégzésének érdekében. Ezek lehetnek digitálisan tárolt (CD) illetve hagyományos mammográfias filmek.
- A leletező radiológus szempontjából talán még nagyobb jelentőséggel bírnak az előző felvételek. Korábban detektált vagy nem detektált elváltozások monitorizálhatók, összehasonlíthatók. Ily módon a páciens adott esetben megkímélhető akár a 4 alapfelvételtől, illetve a kiegészítő felvételektől, amennyiben az adott elváltozás már az előző felvételeken is szerepelt (felesleges sugárterhelés). Továbbá célzottan az adott oldal vizsgálatára lehet fókuszálni, amennyiben a két mammográfia időpontja között túl kevés idő telt el, de a páciensnek panasa van.

Antonius A. J. Roeloft és társai egy tanulmányukban azt vizsgálták, hogy mennyire hatékonyan használható a páciensek által behozott előzmény egy Hollandiában végzett szűrés során. Céljuk, egy következetes protokoll létrehozása, amely segíti az emlődagánatok pontosabb diagnosztizálását, követését előző felvételek digitalizálásának segítségével (ahol erre szükség volt). Összesen 160 nőt vizsgáltak, ebből 80-nál felmerült a malignitás gyanúja, a másik 80-nál negatív eredmény született. Az alábbi következtetésekre jutottak:

- Célszerű az előzmények bekérése olyan esetekben, amikor a malignitás gyanúja merül fel. Ez esetben a korábbi felvételek segíthetnek követni: a lézió időbeni változását, szerkezeti megjelenését esetleg torzulását, valamint terjedésének követését.
- Negatív eredmény esetében nem volt szükség előzményekre – ez persze mindig csak utólag derül ki.
- Kihívást jelentett a hagyományos filmek elemzése a digitálissal szemben.
- Digitális előzmény esetében lehetőség volt a post-processing opciók maximális kihasználására annak érdekében, hogy a malignus elváltozás nagy felbontásban vizsgálható legyen az összehasonlítás alkalmával.
- A leletezési teljesítmény magasabb volt a korábbi képek segítségével.
- CAD: (computer aided detection) számítógépes detektálási segítség, mint eszköz is bevezethető a szűrési leolvasásban, diagnosztikában.

- Jobb eredményeket értek el a malignus elváltozások kiértékelésében.

Végül egy másik csoport – *Burnside és társai* – általi felmérések azt az eredményt hozták, hogy előzmények birtokában a visszahívások 4.9%-ról 3.8%-ra csökkentek.

Tudományosan bizonyított tehát, hogy meglevő előzmények birtokában végzett mammográfias szűrés során több emlőrák kerül felfedezésre a rutin összehasonlításnak köszönhetően, valamint csökken a visszahívás, ezzel a sugárterhelést és a pszichés terheket egyaránt mérsékeljük.

#### **g.) Külső jelek megfigyelése a vizsgálat alatt**

A bőr elváltozásai, az emlők megfigyelése a beállítások előtt vagy közben, valamint az ezzel kapcsolatos észrevételek leírása az első lépések az emlődiagnosztikában. Fontos a külső jelek, elváltozások megfigyelése, írásos rögzítése és jelzése azok számára, akik a felvételeket értékelik. A jelek hátterében lehetséges, hogy valamilyen emlőbetegség, hormonális elváltozás állhat, illetve a gyanús árnyékokat a felvételen valamilyen kozmetikum használata okozza.

*Ilyenek:*

- Csomó a bőrön: terimét utánozhat az emlőben ha belevetül, meszesedhet
- Apró gödrök, kötegek
- Emlőbimbók befelé fordulása
- Ekcéma, anyajegy, heg, pirosság
- Váladékozó, hámló emlőbimbók
- Ödéma
- Aszimmetria
- Egyes krémek, kenőcsök, dezodorok főleg az axillákban, az izzadás folyamán fehéres redők formájában jelenhetnek meg, a csillámos testápoló mikromeszesedést utánozhat a felvételen a benne lévő finom szemcsék miatt.

A mammográfia kezdetén a xeroradiográfia alkalmazása alatt súlyosabb problémát jelentett a dezodorok használata mivel valódi kalcifikációt utánoztak. A mai képpalkotó rendszerek elterjedésével azonban ez már kevésbé akadály, mivel az alacsony denzitású szemcsék könnyebben megkülönböztethetők a valódi meszesedéstől. Mindemellett még ma is előfordulnak olyan dezodor szemcsék, amelyek mikromeszesedést utánoznak. Amennyiben a páciens megemlíti, hogy adott kozmetikumot használt, vagy ha a radiológus jelzi, hogy zavaró szemcséket lát a felvételeken, akkor egy törlőkendő segítségével el kell távolítani a bőrről, ezután folytatódhat a vizsgálat.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

### IV.3. TUDNIVALÓK AZ EMLŐK FELVÉTELI TECHNIKÁJÁRÓL

#### IV.3.1. A sikeres leképezés feltételei

Hosszú a listája azon tényezőknek, amelyek befolyásolják a diagnosztikus felvételek elkészítését és a tumor detektálását, kezdve a beteg előkészítésétől a leletezésig. Hagyományos analóg technikát alkalmazó intézményekben ez kiterjed a sötétkamra technikára és a filmek kezelésére is. A továbbiakban a digitális technika nagyfokú elterjedése miatt a hagyományos sötétkamra technika, expozíciós paraméterek manuális manipulálása, erősítőernyők stb. nem kerülnek részletezésre, de említésük előfordulhat egy-egy téma kapcsán.

*A mammográfias kép minőségét az alábbiak befolyásolhatják:*

- Asszisztens tudása, tapasztalata, alkalmazott felvételi technikája
- Beteg együttműködése
- Mammográf berendezés jellege, minősége, kalibrálása
- Kompresszió mértéke
- Erősítőernyő és film kombináció
- Detektor felbontása és egyéb technikai paraméterei
- Sötétkamra technika (hívó, fixáló, hőmérséklet, előhívási idő)
- Nézőszekrény fényereje, színhőmérséklete, blendézhetősége, szabályozhatósága, spotlámpa
- Direkt vagy foszforlemez digitalizálás
- Leletező monitor térbeli felbontása, kontrasztja, fényereje, kalibrálása
- Leletező környezet ergonómiája, szabályozható szobai fényerő beállítása
- Emlőszövet radiológiai megjelenése, denzitási kategóriája
- Adott esetben az ábrázolt emlőrák típusa, kimutathatósága

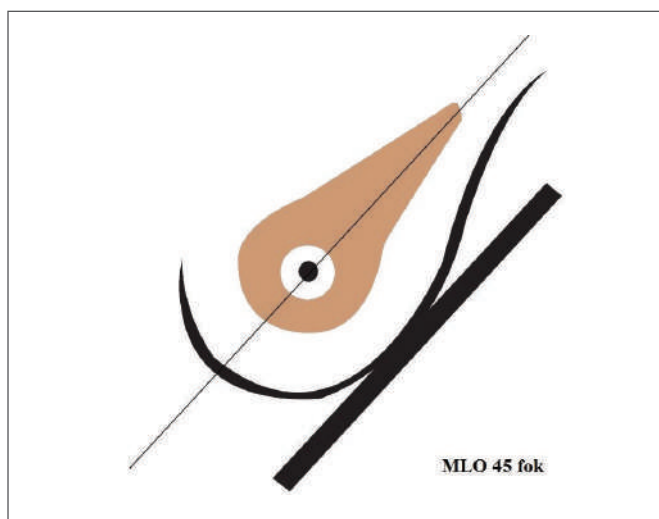
*A tévesen negatívnak ítélt vizsgálat („elnézett emlőrák”) fals negatív eredménynek számít statisztikailag, ami a mammográfias kép félreértelmezését-félreolvasását reprezentálhatja amellett, hogy tudjuk: nem minden emlőrák ábrázolódik a mammográfián, csak kb. 85-90 százalékuk.*

*A téves pozitív diagnózis („felüldiagnosztizálás”) azt jelenti, hogy daganat diagnózisát állítjuk fel olyan betegnél, akinek nincs daganata.*

Egy nyilvánosságra kerülő fals diagnózis tömegesen tántoríthatja el nőket hosszú időre a mammográfiától a bizalom hiánya miatt. Mivel a felvételek minősége elsősorban az asszisztentstől függ, így ő is közvetlenül felelős az elnézett emlőrákokért, vagy pl. a kompresszió hiánya miatt daganat gyanúját keltő szerkezeti torzulás kialakulásáért. Az asszisztensben tehát állandóan legyen jelen az igény jó minőségű felvételek elkészítésére. Egy téves diagnózisra hosszú ideig fog emlékezni mindenki, a potenciális jogi következményekről nem is beszélve. El kell azonban fogadni, hogy nem létezik 100 százalékos diagnosztikai módszer.

#### IV.3.2. Az emlők leképezésének irányelvei

- Az egyéni anatómiai variációk nagyban befolyásolhatják a leképezés technikáját.
- A mammográfiai leképezés lényege a belső mirigyes emlőszövet megjelenítése, kevésbé a zsírszövet illetve a bőr ábrázolása. Emiatt az expozíció érzékelőt a mirigyállományra kell beállítani.
- Az emlők élettani involúciós fokozatai (zsíros átalakulás a kor előrehaladtával hormonális hatásra) is befolyásolhatják az expozíciós kamrák beállítását.
- Általános leképezési szabály, hogy a direkt röntgensugár a megfelelő szögben érje az emlő leghosszabb átmérőjét a rövidülés elkerülése érdekében. Ennek oka, hogy a legnagyobb mennyiségű mirigyállomány az emlők leghosszabb átmérőjének irányában terjed ki a külső –felső quadránsban 45 fokkal a vízszintestől. (56. ábra) Ezért a medio-lateralis-ferde (MLO) felvétel a legalkalmasabb ennek leképezésére. Az összes projekció rövidülést okoz. Így alakult ki, hogy a CC (cranio-caudalis) és a MLO (ferde) felvételeket együttesen alkalmazzák rutin beállításként, ami megoldást jelent a fenti jelenségre.



56. ábra: A legnagyobb mennyiségű emlőszövet leképezésére a medio-lateralis ferde felvétel a legalkalmasabb

- Mindegyik beállításnál az emlőt olyan mértékben kell megemlíni, hogy az emlőbimbó közepén legyen a mellkasfalhoz viszonyítva, ami nagyjából a negyedik borda szintje.





Általában a vizsgálandó oldallal ellenkező irányból közelítjük meg a beteget. Ettől CC felvételnél esetenként el lehet térni, az alábbi okok miatt: az asszisztens jobb- és bal kezesége, a páciens és asszisztens testalkata, gép (gantry) speciális kialakítása.

A medio-laterális és ferde beállítás esetében csak egyféleképpen lehet a páciens megközelíteni, mivel a beteg az asszisztenssel szemben helyezkedik el.

Ha cranio caudális beállítás esetében standard módon, az ellenkező oldalról közelítjük meg a beteget, akkor ez a következőképpen zajlik: A vizsgálandó emlőt mindig feszesen kell tartanunk a következőképpen: a mediális részt a hüvelykujjunkkal, a laterális részt (axilla felőli részt) a többi ujjunkkal tartjuk és az emlő belső struktúráit „markoljuk” nem csak az emlőt borító zsírszövetet.

Amennyiben az azonos oldalon áll az asszisztens, akkor pedig a 58. ábrán látható módon történik az emlő pozícionálása.

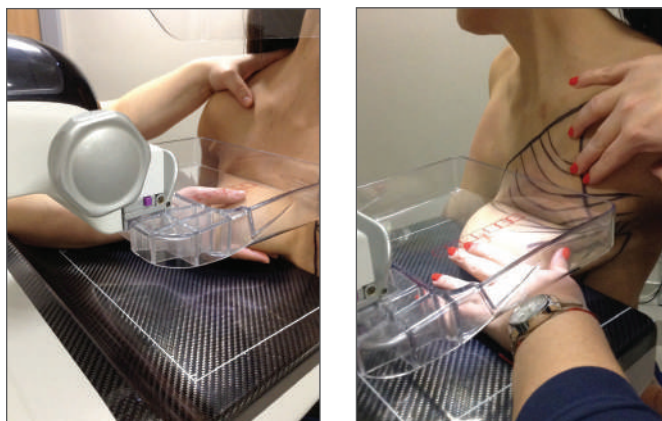


58. ábra: Ennél a cranio caudális beállításnál az asszisztens a vizsgált oldali emlő oldalán helyezkedik el, és kezeivel egyszerre kontrollálja az emlőt és a páciens vállát

Bármerről is közelítjük meg az adott oldali emlőt, fontos, hogy a folyamatos kontrollt ne veszítsük el, amennyiben így történne, újból és újból hajtsuk végre a fenti lépéseket. Ez a fajta kontroll a beteg részéről bizalmat fog kelteni, mert érzi, hogy az asszisztens magabiztos.

#### d.) Az emlők kompressziója

Vizsgálat előtt az asszisztens mindig hívja fel a figyelmet a kompresszióra, annak szükségességére, így nagyobb az esély arra, hogy a páciens kooperálni fog. A kompresszió alatt a beteg egész testének kontrollálására szükség van. Ez alatt azt értjük, amikor egyik kéz az emlőt „húzza” befelé a detektor irányába, mialatt a másik kéz a beteg vállát és hátát tartja, elkerülve a beteg eltávolodását a géptől. Abban a pillanatban, ahogy a kompressziós tálca az emlőt „befogja” kezünk lassan eltávolodhat a mellkasfaltól az emlőbimbó felé, gondosan ellenőrizve annak feszségét. Először motorral (a pedállal) komprimálunk, majd a második fázisban kézi eljárással szorítjuk tovább le az emlőt. Maga a kompressziós technika elsajátítása nem könnyű, hiszen egyszerre kell komprimálni valamint a kezünkkel is ellenőrizni az emlőt, és arra is ügyelni, hogy a kéz ne szoruljon a tálca és az emlő közé. Ez utóbbi nem kellemes érzés, sok gyakorlást igényel (59. ábra).



59. ábra: A kompresszió alatt az asszisztens egyik kezével kontrollálja az emlőt, másik kezével a beteg vállát, lábával (pedállal) pedig elkezd a gyors kompressziót. A műveletek alatt az emlő feszségét folyamatosan ellenőrzi

#### A kompresszió által nyert előnyök és hatásai:

- a páciens dózis csökkenthető, mivel a röntgensugarak emlőszöveten való áthatolása javul
- a geometriai életlenség csökkenthető, mivel egy „gömb” alakú képletből a kompresszió segítségével egy egyenesen „lapos” objektumot nyerünk
- egymásra vetülő struktúrák jobban diagnosztizálhatók
- benignus hegesedések, szerkezeti torzulások szétterülnek
- az egyes szövetek közti minimális eltérések jobban láthatók

- a beteg által okozott mozgási életlenség is elkerülhető
- kevesebb a „nem penetráló” röntgensugár képrontó hatása

#### Mennyi legyen a kompressziós erő?

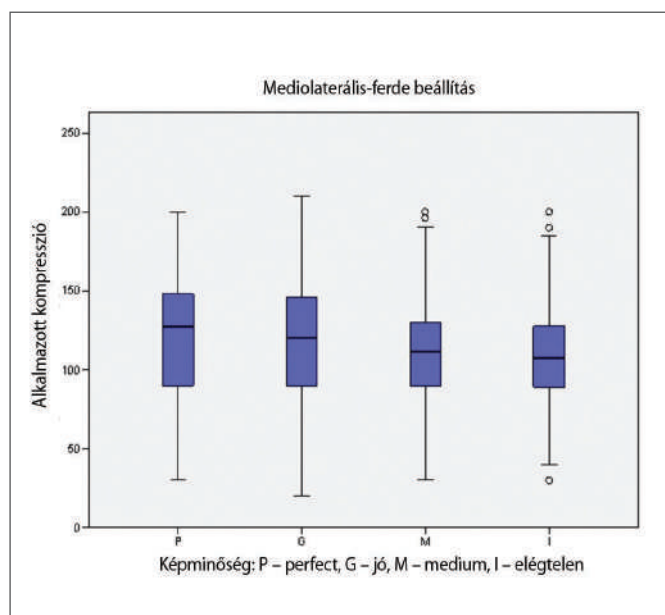
Nemzetközi ajánlások (America College of Radiology 1999, valamint L. Lee és tsai 2002):

- Cranio-caudalis beállítás: 70-140 N
- Medio-lateralis ferde: 100-140 N
- Medio-lateralis: 70-140 N
- 160 N-nál nagyobb erősségű kompressziót nem említnek az ajánlások, sőt ezt a magas értéket is csak szigorú odafigyelés mellett.

Megjegyzés: 1 kilogramm = 10 Newton

Desiree O’Leary School of Medicine and Medical Science University College Dublin PhD hallgatói egy 2011-es írószági kutatásuk alkalmával azt vizsgálták, hogy mi a felső kompressziós határ annak érdekében, hogy diagnosztikailag tökéletes képeket kapjanak, és ezt hogyan tolerálják a páciensek. A kutatásban 18 mammográfiai egység és 4790 beteg vett részt. A szerzők úgy gondolták, hogy a páciensek egy része pont a vizsgálat során alkalmazott kompresszió miatt nem megy vissza mammográfias vizsgálatra, épp ezért kerestek egy olyan paramétert, amely úgy változtatható, hogy közben a kép diagnosztikus értéke megmaradjon és a beteg kedve se menjen el örökre a vizsgálatától. A felmérés egyik részletét az MLO felvétellel kapcsolatban a 60. ábra mutatja be.

A kutatás előtt radiológusok és radiográfusok segítségével számszerűsítették, hogy mennyi az az átlagos kompresszió Newtonban, ami a tökéletes diagnosztikus felvételhez szükséges (CC és MLO beállításnál). Ezt összevetették a



60. ábra: A kompresszió és a képmínőség viszonya a PGMI rendszerben az MLO beállításnál (P = tökéletes, G = jó, M = mérsékelt, I = elégtelen)

Forrás: D. O’Leary; School of Medicine and Medical Science, Diagnostic Imaging, University College Dublin, Dublin, IRELAND

nemzetközi ajánlásokkal (ACR 1999 és L. Lee 2002), a 2010-ben mért adatokkal, valamint a kutatás során tapasztalt számokkal.

#### A következőket tapasztalták:

- A tökéletes képmínőség elérése érdekében a szükséges kompresszió mértéke szignifikánsan több, mint ha átlagos vagy nem diagnosztikus képmínőségre törekednénk.
- Tehát ne az átlagos képmínőség legyen a cél, hanem a tökéletes. Ha csökkentjük a kompressziót, akkor az a képmínőségének rovására fog menni és ezzel együtt a páciensdózis, a szórt sugárzás is megnövekszik, az összes egyéb tényező képrontó hatásával együtt. Arról nem is beszélve, hogy a felvételeket meg kell ismételni, amennyiben a radiológus nem elégedett a képek minőségével (plusz dózis!).
- A 60. ábrán látható kompressziós értékek sokak számára meglepőnek tűnhetnek, természetesen nem mindenkinél alkalmazható ekkora erő. A tudományos munka végeredményeként a kutatók azt tapasztalták, hogy az ír kollégák az „előírt” paramétereknél kevesebb mennyiségű kompressziót használnak. Tehát a kutatócsoport javaslata az volt, hogy nagyobb és hatékonyabb kompresszió elérésére kell buzdítani az asszisztenseket a mammográfias centrumokban a jobb képmínőség érdekében.

A kompresszió, mint technika sok tényezőtől is függ: emlődenzitás, összenyomhatóság, egyéni érzékenység, asszisztens technikája, detektor típusa, röntgenső felépítése stb. Az alkalmazott kompresszió gépenként is eltérő lehet, főleg manapság a direkt digitális gépek és tomoszintézis világában. Nem biztos, hogy napjainkban a maximális kompresszió elérése a cél, főleg ha ez nem jár további rétegvastagság csökkenéssel.

Megéri-e tovább komprimálni, ha közben a rétegvastagság nem csökken és a beteg fájdalma nő? Természetesen nem. Az erre való törekvésnek diagnosztikus előnye sem lesz. Ezért a kompresszió alatt folyamatosan figyelni kell a beteget, a komprimált emlő rétegvastagságát (cm-ben), a Newton érték helyett, és közben kezünkkel érezni, hogy az emlő feszes. Egyes kutatások szerint nem a keménységre kell törekedni, hanem a feszségre. Egy keményre komprimált emlő is lehet „gyűrött” ami diagnosztikailag nem helyes ábrázolás.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

Fájdalom jelzése	Minden felvétel (Direkt digitális + Analóg)	Direkt digitális (CC+MLO)	Analóg (CC+MLO)
Gesztikulálás	9,5%	10,4%	8,3%
Ájulás	0,1%	0,2%	0%
Mindegyik	2,0%	2,8%	1,0%
Sírás	5,0%	4,8%	5,3%
Arckifejezés	14,7%	18,5%	10,2%
Arckifejezés + sírás	3,2%	3,6%	2,8%
Emlők masszírozása a vizsgálat után	5,4%	5,1%	5,8%
Masszírozás + sírás	0,7%	1,0%	0,3%
Masszírozás + arckifejezés	3,3%	3,9%	2,5%
Semmi reakció	56,0%	49,7%	63,8%

10. táblázat: Páciens reakciók a vizsgálat alatt és után: arckifejezés, gesztikulálás, sírás, az emlők masszírozása, ájulás

A kutatás alkalmával Desiree és társai a páciensek reakcióit is megfigyelték a beállítások alatt, azokat rögzítették és osztályozták. (10. táblázat)

A felmérésből kiderült, hogy a páciensek többsége nem a kompresszióra panaszkodott, hanem a kompressziós tálcák sarkai okozta nyomásra. Továbbá arra a szokatlan testhelyzetre, amit főleg az MLO beállításnál kell felvenniük hiszen efelett nincs úgy kontrolljuk, mint a CC esetében mivel instabilnak érezhetik magukat. Sok páciensnek a kora miatt is lehet már meglévő hát- illetve vállpanasza. A radiográfusok arról számoltak be, hogy a vizsgálat során a betegek 80%-a jól tűrte a kompressziót.

Végső következtetésként kijelenthető, hogy azon páciensek, akiknél nagyobb fokú az emlők érzékenysége, a kompresszió valamelyest csökkenthető (120N-ről 90N-ra) ami rétegvastagság szempontjából 3 mm növekedését jelenti, és még nem jár a képminőség romlásával. Személyes tapasztalat azonban, hogy bármekkora kompressziót is alkalmazunk, maga az eljárás módja, levezésnyelése minden esetben az asszisztensnek múlik. Épp ezért a kompresszió nagysága és a fájdalom nagysága mindig relatív. Nagyban meghatározza a páciens-asszisztens viszony, egyéni érzékenység, korábbi műtétek az adott oldalon, ciklus stb. Ha a beteg tisztában van azzal, hogy jelezhet, ha valami fáj, akkor valamelyest bevonva érezheti magát a folyamatba, ami a sikeres vizsgálat kimenetele szempontjából elengedhetetlen.

Bizonyára észleli az olvasó, hogy a kompresszióról, mint kulcsfontosságú képminőséget és diagnózist meghatározó faktorról oldalakon keresztül lehetne írni. Miért van ez? Talán azért, mert a kompresszió a „nyomás érzete” a vizsgálat

végeztével sem szűnik meg sem fizikai sem lelki értelemben. A 4 vagy több felvétel után ugyanis a leltre vagy ultrahang vizsgálatra várva, abban a köztes időben fogják érezni a páciensek, ahogy a kompresszió érzése utólagosan az emlőkbe kisugárzik. Arról nem is beszélve, hogy talán épp olyan állapotban vannak, hogy van okuk aggódni az eredmény miatt. Mint már korábban is említettük ez egyénekenként változó, az adott hölgy érzékenységtől függ.

#### e.) Saját módszer kidolgozása

Minden egyes asszisztensnek megvan a saját módszere, trükkjei, és stílusa a beállításokat illetően, hiszen egykor ők is több mindenkitől tanultak. Sokan a jobb oldallal kezdenek, mások a ballal, más-más mozdulatokat illetve vezényszavakat használnak. A lényeg, hogy ők maguk ne kavarodjanak bele, tudják, hogy hogyan javítsák ki magukat, ha ők hibáztak stb. Ha egy asszisztens az esetek 85%-ban kitűnő minőségű felvételeket készít, akkor bizonyára az ő módszere működik. Ha másvalaki folyton többlet felvételeket készít, illetve ismételi, és nem feltétlenül azért mert a radiológus kéri, akkor ott valami gond lehet. Ezeket az okokat jobb időben feltárni és javítani.

#### f.) Teljes mezős leképezés (full field digital mammography, FFDM)

Annak ellenére, hogy a teljes mezős technika rengeteg változást hozott a hagyományos felvételi technikában, a kompresszió még mindig kulcsfontosságú a jó minőségű diagnosztikus mammográfiás felvételek elkészítésében és nem helyettesíthető digitális képi utómunkálatokkal. Kétségtelen, hogy a teljes mezős detektor sokkal inkább alkalmazkodik a beteg alkatahoz és méreteihez, így a megfelelő film és kazetta méretének kiválasztása már nem jelent gondot többé.

#### g.) Tomoszintézis

Tomoszintézissel a pozicionálás, kompressziós tálcák használata megegyezik a hagyományos digitális mammográfiával.

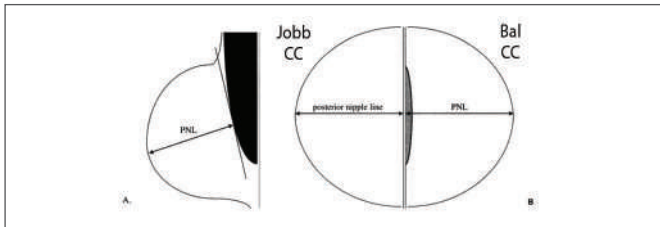
Különbséget jelent, hogy az expozíció a cső (gantry) mozgása miatt hosszabb ideig tart: ez géptípustól és üzemmódtól függően 5-25 másodperc között lehet. Emiatt a tomoszintézises felvételeket minden esetben légzésvisszatartásban készítjük.

Ugyancsak a cső mozgása miatt ügyelni kell arra, nehogy a gantry a beteg bármilyen testrészébe, vagy bútorba beakadjon.

Nagyított felvételnél általában nem lehet tomoszintézist alkalmazni, spot kompressziós felvételnél pedig nem indokolt.

**h.) A pozícionálás pontossága, kvantifikálása**

A páciensek alkata, az emlők formája, összetétele is időről időre megváltozik. Akkor mégis honnan tudjuk, hogy elegendő mennyiségű emlőszövet került a detektorunkra? Hogyan lehet a pozícionálást számszerűsíteni? Erre több módszer is létezik, ezeket részletesebben is bemutatja ez a rövid bekezdés. A két elmélet azt hivatott számszerűsíteni, hogy mennyire lehetséges az emlőbimbó mögötti emlőszövet leképezése. Az első módszer az ún. *PND* (pectoralis – nipple – distance: pectoralis izom és emlő bimbó) távolságot méri cm-ben mind a CC mind az MLO felvételeken. Ez az emlőbimbótól húzott egyenes vonal, ami a pectoralis izom alsó aspektusáig ér illetve annak hiányában a detektor széléig. A kétirányú felvételeken mért PND távolságok közti különbség 1 cm alatt kell, hogy legyen. Hasonló elven működik a második *PNL* (Posterior-Nipple-Line) módszer, melynél ugyanez a vonal a pectoralis izomzatra merőleges a CC és az MLO felvételen is (61. ábra).



61. ábra: Az ideális felvételen az MLO képen mért emlőbimbótól a pectoralis izomig terjedő, az izomra merőleges vonal hosszúsága ideális esetben megegyezik a CC felvételen mért vonallal, illetve a közöttük lévő eltérés nem nagyobb mint 1 cm

Ezek a mutatók azonban nem mindig reprezentálják a tökéletesen leképezett emlőt. A különböző vonalak között lehet 1 cm-nél nagyobb különbség a felvételen és mégis minden tökéletesen ábrázolódik. A módszer leírója arra ösztönzi az asszisztenseket, hogy ahelyett, hogy méréseikkel és vonalzóikkal foglalatostkodnának, inkább több energiát fordítsanak a páciensre és a tökéletes felvételek elkészítésére. A mérések és iránypontok keresgélése elvonja a figyelmet a betegről. Ne feledjük, hogy az asszisztens az egyetlen személy a vizsgálat során, aki az emlőket komprimálva látja! Épp ezért az ő felelősége, hogy a teljes emlőszövetet leképezze. Lehetséges, hogy a felvétel tartalmazza az összes iránypontot és anatómiai képletet számokkal aláfestve, mégis ez a fajta kritérium fals eredményekhez vezethet.

**i.) A vizsgálófelület tisztán tartása**

Minden páciens után a felületnek megfelelő fertőtlenítő anyaggal tisztítsuk meg a detektort. Ha nem vagyunk benne biztosak, hogy mit használhatunk erre a célra, akkor a gépet szervizelő szakember segítségét kérhetjük. A lényeg az, hogy a tisztítószer (spray, hab, kendő) antiallergén és antibakteriális legyen. Néhány terméknel szükséges ismereni a behatási időt. Amennyiben ezt a műveletet a páciensek előtt végezzük, egyrészt jobb benyomást keltünk vele, másrészt a páciens is megnyugszik, hogy tiszta a detektor és a kompressziós tálca.

**j.) Testtartás**

A legtöbb esetben a mammográfiás vizsgálatok álló testhelyzetben történnek, a lábak a berendezéssel szemben, a detektorra merőleges irányban helyezkednek el. A testtartást többféleképpen magyarázhatjuk a pácienseknek, íme, néhány ma is használatos példa:

- „Kérem, vegyen fel egy hanyag testtartást!”
- „Egy olyan testtartást vegyen fel, amire gyerekkorában felszólították, hogy kerülje.”
- „Próbáljon egy olyan testtartást felvenni, mint egy rongybabá, aminek minden tagja ellazult.”
- „Kérem, lazítsa el a vállait!”

A szerző miután többféle módszert is kipróbált, a személyes tapasztalata az volt, hogy a „kérem, lazítsa el magát és a vállait” kijelentés abban az adott helyzetben teljesen reménytelen, de ki tudja, lehet, hogy valakinél beválik, mivel mindenkinek megvan a maga módszere, illetve a vizsgálat első felében talán megy, de később nem. Így hát teljes biztonsággal kijelenthető, hogy a legjobb testtartás a „rossz” testtartás. De vajon miért?

Ha a beteg a derékban „elhagyja magát” a mellék maguktól előrébb esnek, a bőr és az izmok oldottak és így az egész emlő jobban mobilizálható. Mindez természetesen úgy érthető, hogy eközben a hát oldalirányba nem tér ki. Néhány asszisztens a lassú kilégzést, mint technikát is alkalmazza a fokozatos kompresszió alatt, miután a kilégzés alkalmával a test nem tud befeszülni, így a kompressziós tálca alá már egy ellazult testrész kerül.

**k.) Elmozdulás**

Legnagyobb valószínűséggel az MLO felvételek során számíthatunk elmozdulásra, ebből következően mozgási műtermékre. Ennek oka az ún.: „függeszkező” természetellenes testtartás. Ilyen mozgásnak kitett terület az emlő posterior/inferior, és az anterior/centrál része. A teljes mezős digitális technika elterjedése óta nagyobb kihívás lett az asszisztensek számára a mozgás megítélése. Ennek az az oka, hogy a felvételező monitor felbontása kisebb, 2 vonalpár /mm, míg az orvosi leletező monitoré 5 vonalpár/mm. Segítségként a „zoom” nagyítás funkció használható, habár a kép felbontása ettől még nem lesz jobb.

A probléma orvosolása úgy lehetséges, ha megfigyeljük a beteget MLO beállításnál hátulról, hogy vajon nekidől-e a detektornak úgy, hogy a felsőtest szöveget zár be az alsóval. Ez a testtartás egy fals szögben fogja ábrázolni az emlőt, ráadásul rontja a reprodukálhatóságot. Próbáljuk meg úgy odaállítani a beteget, hogy egyenes legyen a háta. Amennyiben a páciens nem igazán mobilis vagy nehezen túri ezt a pozíciót, akkor növelhetjük a kV

értéket, ami automatikusan lecsökkeni az expozíciós időt, ezzel együtt lecsökkentjük az elmozdulás lehetőségét.

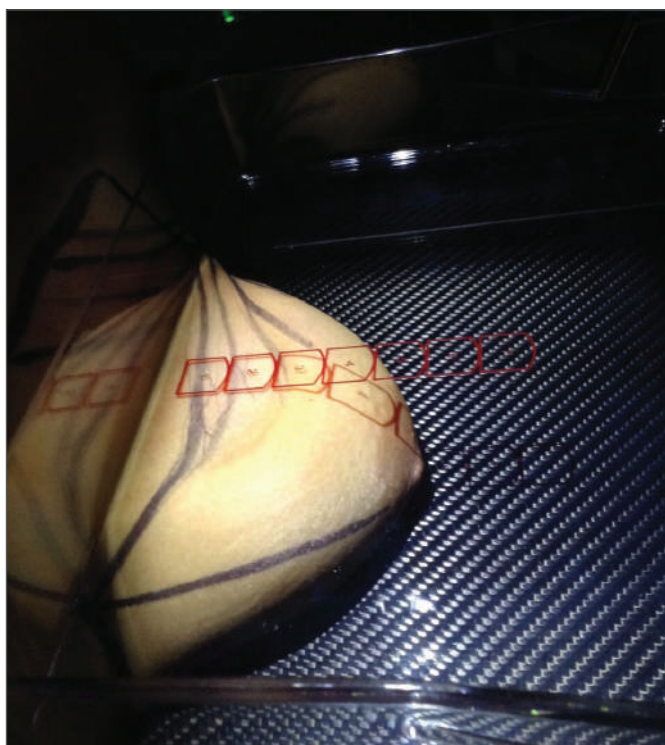
Nagyított felvételeknél a kis fókusz alacsonyabb terhelhetősége miatt kisebb a mA érték, az expozíciós idő megnő, ezért ezt a felvétel típust minden esetben légzésvisszatarásban kell elkészíteni, az elmozdulás elkerülésére.

### l.) Automatikus Expozíció Kontroll (AEC)

A megfelelő leképezéshez a mirigyos emlőszövet nagy részét főleg a cranio-caudalis beállításnál középre, az emlőbimbó mögé, minden esetben az expozíciós kamrák jelöléseinek megfelelően kell pozicionálni. A kamrák az emlőbimbó mögött, azzal egyvonalban legyenek, vagy annak vonalától ne térjenek el nagymértékben. (62. ábra.) Ne a zsírszövet kerüljön ebbe a mezőbe, mert akkor alulexponált lesz a mirigyállomány területe, és esetleg a tumor elnézhető. Továbbá fontos azt is megjegyezni, hogy a felvételeken minden esetben látszódnia a bőrfelszín is a többi emlőstruktúrával együtt.

### m.) Kompressziós tálcák

A kompressziós tálcának minden esetben párhuzamosnak kell lennie a detektorral a homogén kompresszió elérése céljából. Léteznek azonban olyan gyártók, akik ezeket a tálcákat szándékosan úgy alakították ki, hogy a tálca billenthető illetve párhuzamosra is állítható. A billenő tálca a mellkasfalhoz közeli vastagabb emlőszövetet képes hatékonyabban komprimálni, ezzel egyidejűleg az emlőbimbó felé ahol kisebb a rétegvastagság, már más erővel teszi ugyanezt. Így a betegek számára kevésbé kellemetlen a vizsgálat. Ezzel a funkcióval a tálca sokkal inkább alkalmazkodni tud az emlők tulajdonságaihoz. Nem alkalmazható ez a fajta kompressziós mód azok-



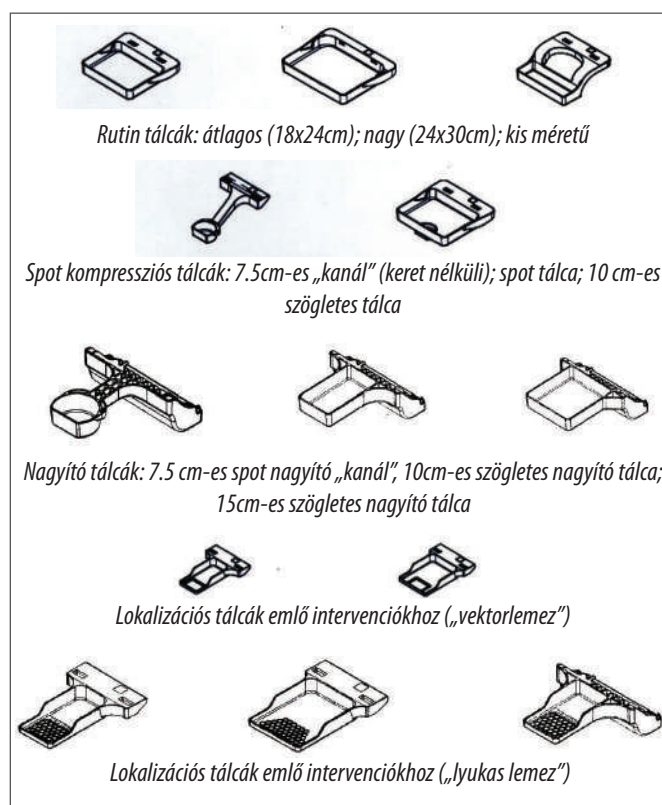
62. ábra: Az AEC kamrák az emlőbimbó mögötti emlőszövetnek megfelelően helyezkednek el

nál az emlőtípusoknál, ahol az emlő rétegvastagsága egyenletes a mellkasfaltól az emlő elülső részéig. Az ő esetükben egyenletes erősségű kompresszió alkalmazása ajánlott az egyes gyártók szerint. Van azonban néhány faktor, amin érdemes elgondolkozni ennél a típusú dönthető tálcánál:

- az egyenetlen kompresszió potenciálisan alul- és túl-expozíciót okozhat az emlő egyes területein, aminek a következménye fals negatív vagy fals pozitív eredmény
- emiatt az egyes képletek denzitás különbségei nehezebben elemezhetők
- minél inkább tömöttebb, nagyobb méretű az emlő ez előbbi két probléma annál nagyobb eséllyel jelentkezhet.

A kompressziós tálcák csoportjai (63. ábra):

- különböző méretű és alakú nyílással ellátott tálcák, ezek mammográfia vezérelt preoperatív jelöléshez használatosak
- 10 és 15 cm-es perforált kompressziós tálcák („lyukas lemez”), szintén mammográfia vezérelt preoperatív jelöléshez.



63. ábra: Kompressziós tálcák (7)

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

**n.) Kazetta/foszforlemez/detektor**

Akármilyen eszközzel dolgozunk – analóg, foszforlemez vagy direkt digitális rendszerrel – mindig az emlők méretétől függően választjuk vagy állítjuk be azokat.

Az analóg és a foszforlemez digitális (CR) kazetták esetében kétféle méretet különböztetünk meg: 18x24 és 24x30cm. Használatukat az emlők méretének megfelelően választjuk ki. A nem megfelelő méret kiválasztása nagyban ronthatja a felvételek minőségét, diagnosztikai értékét, ráadásul a pozicionálás lépéseit is megnehezíti mind az asszisztens mind a páciens számára.

Direkt digitális teljes mezős detektorok esetében (FFDM) a detektor mérete adott, a kompressziós tálcát kell megfelelően kiválasztani. Néhány modernbb berendezésnél és kisebb emlők esetén ha MLO felvételt készítünk, a kompressziós tálcát automatikusan az axilla felé mozdul így a pozicionálás előtt lehetővé válik az emlők pontos pozicionálása az AEC kamrák vonalában. Ugyanakkor segít az asszisztensnek abban, hogy a páciens karját pontosan a váll magasságáig emelje.

**o.) Légzésvisszatartás**

Több asszisztens úgy véli, hogy a kompresszió után, mivel a beteg úgysem képes mozogni, így nem is kell felszólítani a légzés visszatartásra.

Mások úgy vélekednek, hogy a „Ne lélegezzen” vezényszó alkalmazás a helyes, és semmiképpen sem a „Vegyen egy mély levegőt” felszólítás. A lélegzetvétel alkalmával ugyanis a páciensek úgy veszik a levegőt, mintha víz alá buknának, így a bordák elemelik őket a detektor felületétől.

A szerző szerint a legcélravezetőbb az a módszer, amikor közöljük a beteggel, hogy „ne mozduljon, és ne lélegezzen”.

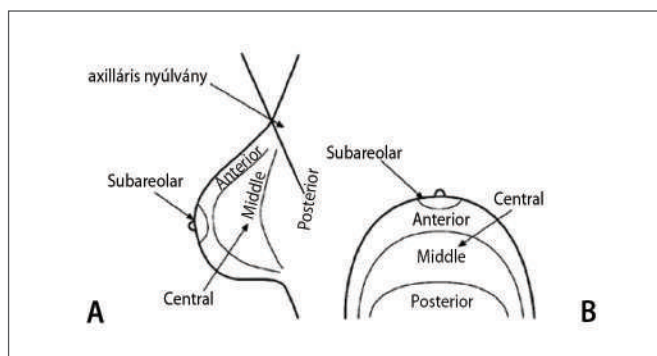
A valóság az, hogy mindenki tapasztalja meg, hogy melyik megoldás működik számára a legjobban.

**p.) Váladékozás mammográfia alatt**

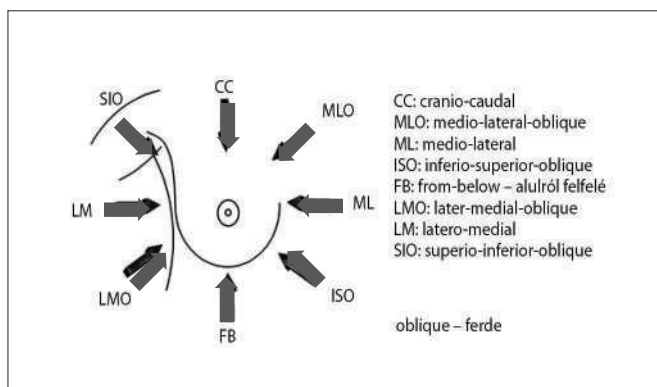
Mammográfias felvételek készítése közben észrevehetjük, ha a bimbóból váladékozás indul. Sok esetben a beteg se tud róla, hogy ilyen tünete van. Ezt a radiológus orvosnak feltétlenül jelezni kell, a gyakorlottabb asszisztensek a váladékot tárgylemere kikenik, fixálják, előkészítve a kontakt cytológiai vizsgálatot.

**IV.4. MAMMOGRÁFIÁS BEÁLLÍTÁSOK TÍPUSAI****IV.4.1. Alapfelvételek**

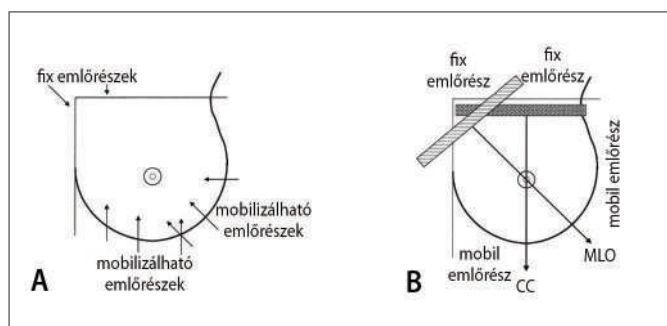
A cranio-caudalis (CC) és a medio-laterális-ferde (MLO) beállítás együttes alkalmazása alkotja az emlők standard leképezését. A következőkben az egyes technikák alkalmazásáról, a beállítások lépéseiről, hasznos tanácsokról valamint a felvétel elemzéséről lesz szó. Az egyszerűség kedvéért a szerző kazetta helyett a detektor kifejezést fogja használni. Előjáróban csak annyit, hogy célszerű, ha minden asszisztens eldönti, hogy melyik oldallal kezd, illetve milyen sorrendben halad, hol áll, milyen saját módszert fog alkalmazni. Ennek segítségével lehet valaki következetes és hiba esetén tudni fogja, hogy mit kell kijavítani, továbbá ettől lesz szubjektív a vizsgálat az asszisztens számára. Természetesen szükséges, hogy az asszisztens legyen tisztában az emlő fix és mobilis részeivel, valamint az alap és kiegészítő irányokkal (64–66. ábra).



64. ábra: Az emlő mélységétől függően megkülönböztetünk: előlő, középső, és hátsó szövetet a laterális (A) és cranio-caudalis nézetből (B)



65. ábra: Az emlők vizsgálata számos irányból történhet. A fenti séma a standard mammográfiai irányokat mutatja



66. ábra: Mobilizálható emlőrészek

#### a.) A cranio-caudalis (cc) beállítás

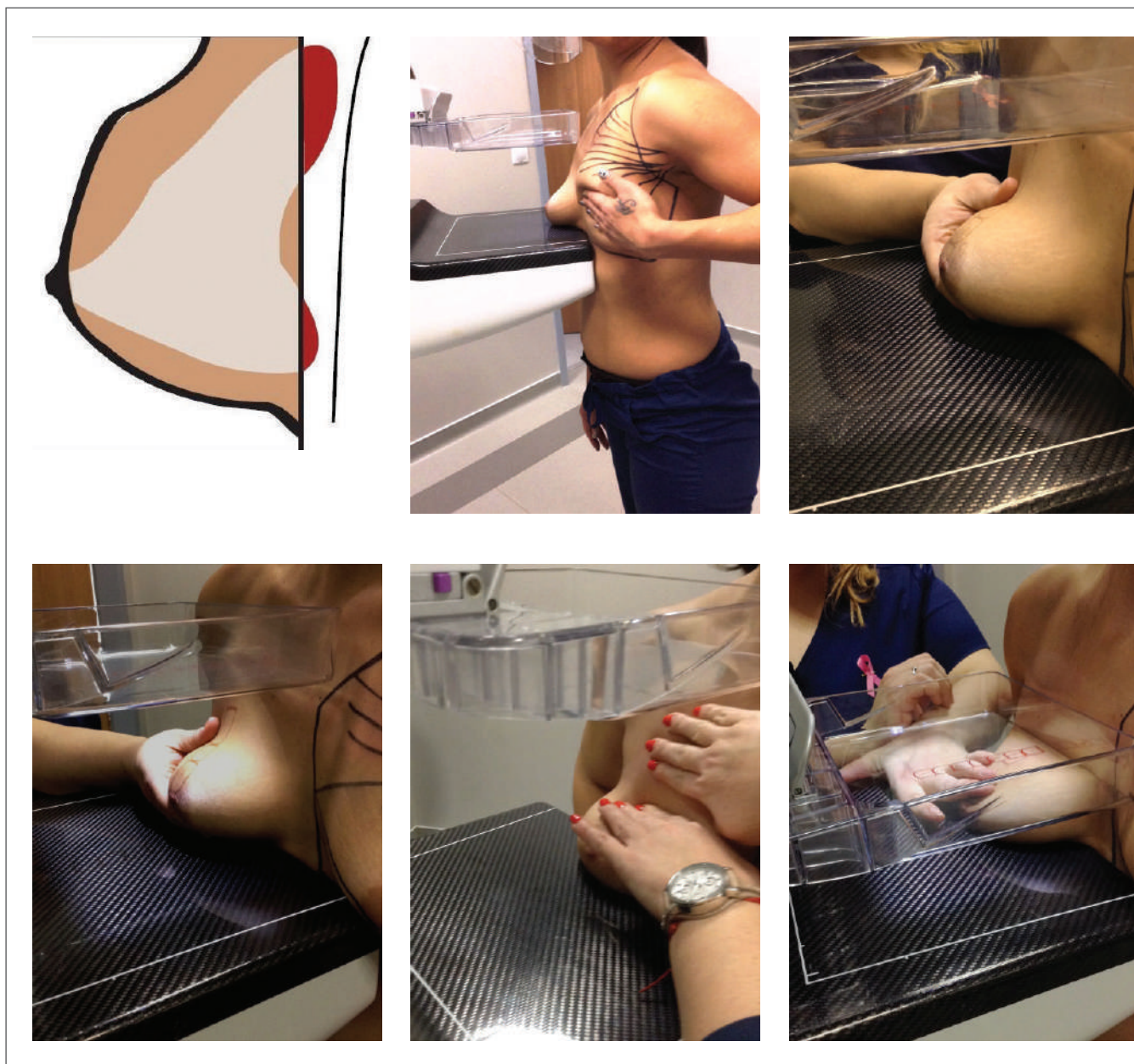
A CC beállítás segítségével az emlők subareolaris, centralis, medialis és posteromedialis része ábrázolódik a legjobban, a legszélső mediális és axillaris végződéseket más kiegészítő felvételek tartalmazzák, amennyiben azokat a radiológus kéri.

#### A beállítás kivitelezésének lépései

1. A berendezés „C” karja párhuzamos a talajjal, a röntgensugár cranialis irányból caudális irányban halad. Az asszisztens standard esetben a vizsgálandó emlő mediális oldalán áll, a tőle távolabb eső emlőt pozicionálva, esetenként épp ellenkezőleg, a vizsgált emlő oldalán. Bár mely oldalról közelítjük meg a beteget a lényeg, hogy a beállítás alatt folyamatosan ellenőrizzük a páciens testtartását „körbejárva” ha szükséges. Általánosságban elmondható, hogy az egyik kéz pozicionálja az emlőt, a másik a páciens felsőtestét. Pl.: amíg az adott oldali emlőt fogjuk és a detektor irányába húzzuk, addig a másik kéz a páciens vállát fogja, és nem engedi, hogy kompresszió közben a törzs eltávolodjon. Természetesen a fenti általánosságok csak útmutató jellegűek, a technika asszisztensként eltérő is lehet.
2. A páciens arccal a gép felé áll, lábai ugyanígy, karok a törzs mellett lógnak, vagy az érintett oldali kezét csípőre is teheti a beteg. Ezzel is elősegíti a külső bőrredők elsimulását. Próbáljuk meg egy kényelmes pozícióra bízgatni, ami egyben biztonságos is. Ha a beteg egy kis lépést hátrál és enyhén a gép felé dől, akkor az emlők természetüknél fogva előre esnek és ezt mi asszisztensek remekül ki tudjuk használni. Ez az úgynevezett függő pozíció, amikor is a mellkasfal közelebb kerül a detektorhoz, ezáltal még több mediális és posterior emlőrész kerülhet leképezésre. Ugyanakkor számolnunk kell azzal is, hogy a vállak előre eshetnek, és egy részletük belevetülhet a felvételbe. Az exponálás előtt ellenőrizhetjük a vállak árnyékát a vizsgált régióban a kollimációs fény ellenőrzésével és korrigálhatunk.
3. Kérjük meg a beteget, hogy ejtse le a vállait anélkül, hogy előremozdítaná a detektor irányába. A stabilitás érdekében az ellenoldali kézzel megfoghatja a kapaszkodót. Ez a mozdulat még közelebb hozza az emlő mediális részét. A detektor a vizsgálandó emlőhöz képest alul helyezkedik el.

4. Fogjuk meg az emlőt, gyengéden, de határozottan emeljük fe C kamrára. Ezzel egy időben állítsuk be a „C” kar magasságát az inframammális áthajlás (IMF-infra mammary fold) magasságáig.
  - Ha a detektor túl magas az emlőhöz képest, akkor a páciens nem fog tudni előredőlni és leengedett vállakkal állni. Továbbá ez a helytelen pozíció eltávolítja a hátsó és alsó emlőrészt.
  - Ennek ellenkezőjeként, ha túl alacsonyan van a detektor és az emlő a vízszintesnél lejjebb „esik”, akkor a felső és hátsó rész fog lemaradni a képről.
  - Ha a vállak magasán állnak, akkor a pectoralis izom nem fog ellazulni és felfelé emeli az emlőt, eltávolítva azt a detektortól, ezáltal gátolva az optimális kompressziót.
5. A mediális emlőrész legjobb leképezése érdekében fordítsuk a beteg egész testét enyhén mediális irányba, akkor is, ha emiatt a laterális rész lemarad. Ez utóbbi területet (laterális) az MLO felvételen tökéletesen ábrázolni tudjuk. Az emlő mediális része fontos terület a CC felvételen, ezért is nagyon fontos, hogy semmiképp se maradjon le, mert hiába teszünk erőfeszítéseket e terület ábrázolására az MLO felvételen, más mirigyos terület belevetülése és a detektortól való távolság torzíthatják e struktúrákat.
6. A páciens fejét fordítsuk el az ellenoldalra, ezáltal a vizsgált emlő még inkább detektor közelben lesz. Természetesen ez attól is függ, hogy a betegnek mi a kényelmes (mozgáskorlátozottság, stb.). Törekedjünk arra, hogy az áll felfelé mutasson, ne a mellkas irányába, mert ez ismételtelen elemeli a mellkast a detektortól. Kérjük meg a beteget, hogy nézzen felfelé.
7. Mivel a mediális rész ábrázolására való törekvés közben a laterális részből veszítünk, a pozicionálás e momentumában lehetőség van még némi laterális terület behúzására, mivel az emlők itt még mobilisak, a páciens már kevésbé. Legalábbis a teljes test technika során erre törekszünk.
8. Amint elkezdjük a kompressziót, szóljuk a betegnek, hogy mire számíthat, vagy akár a kilégzéses technikával is megpróbálkozhatunk, annak érdekében, hogy az emlők ekkor ellazulnak, stb. Mindez talán túl sok apró részlet egyszerre, ezért talán célszerű először a magát a pozicionálást elsajátítani, aztán jöhetnek a finomabb részletek, amik segítségével adott esetben több információt adhatunk a képhez illetve a páciens helyzetét optimalizáljuk.
9. A kompresszió fixálja az emlőt, ehhez a lábpedált használhatjuk, majd ügyelve a ráncok és gyűrődések elsimítására, a „finom” kézi kompresszió adja meg az

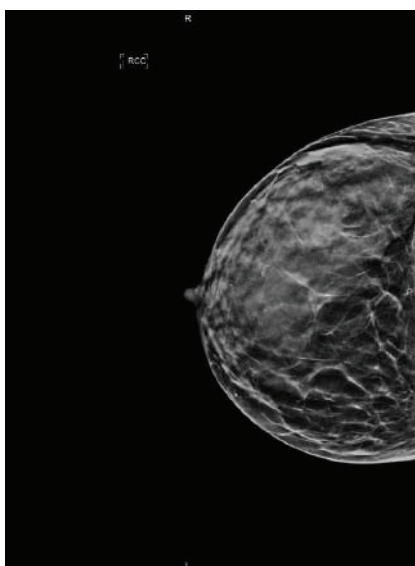




67. ábra: A CC beállítás technikája képekben

emlő végső komprimált rétegvastagságát. A kompresszió alatt az emlőt irányító kéz az emlőbimbó felé haladva távolodik el, míg a másik kéz végig tartja a beteg hátát. Az axilláris résznél található zsírpárna eltávolítása az azonos oldali kéz supinálásával, illetve a váll enyhe hátranyomásával történhet.

10. Folyamatos expozíció, majd a kompresszió gyors megszűnése. Általában a kompressziós tálca automatikusan felfelé mozdul, amint az AEC kamrák elegendő mennyiségű röntgensugár elnyelődést érzékeltek, amit a megfelelő kompresszió segít elő a rétegvastagság csökkentésével. (67. ábra)



#### *Hasznos tanácsok és probléma megoldás a CC beállításnál*

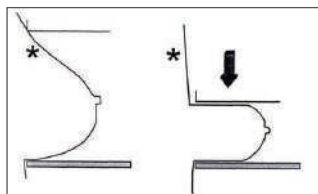
- Előfordulhat, hogy a páciens túlságosan kihúzza magát, kiegyenesett pozícióban áll. Kérjük meg, hogy engedje a vállait, vegyen fel egy „rossz” testtartást és ne húzza ki magát. Azonnal látni fogjuk az eredményt. Az izmok ellazulnak, az emlők természetüknél fogva „leesnek” a detektorra.
- Sok beteg előrenyomja a csípőjét. Ehelyett inkább kérjük meg őket, hogy lépjenek hátra, kissé eltávolodva a detektortól és enyhén dőljenek előre, ügyeljünk a vállakra, hogy ne billenjenek előre.
- A nagyobb mellekkel rendelkező páciensek CC leképezése közben előfordulhat, hogy az ellenoldali emlő belevetülő részlete elfedheti a vizsgált emlő medialis aspektusát. Ha ezt észleljük, mielőtt exponálunk akkor a

nem vizsgált emlőt enyhén simítsuk, ill. távolítsuk el a detektortól.

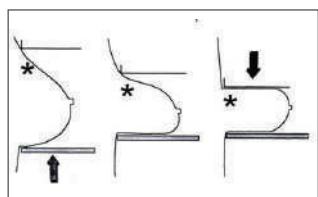
- Nagy segítségünkre lehet a kollimációs fény, ami a vizsgált emlőterületre vetülve jelzi, hogy mely terület lesz leképezve. Továbbá, segítségével megítélhető,

hogyan az emlőbimbó profilban van-e, az emlő mediális része a detektoron van-e, a mellkasfal előtt lévő összes emlőszövet a képen lesz-e. Épp ezért célszerű a helyiség világítását tompítani, hogy jól lássuk ezt a fényt.

- Bőrredők az emlő laterális részénél (külső-felső quadráns). Megoldás: tegyük a beteg kezét a csípőjére vagy a hasára, vagy helyezze a kezét a vállára könyökkel hátrafelé, vagy tenyerével alulról érintse a detektor alatti részt.
- Megcsavarodott emlő. Megoldás: a hüvelykujj és a harmadik ujj segítségével emeljük fel az emlőt és toljuk az emlő felső részét laterális irányba és húzzuk az alsó felszínt mediálisan.
- Emlőbimbó lefelé mutat: a detektor túl magasra van állítva. Megoldás: vigyük lejjebb a „C” kart, majd vegyük kezünkbe az emlőt és ellenőrizzük, hogy az emlő párhuzamos-e a detektor felszínével (áthajlás magassága lehet a viszonyítási alap).
- Az emlő alatti bőr rész beakadt/begyűrődött a detektor alá. Megoldás: kezünkkel emeljük meg az emlőt, és az emlő alatti bőr részletet húzzuk előre.
- Sebészileg megváltoztatott emlőbimbó (esztétikai műtetet követően): sajnos nincs megoldás az emlőszövet „elvesztése” nélkül a beállításra. Törekedjünk a tökéletes MLO felvételre, ha már a CC nem egészen felel meg a kritériumoknak. Esetleg kiegészítő felvétel elkészítését is megfontolhatjuk.



68. ábra: Az emlő lóg a detektoron, a csillaggal jelölt lézió lemarad a felvételtől



69. ábra: Az emlő felemelése lehetővé teszi azt, hogy az emlő felső részéből nagyobb mennyiségű szövet legyen leképezhető

- Ha az emlőt csupán „lógva” helyezük a detektorra, akkor az egyes léziók (csillag a 68. ábrán) kihúzódhatnak kompresszió közben, amint a tálcát a mellkasfal mentén lefelé halad. Emiatt ezek eltűnhetnek a látótérből. Ha viszont az emlőt kezünkkel felemeljük, ettől a felső bőr rész ellazul, és ehhez tudjuk igazítani a detektor magasságát (68–69. ábra).

#### Felvételi kritériumok

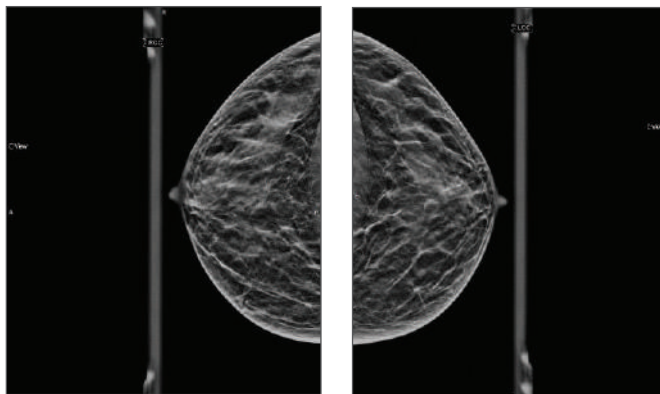
Az 1-10-ig lépéseket „Tabár” manővernek is nevezik.

A mai mammográfiás tankönyvek szerint ezek a lépések a cranio caudális felvételen lehetővé teszik az alábbiak teljesülését:

- Az emlőbimbó profilban van és a kép hossz tengelyének középpontja felé mutat
- Az emlő mediális részének legnagyobb része ábrázolódik a bőr kontúrával együtt
- Az emlő laterális része is ábrázolódik az axillaris rész nélkül.

- A betegek közel 30%-nál a pectoralis izom is ábrázolódik a kép középpontjában, ugyanakkor az izom megléte a képen nem mindig jelenti a tökéletes felvételt, továbbá csak az egyik oldalon is megjelenhet
- A kép elmozdulás- és műtermékmentes
- Megfelelő mennyiségű retroglánduláris zsírszövet
- Enyhe bőrmegvastagodás és áthajlás az emlő mediális részénél

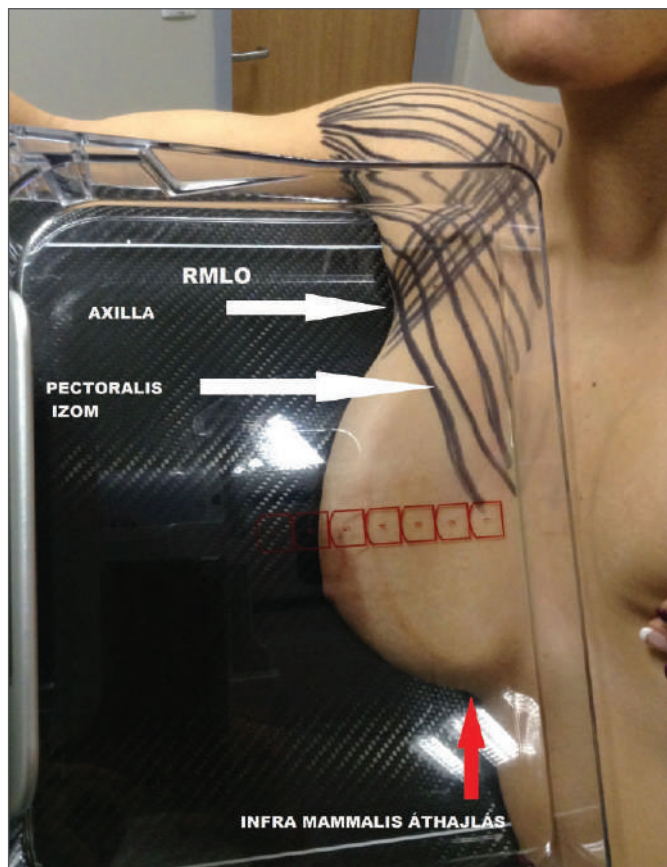
Természetesen a felsorolt kritériumok nem mindig vannak jelen minden felvételen, hiszen minden nő más anatómiai adottságokkal rendelkezik, és az emlők oldalanként is eltérő sajátosságúak is lehetnek. Amennyiben az általunk készített képeken a kritériumok nagy részének nem felel meg, akkor érdemes finomítani a technikánkon, akkor is, ha ez többször felvételekkel jár. Ne feledjük, hogy az emlők egészét kell leképeznünk, nem pedig anatómiai tájékozódási pontokat (70. ábra).



70. ábra: Szimmetria a CC felvételeken

#### b.) A medio-lateralis-ferde (mlo) beállítás

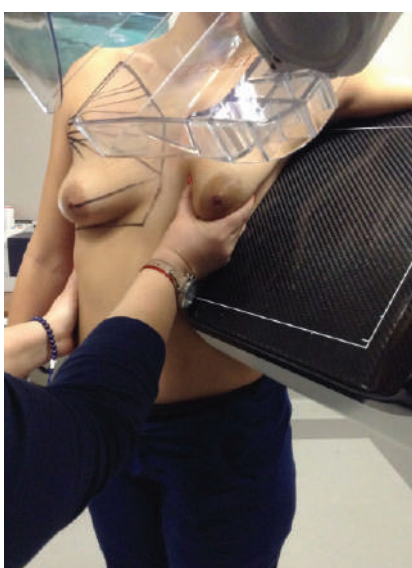
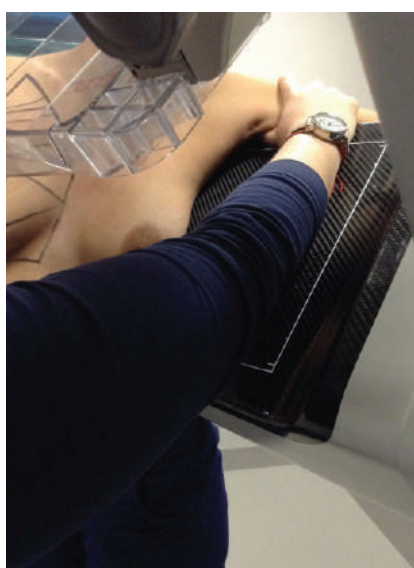
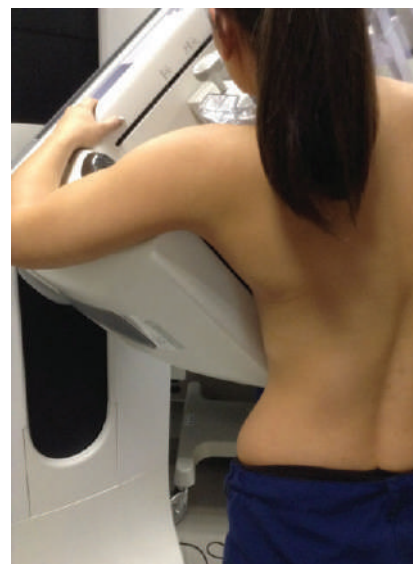
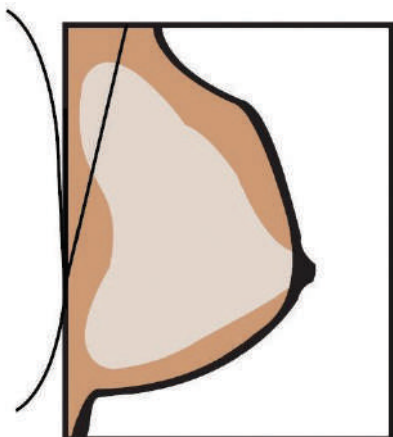
A beállítás előnye, hogy jól ábrázolható az alsó (inframammális) áthajlás, a bőrredők az axillaris régióban eltűnnek vagy csökkennek. Ez a beállítás az egyetlen, amivel szinte a teljes emlőszövet torzítás nélkül ábrázolható egy felvételen. Az MLO felvételen az emlők külső-felső valamint a hátulsó külső-felső negyede ábrázolható. Ez a ferde beállítás követi az emlők anatómiáját azáltal, hogy a pectoralis izom lefutási szögével megegyezik, és attól ventrálisan helyezkedik el. Ha ennek a szögnek megfelelően pozicionáljuk az emlőt, akkor lehetséges a legtöbb mirigy emlőszövet leképezése (71. ábra).

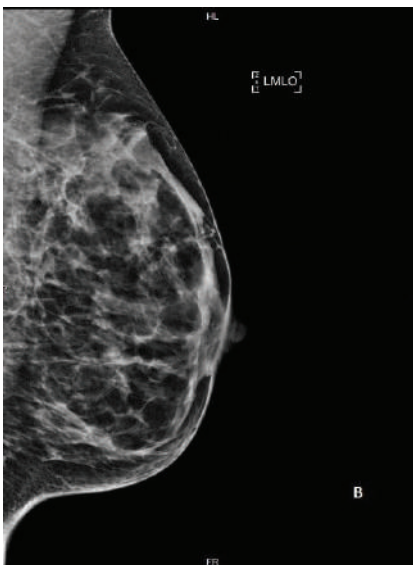
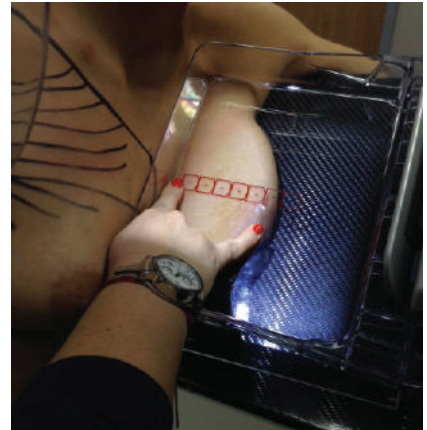
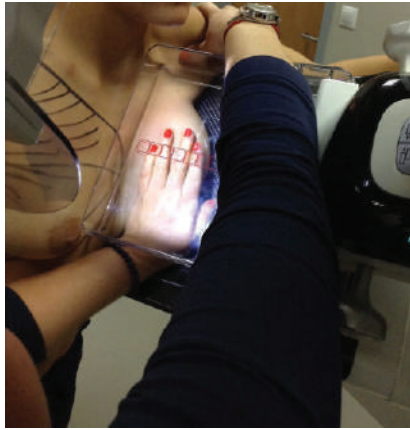
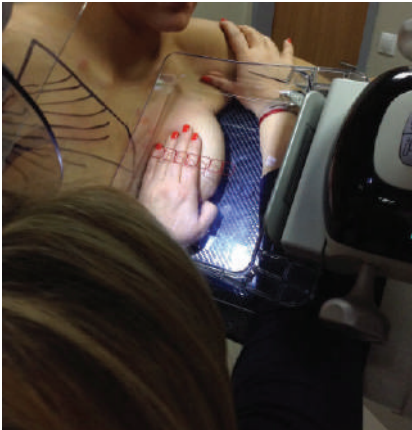
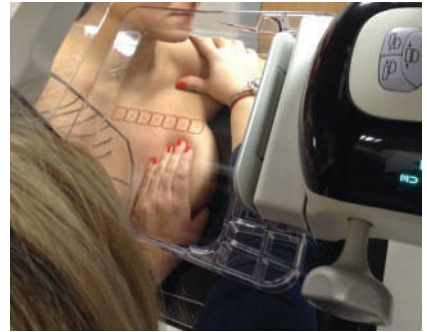


71. ábra: A jobb emlő és az anatómiai képletek mediális ferde beállításban kompresszió alatt

#### A beállítás kivitelezésének lépései

1. A „C” kart fordítsuk el 45 fokban a vizsgált oldalnak megfelelően. Ez a szög változhat a beteg alkatának megfelelően 40 és 60 fok között. Ne feledjük, hogy amelyik szög működik az egyik betegnél, lehet, hogy nem alkalmazható a másikonál. Ha képzeletben egy vonalat húzunk a válltól a sternum közepéig azzal párhuzamosan fog elhelyezkedni a detektor.
2. A detektor magassága úgy határozható meg, hogy megkérjük a páciens, hogy emelje fel a kezét a vizsgált oldalon a vállmagasságig. Fontos, hogy a detektor ne legyen se túl alacsonyan, se túl magasan, mert akkor a megfelelő mennyiségű emlőszövet leképezése nem lehetséges. Pl. a túl alacsonyra állított detektor nem teszi lehetővé az emlő alsó részének kompresszióját. Továbbá itt érdemes ismét megemlíteni a megfelelő kazetta méretének kiválasztását analóg technikánál. Kisebb emlőnél alkalmazott nagy méretű kazetta túl magasra fogja emelni a páciens karját, elvonva a hasznos emlőszövetet a kazetta többi részéről, ráadásul a pectoralis izom sem fog ellazulni.
3. A páciens a detektorhoz képest félig ferdén áll úgy, hogy a csípője a detektorhoz képest ventrálisan helyezkedjen el. Egyesek a páciens a gép mellé állítják a detektorral egy vonalban. Majd az asszisztens váltakozva hol a beteg mögött, hol a beteggel szemben helyezkedik el attól függően, hogy a kart vagy az emlőt pozícionálja, mindez annak érdekében, hogy itt is érvényesüljön a teljes test technika. Természetesen ez a technika is asszisztensenként változhat. Egyesek a beállítás alatt végig szemből pozícionálják a beteget és az emlőket anélkül, hogy a hátsó emlőrészek lemaradnának. Mind-egyik módszer jó, amíg a felvételek diagnosztikusak, hiszen mindenkinek más-más technika működik jól. (Lásd „Az emlők manipulálása fejezet.”)
4. A detektor beteg felé eső sarka az axilla hátsó részénél vagy az axilla közepén helyezkedjen el. Ha nem így történik, akkor az emlő hátsó része le fog maradni a képről. Kérjük meg a páciens, hogy az érintett oldali könyökét behajlítva fogja meg a kapaszkodót, ne szorítsa, mert ez ismét feszes pectoralist fog okozni és nem lesz hatásos a kompresszió. Fogjuk meg és rotáljuk a felkart hátrafelé a detektor mögé illetve fölé. Ez a mozdulat közelebb viszi az emlő posterior részét a detektor felszínéhez, továbbá lecsökkenti a rétegvastagságot a hónaljban, valamint a bőrrödöket is eltünteti az MLO kép felső részének közelében. Egyik kezünkkel emeljük fel az emlőt és húzzuk felfelé-kifelé, minél közelebb a detektor középe irányába, ügyelve ismét az expozíciós kamrákra, amelyek ismét útmutatóul szolgálnak. A másik kezünkkel tartjuk a vállat a detektor felső sarkánál, ahová azt előzőleg elhelyeztük. Figyelmeztessük a beteget, hogy ne mozdítsa a vállat.
5. Annak érdekében, hogy az emlőbimbó továbbra is profilban maradjon, kérjük meg a páciens, hogy enyhén hajoljon előre a gép felé és enyhén oldalra a detektor szögének megfelelően. Itt szintén a kollimációs fény segít abban, hogy az emlőbimbót, az alsó áthajlást ellenőrizzük.
6. Kezünkkel az emlő alá nyúlva ellenőrizzük, hogy nincs-e gyűrődés az axillában és az emlő laterális (detektorhoz közeli) része területén, valamint az áthajlásnál.
7. A kollimációs fény segítségével ellenőrizhetők az alábbiak: a kompressziós tálcát a mellkasfalhoz közel a clavula alatt van-e egészen az inframammaris áthajlásig, az emlőbimbó profilban van-e, az áthajlás jól látható-e, valamint a leképezendő terület bőrgyűrődésektől mentes-e. Az AEC kamrák helyzete néhány esetben kissé az emlőbimbó vonala felett fog elhelyezkedni.
8. Amikor elkezdjük a kompressziót, a tálcának a humerusfej és a clavula találkozásánál lévő mélyedésbe kell befeküdnie, a clavula sérülése valamint lehetőleg fájdalom okozása nélkül. Mielőtt ez megtörténik, ujjunkkal ellenőrizzük, illetve nyomjuk kissé feljebb a clavulát. A tálcát a mellkasfal felőli része érinteni fogja a sternumot. Kompresszió alatt a másik kéz folyamatosan felfelé és oldalirányban tartja az emlőt és





72. ábra: Az MLO beállítás technikája képekben

## IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK

ellenőrzi annak feszességét, majd fokozatosan az emlőbimbó felé halad. Ez a taktika biztosítja, hogy a ductalis képletek jól ábrázolódnak és hogy az emlő ne lógjon. Ha az emlő lóg és nincs kompresszió alatt, akkor az emlő szerkezeti torzulásainak elemzése nem lehetséges.

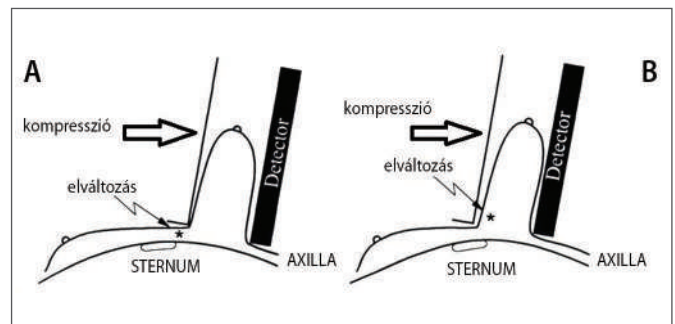
9. A beteget kérjük meg, hogy gyengéden tartsa el – ne húzza – a másik oldali emlőt a komprimált emlő mozdítása nélkül.
10. Expozíció előtt utoljára „járjuk körbe a páciens” és ellenőrizzük, hogy nincs-e begyűrődve az emlőszövet hátsó része.
11. Folyamatos expozíció, majd a kompresszió gyors megszűnése. Általában a kompressziós tálcá automatikusan felfelé mozdul, amint az AEC kamrák elegendő mennyiségű röntgensugár elnyelődést érzékeltek, amit a megfelelő kompresszió segít elő a rétegvastagság csökkentésével (72. ábra).

#### Hasznos tanácsok és probléma megoldások az MLO beállításnál

- Lehetőleg a humerus a detektor mögött helyezkedjen el, így a hátsó emlőrész közelebb lesz a detektorhoz.
- A tricepsz izom és egyéb bőrrészek hátrafelé rotálása elsimítja az emlőszövet hátsó részét, eltünteti a bőrredőket-ráncokat, valamint csökkenti a váll vastagságát, így a kompresszió egyenletes lesz az emlő egész területén.
- Nehézségek a kompresszió egyenletes alkalmazása során: ilyen jellegű nehézségek főleg kezdő asszisztenseknél fordulnak elő. Ennek fő oka az lehet, hogy a vizsgált páciens vállban erősebb. Ilyen esetben a vállrészt kap erősebb – adott esetben fájdalmasabb – kompressziót, az emlő alsó része viszont laza lesz. Megoldás: a könyököt helyezük el a detektor mögött, így a pectoralis izom a detektorral párhuzamos helyzetbe kerül. Amennyiben ennek ellenére is fennáll ez a probléma, akkor állítsuk lejjebb a detektort pár cm-rel és újból pozicionáljuk a kart.
- A MLO beállításnál egy fontos paraméter a „C” kar dőlésszöge, amelyet a páciens alkata határoz meg. (Lásd a beállítás kivitelezésének lépései 1. bekezdés). Általánosságban elmondható az a szabály, hogy ha magas és keskeny vállú a páciens, akkor meredekebb, 50-60 fokos szög alkalmazható, ugyanakkor alacsonyabb (zömök) testalkatú páciens esetében, akinek a válla szélesebb, akár 40 fokos döntés is elégséges.
- A pectoralis izom nem látható a kép mellkasfali oldalán. Megoldás: csökkenteni kell a detektor magasságát kb. 2-3 cm-rel, majd a beteg karját újra helyezzük el a tricepsz izom rotálásával a detektor mögött.
- Az emlőbimbó nincs profilban és az áthajlás sem látható. Lehetséges, hogy a pectoralis izom túlságosan be lett húzva a detektor irányába, ami azt eredményezte, hogy a beteg elfordította a mellkasát, illetve a detektort túl magasra állítottuk. Megoldás: Engedjük lejjebb a „C”kart/detektort. Ha ez okozta a problémát, pozicionál-

juk újra helyesen a páciens vállát, mellkasát és csípőjét lásd 2-3-4-5 lépések.

- Gyűrődések az áthajlásnál. Ezt a jelenséget az emlő alsó határa és a hasfal belevetülése okozhatja. A kompresszió ezt csak fokozni fogja, és nem marad hely az áthajlás számára. Megoldás: A mutatóujjunkat illesszük a detektor és az emlő laterális része közé és igazítsuk a felesleges részt a detektor mögé.
- Gyűrődések az axillában. A detektor és vele együtt az emlő is olyan magasan van, hogy gyűrődéseket okoz az axillában. Megoldás: Vigyük lejjebb a detektort 2-3 cm-rel anélkül, hogy a beteg elmozdulna. A másik ok lehet a nagyméretű emlő, melynél zsírpárna található az emlő axillaris részén. Megoldás: Próbáljuk meg kezünkkel kisimítani a területet, mielőtt a kompressziót megkezdjük az emlő laterális része felől tenyerünk felfelé fordításával. Ha ez sem segít, akkor lehetséges, hogy két részletben kell leképezni az emlőt úgy, hogy legyen kb. 5-6 cm átfedés. A nagyméretű emlők leképezéséről bővebben a „Személyre szabott vizsgálatok” című fejezetben lesz szó.
- Az AEC kamrákat kissé az emlőbimbó felett lássuk, így nem fog lemaradni az emlő alsó része.
- A páciens háta egyenes, nem hajlik el a vizsgált oldali emlő irányába.
- Fontos, hogy az emlőszövetet megfelelően fordítsuk be mediális irányba, hogy ne a kompressziós tálcá húzza azt be. Ez utóbbi esetben előfordulhat, hogy mediális elhelyezkedésű lézió lemarad a felvételen, mivel a detektor közelében lévő mediális rész le van szorítva, a többit pedig a tálcá kompresszió közben eltolja. (73. ábra)



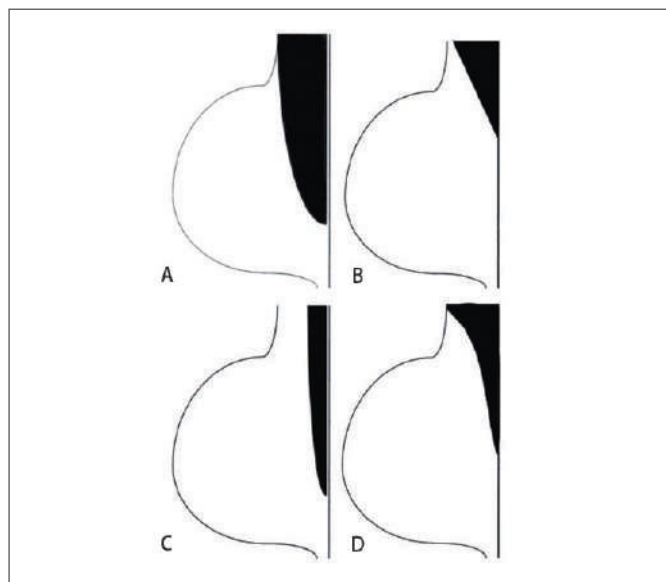
73. ábra: Emelőszövet befordítása

- A: Az emlőszövet nincs rendesen befordítva, a csillaggal jelölt lézió lemarad a képről  
 B: Megfelelő mértékben befordított emlő, a csillaggal jelölt részt tartalmazni fogja a felvétel

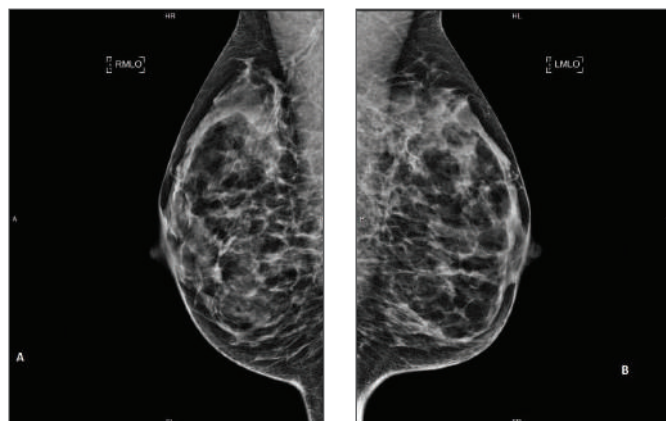
**Felvételi kritériumok**

A medio-laterális-ferde felvétel az alábbiak teljesülése esetén megfelelő:

- Ábrázolódik az alsó (inframammális) áthajlás
- Az emlőbimbó profilban van
- Az emlőbimbó a pectoralis izom alsó határának magasságában van
- A pectoralis izom jól ábrázolódik, a függőleges síkkal kb. 20-35 fokot zár be
- Az emlő nem lóg
- A pectoralis izom konvexen (domborúan) ábrázolódik. Ez annak a jele, hogy az izom ellazult állapotban van. Amennyiben konkáv (homorú) illetve lapos formát látunk, az nem megfelelő felvétel, mert ez azt jelenti, hogy a páciens feszít. Ennek az is lehet az oka, hogy a beteg enyhén hátrahajolt. (74., 75. ábra)



74. ábra: A pectoralis izom megjelenése segítséget nyújthat az MLO beállítás megítélésében. Ideális esetben (A) a pectoralis izom vastag az axillánál, elülső határa konvex és az emlőbimbóig ér. Ez akkor érhető el, ha az asszisztens a beteg alkatának megfelelően dönti a „C” kart, valamint ha a beteg kooperál: a pectoralis izomnak lazának kell lennie a kompresszió alatt. Ha nem követjük ezeket a lépéseket, akkor a pectoralis izom háromszög alakú (B), párhuzamos a kazetta szélével (C), vagy konkáv felszínű (D) lesz a képen



75. ábra: Szimmetria a ferde felvételeken

**IV.4.2. Kiegészítő felvételek**

Az emlők standard kétirányú leképezése nem mindig elegendő. Ennek oka a mellkasfal alakja, lefutása, valamint az emlők geometriája és egyedi sajátosságai. Ezen okok együttes következtében lesznek olyan területek, amelyek nem kerülnek rá a detektorra, így kiegészítő felvételekre lesz szükség. Például: belső-felső mélyebb szövetek, amelyek nem mobilisak, ezért nehéz őket leképezni. Adott esetben sztereotaxiás mintavétel beállításához is szükséges lehet kiegészítő felvétellel.

A kiegészítő felvételek jelenthetik az igazi kihívást az asszisztensek és néha a páciensek számára is, hiszen a dőlésszögek és irányok, a gép adta lehetőségek, valamint az asszisztens által használt manőverek száma végtelen. Ezek a felvételek kihasználják egyrészt az emlőnek azt a nagy előnyét, hogy a „függő” vagy mobilis része tetszőleges irányba mozgatható, valamint a detektor szöge az emlő struktúráinak megfelelően dönthető és változatos módon komprimálható.

**a.) A medio-lateralis (ML) oldalirányú beállítás**

Ez a beállítás az emlőbimbót és az emlőszerkezetet teljes egészében lateralisan (profilban) fogja ábrázolni, ezáltal hasznos néhány nem tapintható lézió lokalizálásában. Ez a nézet alkalmas továbbá arra, hogy a strukturális összevetüléseket szétterítse, valamint láthatóvá válik az áthajlás is. Nem alkalmazható azonban az MLO felvétellel lemaradt struktúrák ábrázolására.

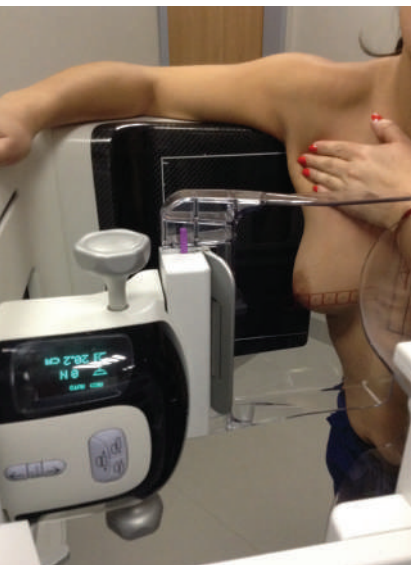
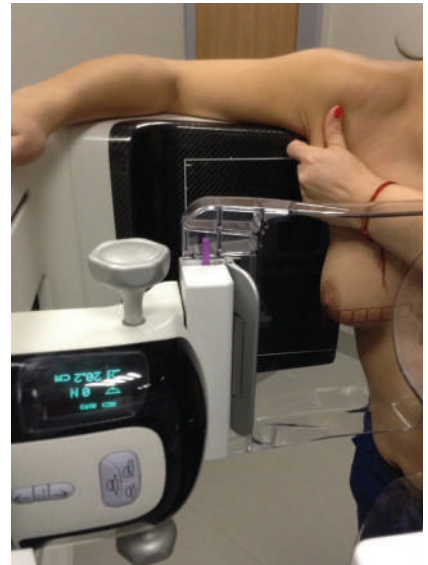
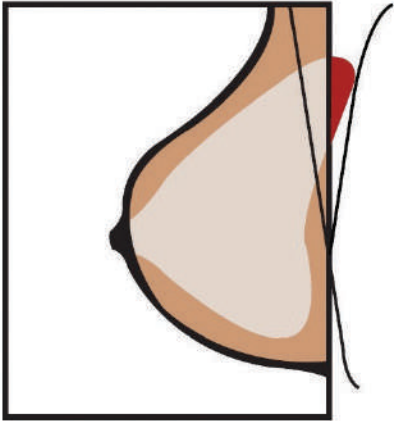
A beállításnak egyetlen nehézsége van az asszisztens számára, és ez a kompresszió. Az esetek nagy részénél a gép alá kell hajolni mivel az 90 fokban van elforgatva, így szinte minden irányból körülvesz minket. Gyakori eset, hogy térdelve tudjuk pozicionálni a beteget és végrehajtani a kompressziót. Emiatt az egyes műveletek között mozogunk óvatosan.

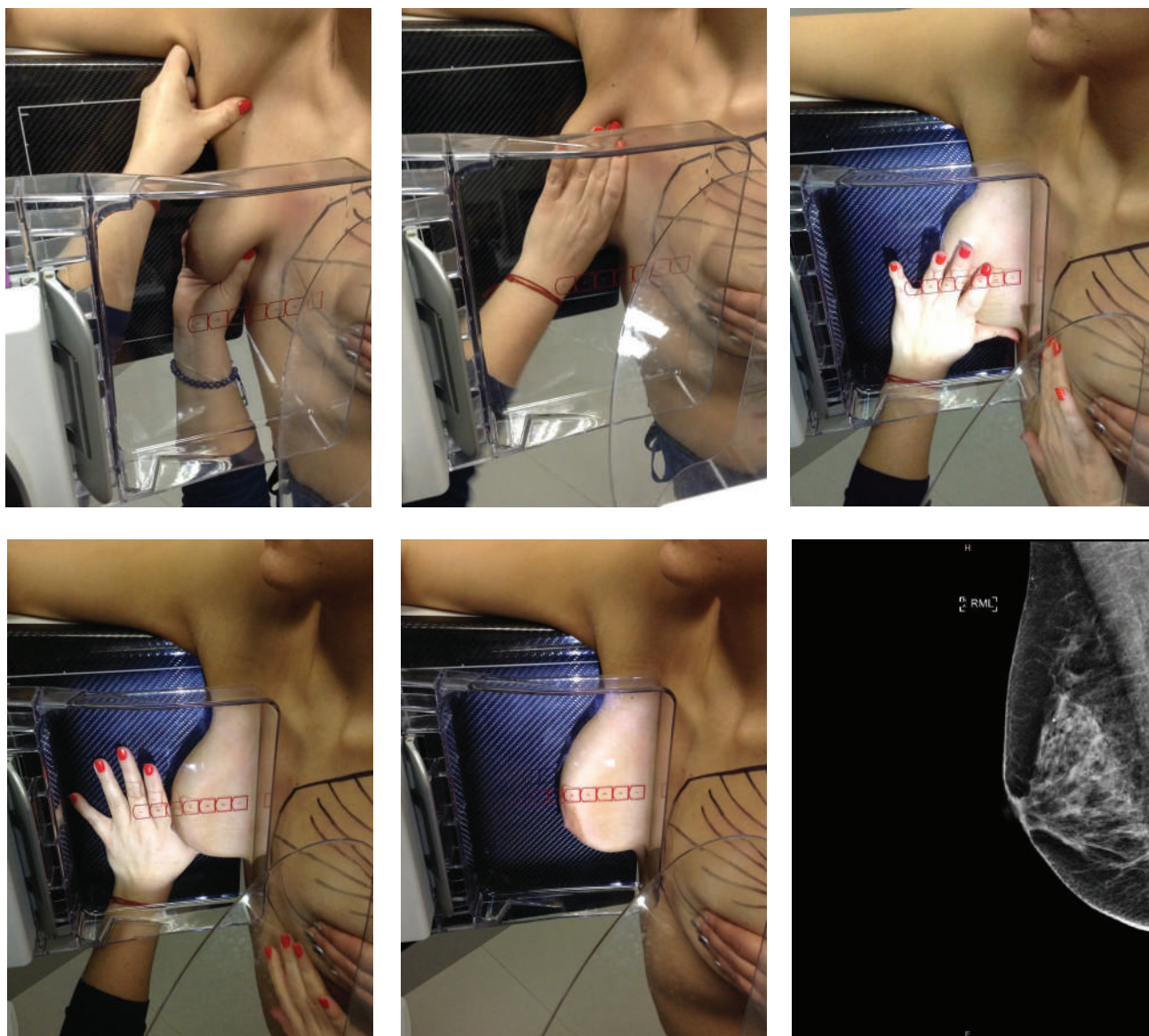
**A beállítás kivitelezése (76. ábra)**

1. Fordítsuk a „C” kart 90 fokban úgy, hogy a vizsgált oldali emlő laterális része legyen közel a detektorhoz.
2. A páciens arccal a detektor felé áll, a mellkasfal egyvonalonban van a detektorral.
3. A vizsgált oldali kart felemeljük és megkérjük a páciens, hogy fogja a kapaszkodót. Ha a lézió az emlő elülső részénél helyezkedik, el a páciens karja maradhat a törzs mellett, ellenkező kezével viszont húzza el óvatosan a másik emlőt.
4. A mell legyen egyvonalonban a detektor közepével. Ha szükséges, változtassunk a „C” kar magasságán. Ezt a keresett lézió magassága határozza meg. (Az AEC kamrák lehetőleg az emlő közepén jelenjenek meg).



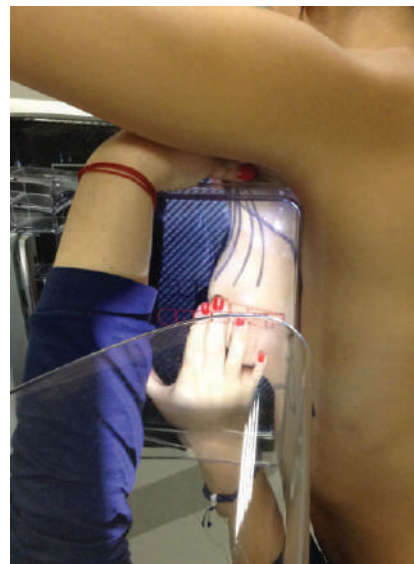
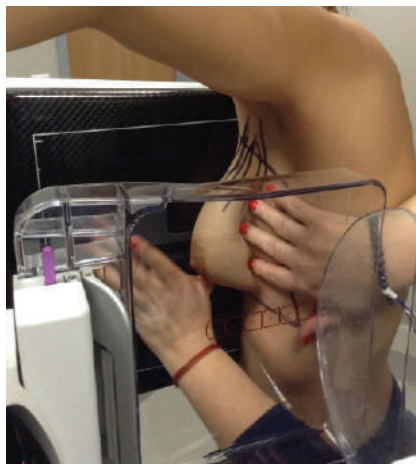
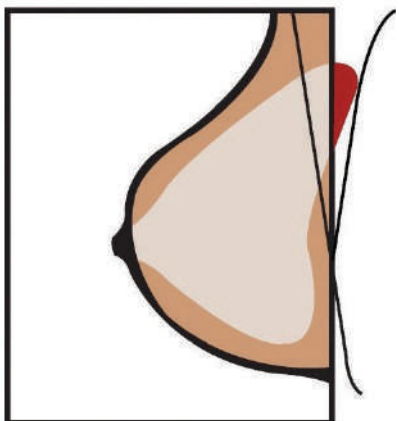
## IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK





76. ábra: Az ML beállítás technikája képekben

5. Az egyik kézzel a humerust tartjuk, a másik kézzel az emlőt emeljük el a mellkasfaltól, és megkérjük a beteget, hogy enyhén dőljön előre.
6. Használjuk a kollimációs fényt az emlőbimbó és az áthajlás ellenőrzésére.
7. Vigyük a pectoralis izmot a detektor felé úgy, hogy a detektor sarka a hónalj közepén legyen.
8. Folyamatosan tartjuk a kezünkkel az emlőt kifelé és felfelé a detektor irányába miközben kezdjük el a kompressziót.
9. Folyamatos expozíció, majd a kompresszió gyors megszűnése.



77. ábra: A LM beállítás technikája képekben

### b.) A latero-mediális (LM) oldalirányú beállítás

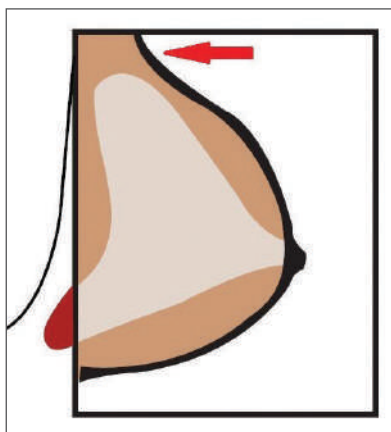
Ez a beállítás a nem tapintható mediálisan elhelyezkedő terimék ábrázolására alkalmas, mivel ez a mediális felszín lesz detektor közelben. Továbbá olyan esetekben is alkalmazható, amikor a ML beállítás a beteg állapota, alkata miatt nem kivitelezhető (pl. pectus excavatum-tölcsérmellkas).

#### A beállítás kivitelezése (77. ábra)

1. Fordítsuk a „C” kart 90 fokba úgy, hogy a vizsgált oldali emlő mediális része legyen közel a detektorhoz. Ebben a helyzetben a detektor a két emlő között lesz a sternummal egyvonásban.
2. A páciens értelemszerűen a detektorral szemben áll, a vizsgált oldali karját felemeli és megkapaszkodik, könyöke enyhén behajlítva, de a humerus nagyjából párhuzamos marad a detektor felső felszínével. A vállak ellazultak.
3. Állítsuk be úgy a detektor magasságát, hogy az AEC kamrák az emlő közepén haladjanak.
4. Egyik kezünkkel a vizsgált oldali vállat irányítjuk, a másik kézzel felemeljük és gyengéden elhúzzuk az emlőt a mellkasfaltól.
5. Megkérjük a beteget, hogy enyhén dőljön előre a gép irányába, így a detektor nekitámaszkodik a sternumnak. Mindvégig ügyeljünk arra, hogy az emlőbimbó profilban maradjon.
6. Ellenőrizzük, hogy az áthajlás jól látható legyen, és a pectoralis izom elülső része ráfekszik a detektorra.
7. Egyik kezünkkel végig pozícióban tartjuk az emlőt, a másikkal tartjuk a páciens vállát, hogy el ne mozduljon kompresszió közben.
8. Kompresszió alatt ügyeljünk arra, hogy a tálca ne akadjon be a hónalj hátsó részébe, valamint ugyanígy ügyeljünk mozdulatainkra, mert a gép vízszintes helyzete miatt több akadály lesz körülöttünk pozicionálás közben az ML beállításhoz hasonlóan.
9. Folyamatos expozíció, majd a kompresszió gyors megszűnése.

### c.) A lateralisan túlforgatott cranio-caudalis felvétel = Kleopátra felvétel (a beteget medialis irányba fordítjuk)

Ez a felvétel alkalmas az MLO felvételen észlelt lézió további kivizsgálására az emlő leglaterálisabb részén, amennyiben a CC felvételen nem vagy csak részben ábrázolódik. Használható továbbá nagyméretű emlők esetén a CC felvétel kiegészítőjeként (78. ábra). A felvétel az emlő laterális szélét valamint a középvonalat képes ábrázolni. Nehézséget okozhat a

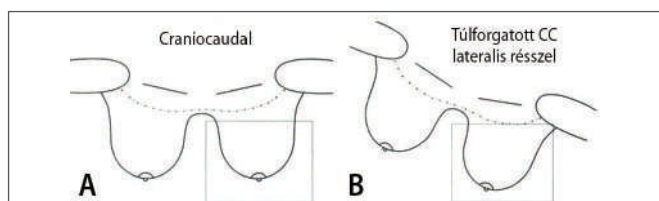


78. ábra: Kleopátra felvétel: az emlő leglaterálisabb része ábrázolódik

humerus, mivel meggátolhatja az emlő laterális részének ábrázolását. Ennek kiküszöbölésére az ún. „Kleopátra” felvétel alkalmas, ahol a váll 5-10 fokkal lejjebb van a vízszinteshez képest az érintett oldalon (lásd később).

#### Felvételi kritériumok

- Az emlőbimbó a detektor közepe felé mutat
- A pectoralis izom potenciálisan ábrázolódhat az emlő laterális részénél
- Nagyobb mennyiségű laterális részt látunk a képen, mediális részből pedig semmit.



79. ábra: Felülről összehasonlítva a CC (A) és a Kleopátra (B) beállítás. Jól látható, hogy a standard CC beállításon nem ábrázolódik az axillaris nyúlvány illetve emlő laterális része

#### A beállítás kivitelezése a jobb emlő vizsgálata esetén

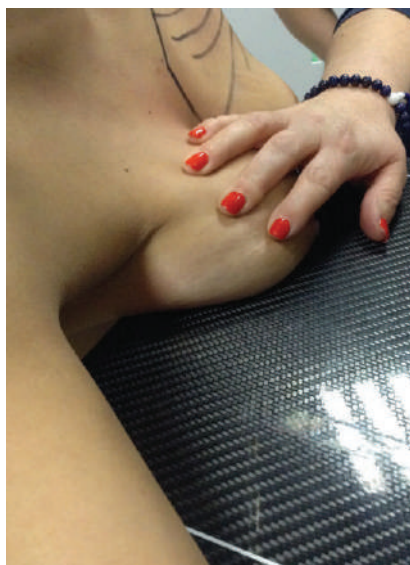
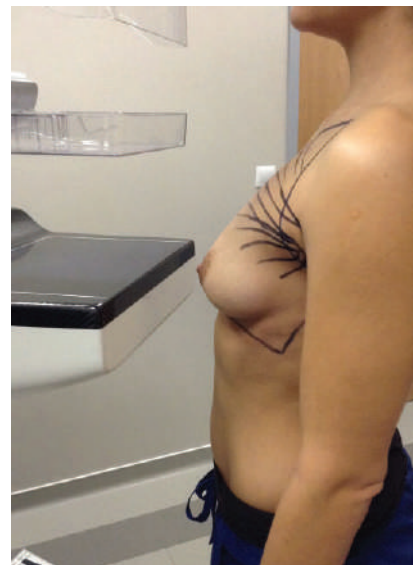
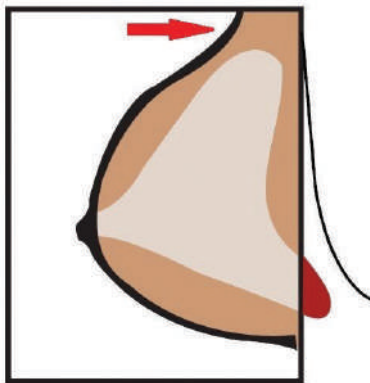
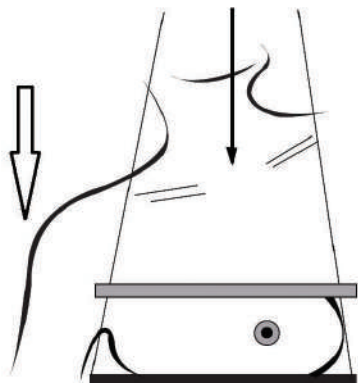
A beállítás kétféleképpen végezhető: csődöntés nélkül vagy 5-10 fokos csődöntéssel. Amennyiben csődöntést használunk, azt mindenképpen jelezzük a képen és a radiológus felé is. Előfordulhat, hogy ez a beállítás lesz az alapja az elváltozás lokalizációjának egy sztereotaxiás intervenció vagy preoperatív jelölés során. Ne feledjük, hogy ha bármikor változtatunk a detektor szögén, az mindig kihat az elváltozás megjelenítésére, helyzetére az emlőbimbóhoz képest.

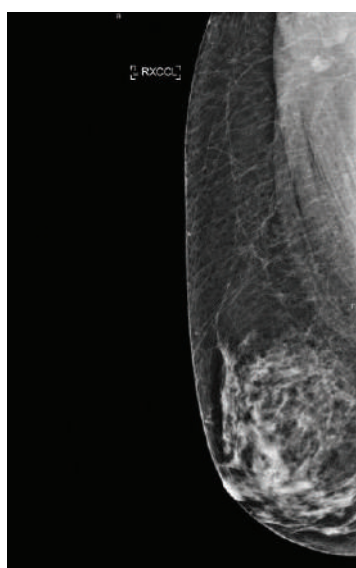
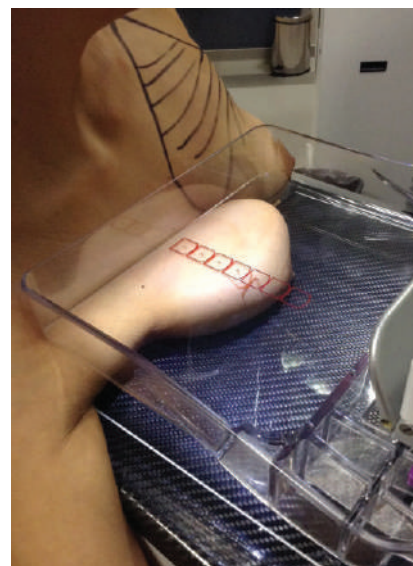
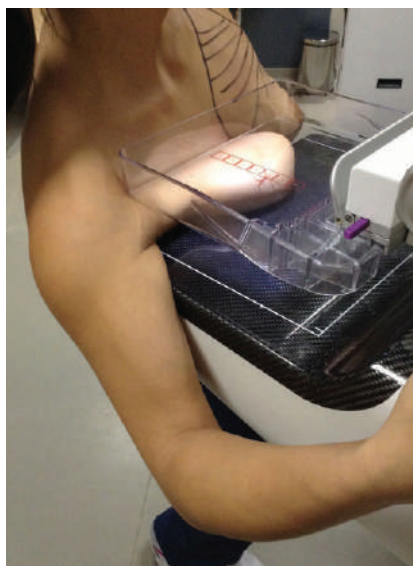
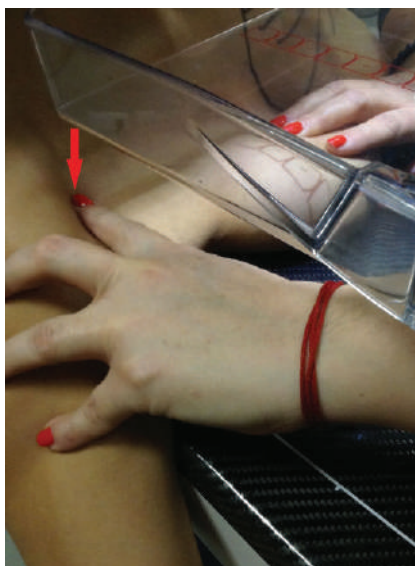
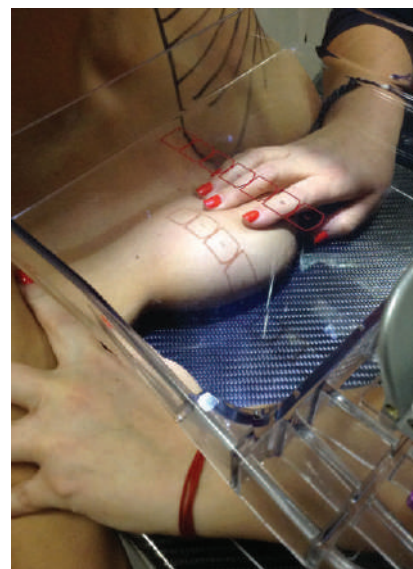
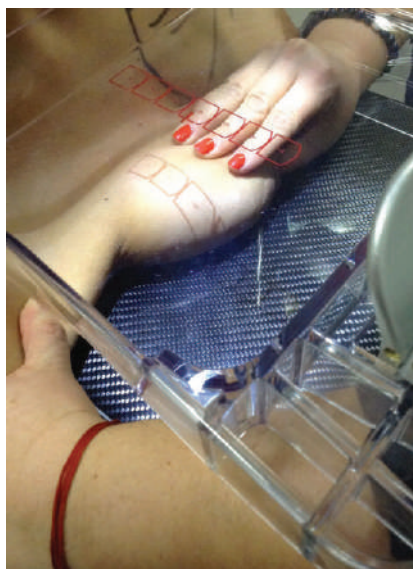
Továbbá, a beállítás viszonylag kényelmetlen a páciens számára, ezért gyors expozíció szükséges.

#### • Csődöntés nélkül (80. ábra)

1. A „C” kar függőleges helyzetben van, mintha egy CC beállítást végeznénk.
2. A páciens a detektorral szemben kb 5-6 cm-re áll, majd egész testével olyan mértékben fordul el balra, hogy a jobb emlő laterális része jól leképezhető legyen, fejét balra fordítja. Mindezt az asszisztens irányítja.
3. Kérjük meg a hölgyet, hogy enyhén dőljön jobbra a vizsgált oldalnak megfelelően, vállának szintje közelítsen a detektorhoz, lazítsa el a vállat és hajlítsa be a jobb térdét.
4. A jobb emlő nagyjából a detektor bal oldala felé fog elhelyezkedni középen. Fogjuk meg a jobb emlőt a bal kezünkkel és helyezzük a detektorra.

IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK



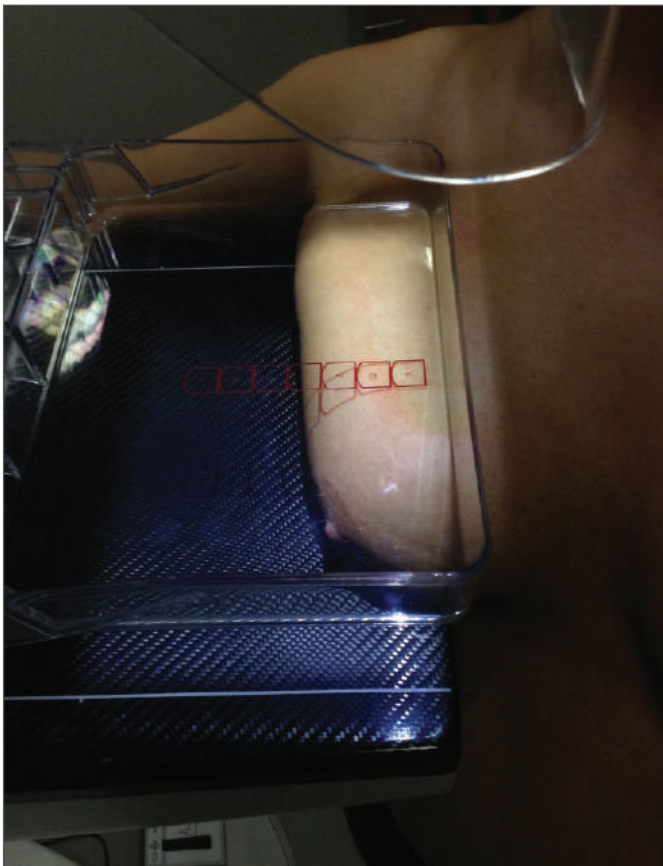


80. ábra: A Kleopátra beállítás technikája képekben

5. Szükség esetén kissé megemelhetjük a detektort a rajta lévő emlővel együtt addig, míg a laterális rész vízszintben nem lesz az emlő hátsó részével.
6. Gyengéden húzzuk be az emlőt a detektor közepe irányába, hangsúlyozva a laterális részt.
7. Kompresszió
8. Folyamatos expozíció, majd a kompresszió gyors megszűnése.

• Csődöntéssel (81. ábra)

Egyes szerzők szerint minimális 5-10 fokal medio-laterális-ferde csődöntés használható annak érdekében, hogy a beteg számára a pozíció ne legyen olyan kényelmetlen. Másrészt ebben a helyzetben az emlő jobban „ráfekszik” a detektor felszínére.



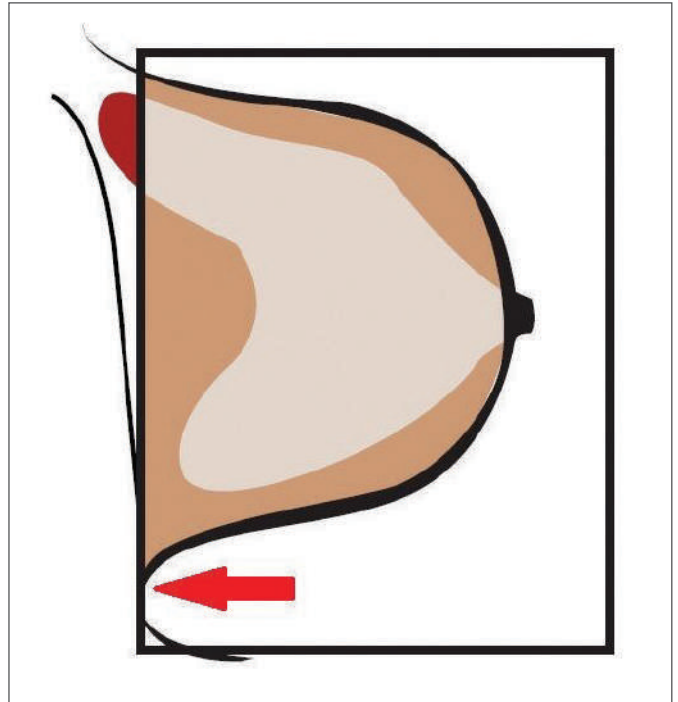
81. ábra: Axilláris nyúlvány beállítás Daniel Kopans szerint csődöntéssel. Az emlő leképezése csak egy adott területre, az axilláris nyúlványra korlátozódik

**Megjegyzés**

Daniel B. Kopans-féle axilláris nyúlvány (axillary tail – AT) felvétel. Ez egy izolált nézet az axilláris nyúlványról illetve annak közelében elhelyezkedő elváltozásról, ezért nem szükséges a teljes emlő leképezése (81. ábra). A szerző tapasztalata az, hogy adott esetben egy teljes emlőt ábrázoló Kleopátra ill. axilláris nyúlvány felvétel nagy segítség lehet a sztereo-taxiás biopsziánál vagy jelölésnél mint lokalizációs felvétel, amit majd reprodukálni kell az intervenció alkalmával.

**d.) A medialisan túlforgatott cranio- caudalis felvétel (a beteget laterális irányba fordítjuk)**

Találkozhatunk olyan esetekkel, amikor az elváltozás jól látható az MLO felvételen viszont a standard CC felvételen nem. Ezen a speciális kiegészítő felvételen az emlő legmediálisabb része ábrázolható. (82. ábra)



82. ábra: Medialisan túlforgatott felvétel: nem mindenkinél kivitelezhető, hasonlóan a „Hasadék (Cleavage)” felvételhez

**A beállítás kivitelezése a bal emlő vizsgálata esetén**

1. A „C” kar függőleges helyzetben van, a detektor magassága az emlők áthajlás-szintjének megfelelően.
2. A páciens a detektorral szemben áll, annyira közel, amennyire csak lehet.
3. A bal emlő nagyjából a detektor jobb oldala felé fog elhelyezkedni középen.
4. Jobb kézzel fogjuk meg az emlő középső felszínét, emeljük fel és helyezzük a detektorra, és ezzel egy időben a bal kézzel támasszuk meg a beteg vállát hátulról, hogy minél több mediális emlőszövetet nyerjünk.
5. Ugyanezzel a technikával fogjuk meg a jobb emlőt (vigyázva arra, hogy ne mozduljon a bal emlő) és a mediális részt helyezzük a detektorra úgy, hogy a jobb

emlőnek csak kis része ábrázolódjon a „hasadék” rész mellett.

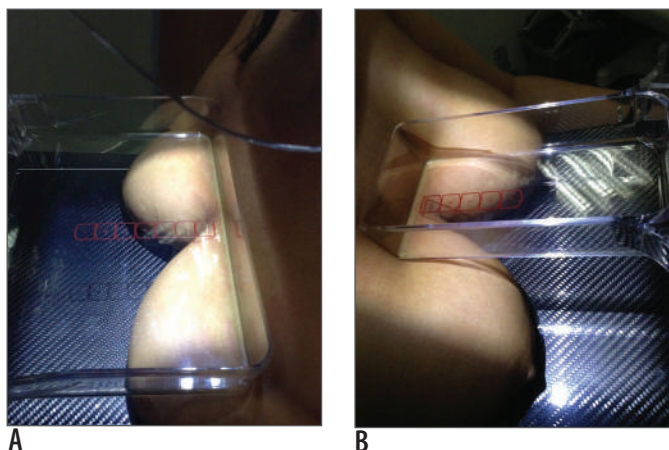
6. Döntsük a páciens a gép irányába és kérjük meg, hogy fejét fordítsa el oldalra (a fej az átlátszó pajzs részt megkerülheti).
7. Bizonyosodjunk meg arról, hogy mindkét emlő mediális része be van húzva (a bal emlő teljesen, a jobb mediális rész kismértékben látszik), a terület gyűrődésmentes, valamint a sternum nekifekszik a detektornak.
8. A kompresszió alatt a bal kezünk tartsa a beteg hátát/vállát nehogy elmozduljon, a jobb hüvelyk- és mutatóujjainkkal pedig gyengéden húzzuk be a bal emlő mediális részét és fokozatosan távolítsuk el a kompresszió befejeztéig.
9. Folyamatos expozíció, majd a kompresszió gyors megszűnése.

#### Felvételi kritériumok

- az emlőbimbó oldalirányba mutat
- a két emlő közti hasadék „cleavage” ábrázolódik.

#### e.) Hasadék, vagy „cleavage” felvétel

Ez a beállítás lehetővé teszi a sternumhoz közeli emlőrészletek ábrázolását. A beállításkor a páciens a detektorral szemben helyezkedik el. A felvétel során mindkét emlőt a detektorra helyezzük oly módon, hogy a beteg sternuma és az ahhoz közeli emlőszövet középen legyen, mivel ez a régió lesz az érdeklődési terület. Ez a pozíció a legegyszerűbben úgy kivitelezhető, hogy az asszisztens a beteg mögé áll, majd mindkét kezével megfogja a beteg mindkét mellét, egymáshoz közelíti, és közben elhúzza a mellkasfaltól a detektor irányába. A páciens mindkét kezével foghatja a kapaszkodót. A kompressziót tanácsos egy kisebb tálcával végezni, mivel ez közelebb vihető a mellkasfal mediális részéhez (83. ábra). A kompresszió alatt az asszisztens saját testét használva a beteget a detektor felé nyomja. Analóg gépeknél expozíció előtt ügyeljünk az expozíciós kamrára is, mivel ezek potenciálisan csak a levegőt fogják érzékelni a szokásosan beállított régióban, leáll az expozíció, ami alulexponált felvételt

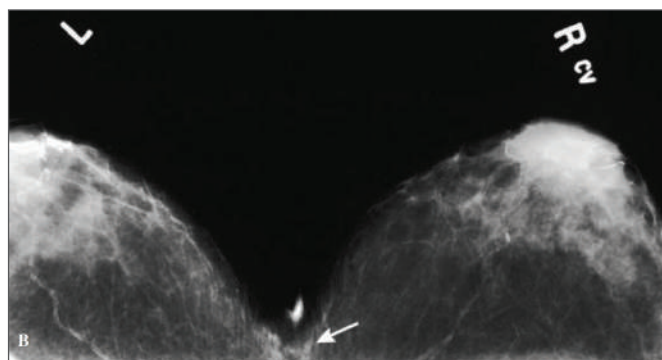


83. ábra: A Cleavage-hasadék felvétel elvégezhető hagyományos (A) és negyedes kompressziós tálcával (B) is

fog eredményezni. Ennek kivédésére ne a detektor közepre pozícionáljuk az emlőket, hanem kissé attól laterálisan, így lesz elég emlőszövet, amit a kamra érzékelni tud. (84., 85. ábra)



84. ábra: AEC kamrák helyzete a Cleavage beállításnál az optimális expozíció érdekében



85. ábra: Cleavage felvétel

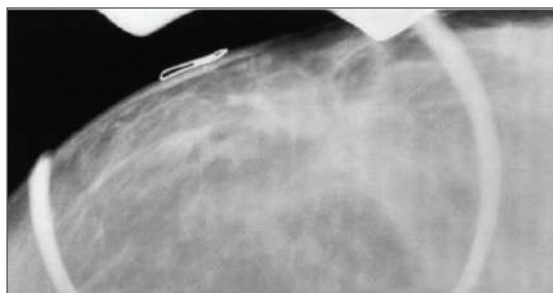


**f.) Tangenciális felvétel**

Egyes, nagyon ritka esetekben szükség lehet különbséget tenni a bőrben lévő meszesedés és az emlőszövetben lévő meszesedés között. A bőrben lévő meszesedés hátterében a felületesen elhelyezkedő verejtékmirigyének megváltozott működése áll. Ennek során a follikulusok begyulladnak, tartalmuk besűrűsödik és faggyúszerű lesz, majd meszesedik. Általában csoportosan helyezkednek el és a bőrmirigy szerkezetének megfelelően terjeszkednek. Egyes anyajegyek és egyéb bőrelváltozások is meszesedhetnek. Ezeket a meszesedéseket úgynevezett tangenciális felvételekkel lehet elkülöníteni az emlőszövetből kiinduló rosszindulatú meszesedésektől.

**Módszere:**

1. Általában egy kisebb méretű spot kompressziós tálcát használunk, és a beteget ugyanabba a pozícióba helyezzük, mint amin a meszesedés felfedezhető volt.
2. Csak az érintett területről készül felvétel, de az expozíció végén ne engedjük fel a kompressziót.
3. Lokalizáljuk az elváltozás helyét a lokalizáló rács segítségével, majd az elváltozás helyére tegyünk egy fémjelzést (gemkapocs), engedjük fel a kompressziót (86. ábra).



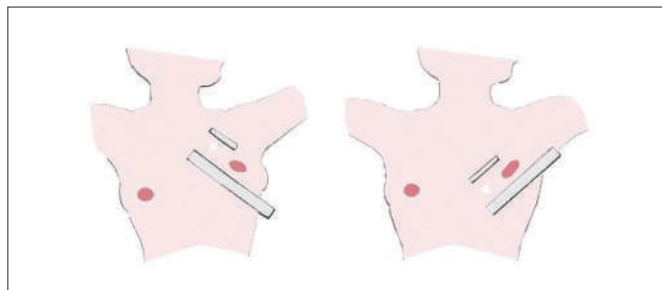
86. ábra: Gemkapocs jelzi az elváltozás helyét

4. Majd képzeletben húzzunk egy vonalat az emlőbimbótól a fémjelzésig és ennek a vonalnak megfelelően állítsuk be a csődöntés szögét, majd készítsünk még egy felvételt.
5. Ha ez sem vezet eredményre, akkor a beállítás tükörképének megfelelő szögből is készítsünk egy felvételt.

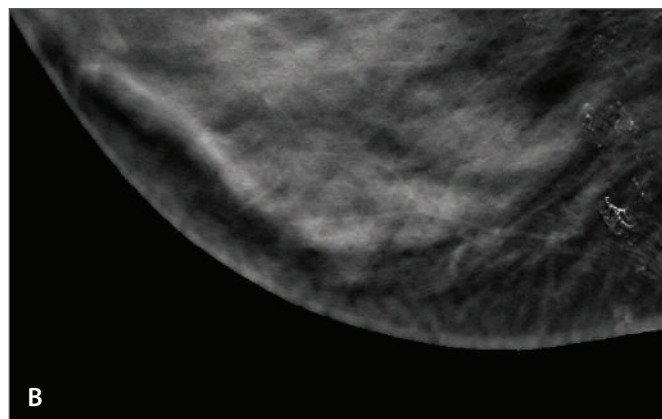
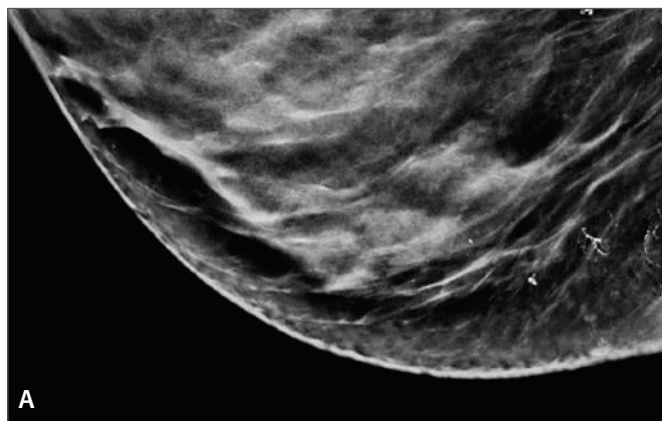
**Alternatív módszer**

1. A CC és az MLO felvételek közül azt a beállítást használjuk kiindulópontnak, amelyiken a meszesedés közelebb volt a bőrfelszínhez.
2. Plusz és mínusz 15 fokban készítsünk két felvételt. (87. ábra)
3. Amelyik irányban közelebb van a bőrfelszínhez a meszesedés, abban az irányban egy újabb felvételt készítünk, még 15 fokkal jobban megdöntve.
4. A felvételek készítését addig folytatjuk, amíg a meszesedés el nem éri a subcutist, vagy amíg el nem kezd újra távolodni a bőrtől.

**Megjegyzés:** A fejlettebb berendezéseknél a tomoszintézis segítségével sokkal egyszerűbben tisztázható a meszesedés elhelyezkedése. (88. ábra)



87. ábra: Két irányú tangenciális felvétel szükséges a bőr meszesedésének megerősítéséhez



88. ábra: Bőr meszesedés  
A) mammográfia,  
B) tomoszintézis

**g.) Nagyított felvétel**

Gyakori, hogy az elváltozás egy része ábrázolódik csupán a standard CC vagy az MLO felvételeken, illetve az alapfelvételeken valamilyen patológia sejtethető, pl. mediálisan, vagy axillához közel helyezkedik el az elváltozás. A kiegészítő felvételek célja annak tisztázása, hogy valóban patológiás eltérés látható-e, illetve amikor a radiológus karakterizálni szeretné azt. A nagyítás, mint technika rendkívül fontos szerepet játszik az emlődiagnosztikában, mivel az emlőszervezet megítélése a jobb felbontás miatt sokkal optimálisabb. A nagyítás során a vizsgálat nem az egész emlőre, hanem annak csak egy bizonyos részére korlátozódik, így a térbeli felbontás javul, mivel kisebb régiót átpenetrálódik a röntgensugár és kevesebb lesz a szórt sugárzás is. Az elváltozást a kisméretű kompressziós tálcák még közelebb nyomja a detektorhoz. Nagyítással adott esetben a malignitás gyanúja megerősíthető illetve kizárható. A nagyított felvételeket a radiológus kéri, meghatározva a beállítás típusát, tálcátípust, bejelölve a nagyítani kívánt területet azon a felvételen, amelyen az elváltozás a legjobban detektálható. Nem mindegy azonban, hogy hogyan magyarázzuk el a páciensnek visszahívás okát. Ahhoz, hogy a páciens kooperáljon a következőket szükséges tisztázni vele:

- mit csinálunk és miért
- a beállítás nem mindig egyszerű
- a beteg segítsége nagyon fontos

A legtöbb páciens általában megérti a kiegészítő felvételek szükségességének okát, főleg ha megmutatjuk nekik az alapfelvételen, hogy mit szeretnénk látni. Az előfordulhat, hogy a radiológus segítségét kell kérnünk a tények elmagyarázásában. Az asszisztens jobb, ha kerüli a filmek kiértékelését a beteg jelenlétében, valamint tartózkodik az olyan jellegű kifejezésektől amelyek malignitást vagy benignitást sejtetnek. Egyszóval ne vezessük félre a páciens!

A felvételi technika című fejezetben már esett pár szó a kompressziós tálcákról, valamint azok funkciójáról. A nagyításhoz az alábbiakat használjuk (89. ábra).



89. ábra: Nagyító tálcák

**A nagyított felvételek indikációi:**

- a lézió körvonalának, szerkezetének meghatározása: határok, spikuláció, denzitás, meszesedés, szerkezeti torzulás
- mikrokalcifikációt tartalmazó emlőterületek vizsgálata: mennyiség, karakterizáció, elhelyezkedés, gócok száma, kiterjedés meghatározása
- a jóindulatú „csészealj” ill. „teáscsésze” meszesedés igazolása medio-laterális vagy latero-medialis beállításban

**Technikai megfontolások**

- A nagyított felvételeket abban a pozícióban célszerű elvégezni, amelyben az elváltozás a legjobban látható (CC, MLO, ML).
- Mikromeszesedésekről mindig el kell készíteni a cranio-caudalis és latero-lateralis (ML vagy LM) nagyított felvételeket!
- A beállítás előtt mindig tanulmányozzuk az eredeti felvételt, átgondolva az elváltozás pontos helyzetét, (a lézió mélysége, emlőbimbótól, ill. mellkasfaltól való távolsága). Ne feledjük, hogy méréseinket teljes kompresszióban végeztük, az emlő viszont még nincs kompresszió alatt.
- Nagyítás alkalmával sajnos még erőteljesebb kompressziót kell alkalmazni. Ha ezt és a technikát kellően elmagyarázzuk a páciensnek, akkor tolerálni fogja. Az erőteljesebb kompresszió javítani fogja a kontraszt felbontást. Nem célszerű azonban többször ismételni ezt a típusú felvételt, mert ettől a páciens nem lesz elégedett, akár nem is fogja megengedni.
- Multifokális, nagyobb kiterjedésű elváltozásnál a teljes mezős nagyító tálcák használatos, bár ritka. Ezt *nyitott nagyított felvételnek* nevezzük.
- A szórt sugárzás elleni pajzsot egyes esetekben el kell távolítanunk, mert nem tudjuk rögzíteni a nagyító platform miatt.
- Az expozíciós idő a kis fókuszt miatt hosszabb, ezért kérjük meg a páciens, hogy ne lélegezzen. Figyelem! Soha ne utasítsuk a beteget arra, hogy „vegyen egy nagy levegőt és tartsa bent”. A mellkasfal emelkedése elmozdíthatja a kompresszió alatt lévő emlőrészt és a munkánk kárba vész.
- A nagyítás mértéke általában változtatható, 1.4-2.0 között. Minél nagyobb a nagyítás foka, annál nagyobb lesz a dózis. Meszesedéseknél mindig a lehető legnagyobb nagyítást alkalmazzuk.

SZÉCHENYI 2020



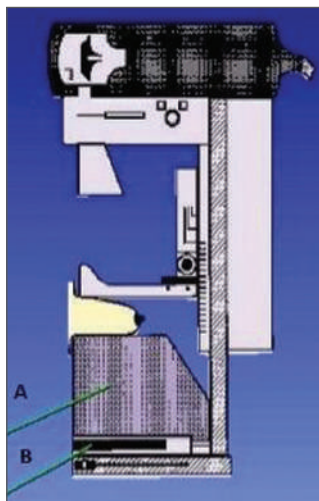
MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

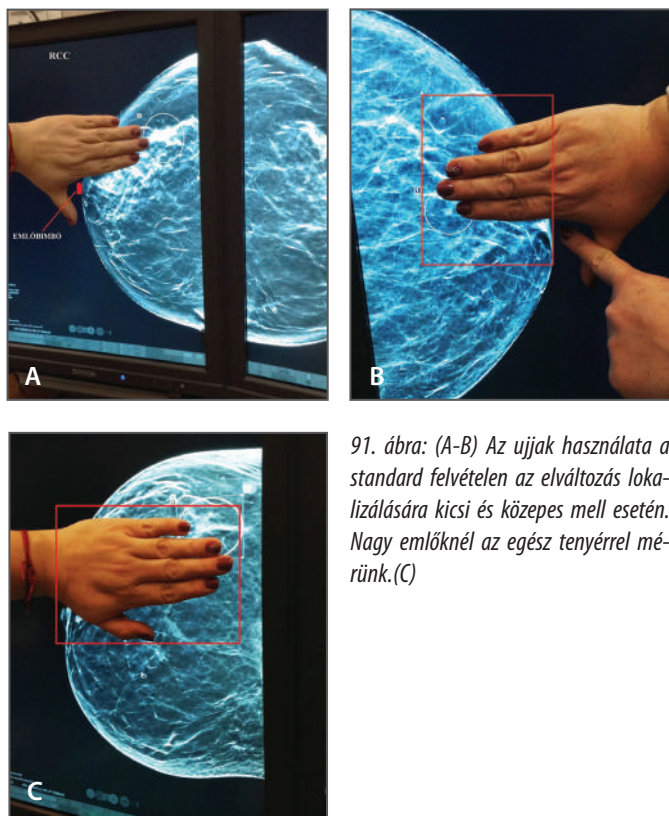
- Légrés alkalmazása: A légrés, mint jelenség a mammográfias nagyítások során használatos, amikor is az emlőt messzebbre helyezzük a detektortól egy ún. nagyító platformra a megfelelő nagyítás elérése érdekében. Ez a technika csökkenti a szórt sugárzás képrontó hatását, viszont magasabb expozíciót is igényel a megnövekedett detektor-tárgy távolság miatt és a kis fókusz méret miatt. Emiatt a beteg sugárterhelése nagyobb lesz, viszont a végeredmény érdekében ez megtérül. A lecsökkentett fókusz méret a jó térbeni felbontás miatt szükséges, hogy a mikrokalcifikáció jól értékelhető legyen a képeken. (90. ábra)



90. ábra: A nagyítás sematikus ábrája (A): nagyításhoz használt platform, (B): detektor

#### Tájékozódás, lézió várható helyének lokalizálása

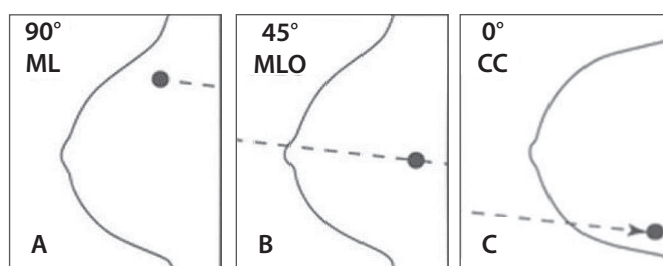
Mivel ezek a beállítások a szokásos alap és kiegészítő felvételeknél kellemetlenebbek lehetnek, sokkal körültekintőbbnek kell lennünk annak érdekében, hogy minimalizáljuk a felvételek számát. Tény, hogy néha nagyon nehéz lokalizálni az amúgy nem tapintható elváltozást, mégis ha lehetséges, mellőzzük a vonalzó és különböző mérőeszközök használata



91. ábra: (A-B) Az ujjak használata a standard felvételen az elváltozás lokalizálására kicsi és közepes mell esetén. Nagy emlőknél az egész tenyérrel mérünk. (C)

tát a nagyított felvételek beállítása előtt. Ezek a mozdulatok illetve eszközök még több félelmet kelthetnek a páciensben – egyesek szerint a vonalzó egyértelműen a rosszindulatú elváltozást jelenti. Épp ezért az asszisztensek általában az ujjakat használják a mérésre az előző felvételen (kompresszió alatti állapot), majd a még nem komprimált emlőn alkalmazzák. Az ujjzélesség segítségével illetve az ujjak leszámolásával, valamint a tenyér segítségével meghatározható az elváltozás helye az emlőbimbó vonalához viszonyítva, valamint az elváltozás és a bőrfelszín távolsága. (91. ábra) Ezek a mérések asszisztensként eltérőek, akárcsak az egyes beállítások mozdulatsorai.

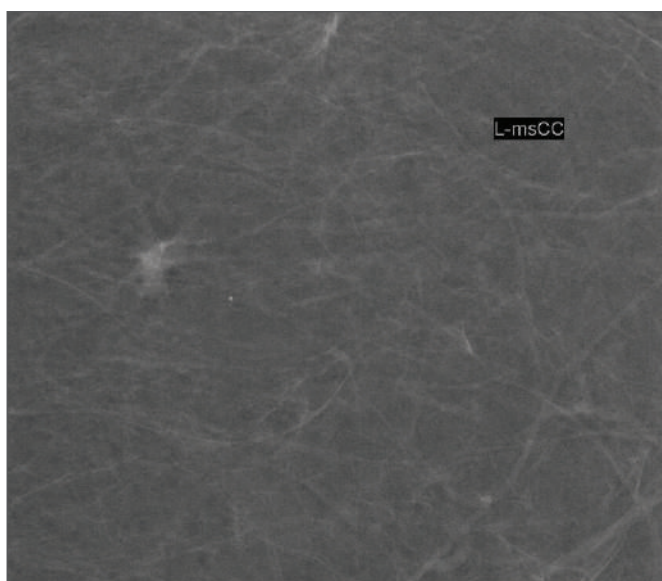
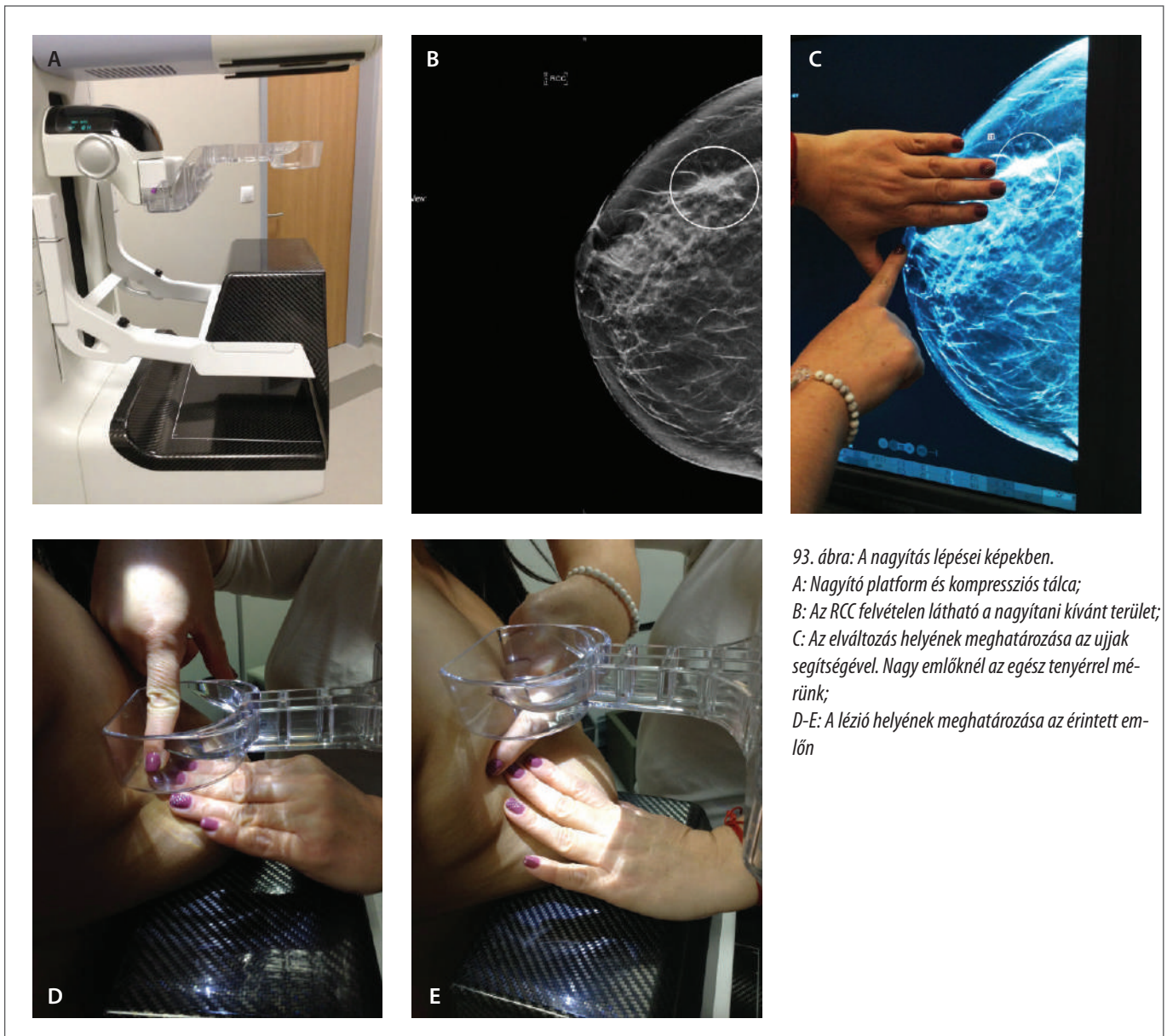
Ne feledjük továbbá azt sem, hogy az egyes elváltozások beállításoként eltérő helyet foglalnak el, csődöntéstől függően (92. ábra).



92. ábra: A lézió lokalizációja (A) Medio-laterális, (B) Medio-laterális ferde, és (C) Cranio-caudalis beállításban

#### A beállítás menete (93., 94. ábra)

1. A páciens abba a pozícióba állítsuk, amelyik irányból a legoptimálisabban ábrázolódik a célozni kívánt elváltozás. Szereljük fel a nagyító platformot és a radiológus által javasolt speciális kompressziós tálcát.
2. Legyen készenlétben az a mammográfias felvétel, aminek segítségével lokalizálni tudjuk a léziót. Majd az ujjaink segítségével mérjük ki a felvételen, hogy a nagyítani kívánt terület hol helyezkedik el az emlőbimbóhoz képest.
3. Ugyanezekkel a mozdulatokkal keressük meg a nem tapintható elváltozás várható helyét a páciens emlőjén és helyezzük a nagyító platform tetejére. Lehetséges, hogy a mérést újból ellenőrizni kell az eredeti felvételen, mielőtt komprimálunk.
4. Exponáljunk légzésszünetben.
5. A jó beállításban és helyes kompresszióval elkészült felvételen a közvetlenül a nagyító tálca alatt elhelyezkedő terület élesebb kontúrú és sötétebb, mint az a terület, amelyet nem ért kompresszió. Utóbbi a megfelelő mértékű kompresszióval kissé alulexponált lesz.



**h.) Célzott (spot) kompressziós felvétel****A felvétel célja**

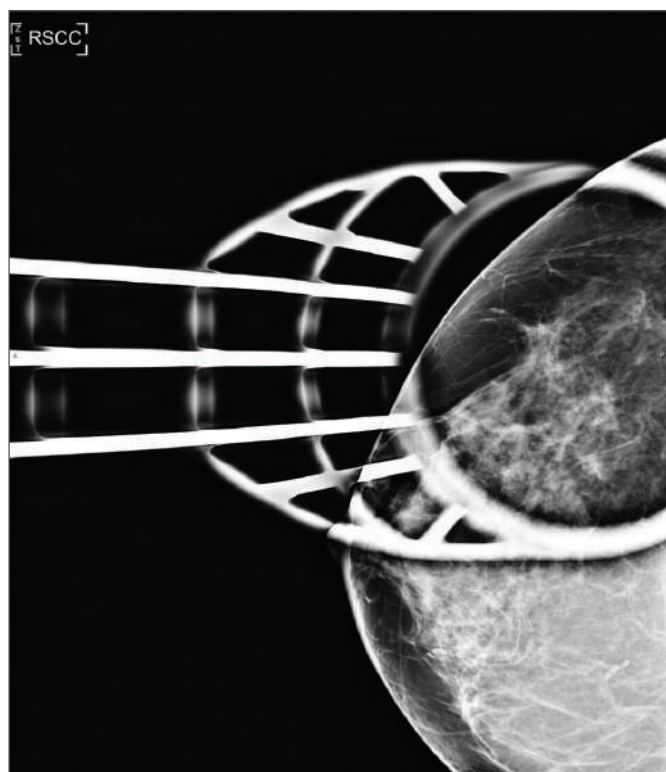
- szerkezeti torzulás gyanújának megerősítése vagy kizárása
- ha egy lézióról el kell dönteni, hogy valódi-e, vagy csak emlőszövet összevetülés

**Technikai megfontolások**

- Ezt a felvételt mindig a kis kerek spot kompressziós tálcával végezzük. (95. ábra)
- Nagyítás nélkül készítjük.
- A lehető legnagyobb kompressziót alkalmazzuk, hiszen pont az a vizsgálat célja, hogy a radiológus megállapítsa, hogy az elváltozás szétnyomható, szétvetíthető-e.
- A felvétel elkészítésének lépései megegyeznek a nagyított felvétellel, kivéve hogy itt nem helyezünk fel nagyító feltétet, másik kerek kompressziós tálcát használunk, és normál fókuszt alkalmazunk. (96. ábra)



95. ábra: Spot kompressziós tálcák



96. ábra: Spot kompressziós felvétel

**IV.4.3. Körülírt elváltozások a mammográfián és a kidolgozásuk módja**

A mammográfiás felvételen az alábbi elváltozások utalhatnak malignus tumor jelenlétére:

- Noduláris eltérés
- Mikromeszesedés
- Szerkezeti torzulás
- Aszimmetrikus denzitásfokozódás
- Egyéb jelek (bőrmegvastagodás, bimbó behúzóds, stb.)

Ha az alapfelvételeken körülírt elváltozás látható, kiegészítő felvételekre lehet szükség az eltérés lokalizálása és karakterizálása érdekében.

- *Valamennyi, fent felsorolt körülírt eltérés esetén kiegészítő oldalirányú felvétel (ML) készítése mindig kötelező, a pontos lokalizáció érdekében.* Nagyon fontos tudni, hogy mivel az alapfelvételek (MLO, CC) nem merőlegesek egymásra, ezért ezek segítségével nem lehet biztosan meghatározni, hogy az elváltozás melyik quadránsban van.
- *Noduláris eltérés esetén kétirányú nagyított felvételre lehet szükség az elváltozás jobb térbeli felbontású áttekintése érdekében, mert a finomabb radiológiai jelek elemzése segíthet az elváltozás természetének meghatározásában.* A két irány általában a CC és a MLO.
- *Mikromeszesedésekről* nagyított CC és nagyított ML (oldalirányú) felvételek szükségesek, kis kerek spot kompressziós tálcával, kis fókussszal, légzésvisszatartásban. Amelyik gépen változtatható a nagyítás mértéke, meszesedések esetében a legmagasabb nagyítási faktort kell alkalmazni. Nagy mikromeszes terület esetén ún. nyitott-nagyított felvételt kérhet a radiológus, ilyenkor a nagyításhoz használható legnagyobb tálcát kell alkalmazni, nem a szokásos kis kerek tálcát.
- *Szerkezeti torzulásnál* fő kérdés, hogy valós strukturális rendzetlenségről vagy összevetülésről van-e szó. Ezért először több irányból (CC, MLO és/vagy ML is) nagyítás nélkül célzott (spot) kompressziós felvételeket kell készíteni. Ha a torzulás valós (azaz ha célzott kompresszióra nem terül szét) akkor ezt követően több irányú nagyított felvételekre is szükség lehet, a részletek jobb ábrázolása érdekében.
- *Aszimmetrikus denzitásfokozódásnál* általában csak a lokalizációt kell pontosítani (ML felvétellel), ezért sem célzott kompressziós, sem nagyított felvételekre általában nincs szükség, kivéve ha az érintett terület szerkezetének pontosabb elemzése is szükséges.
- *Tomoszintézis* a leghasznosabb többletinformációt a szerkezeti torzulásoknál adja. Ha a tomo felvételek alapján egyértelműen megállapítható, hogy például összevetülésről

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

van szó, más kiegészítő felvételre már nincs is szükség. A noduláris eltérések, aszimmetrikus denzitásfokozódások esetén a tomoszintézis pontosabb morfológiai információkat biztosít, mikromeszesedéseknél pedig – az elhelyezkedésén kívül – az esetleges társult lágyrészkomponensről és torzulásról ad kiegészítő diagnosztikai elemeket. Amennyiben a tomoszintézist nem kiegészítő felvételnél, hanem minden betegnél rutinszerűen, mindkét oldalról, egy- vagy két irányból elkészítjük, jelentősen csökken a kiegészítő felvételek száma, a közlemények szerint akár 40%-kal. Ennek megfelelően a szűrési visszahívások száma is komolyan mérséklődik.

#### IV.5. SZEMÉLYRE SZABOTT MAMMOGRÁFIÁS VIZSGÁLATOK

Azok a nők, akik nem esnek a „standard” kategóriába, még inkább feszélyezve érezhetik magukat a mammográfias vizsgálat alatt. Az asszisztens lehetőleg tegyen meg mindent annak érdekében, hogy ezt a rossz érzést csökkentse, annak ellenére, hogy számára ezek a páciensek nagyobb kihívást illetve potenciálisan hosszabb vizsgálati időt is jelenthetnek. Vannak olyan esetek is, akiknél minden próbálkozás ellenére csak részben lehetséges a mammográfia kivitelezése. Ilyen esetben az asszisztens ezt feltétlenül jelezze a radiológusnak. Asszisztensként el kell fogadnunk azt a tényt, hogy nem minden beállítási trükk alkalmazható az összes esetre. Továbbá egyet kell értenünk azzal a megállapítással, hogy maga az emlők felvételtechnikája több mint tudomány, sok esetben a művészet fogalmát is kimeríti.

##### *Technikai megfontolások*

- Az asszisztens mindig vizsgálja meg a mammográfias felvételt anatómiai struktúrákat keresve, amelyek a jó felvételt alátámasztják. Ehhez nyújt segítséget a már korábban is használt 64. ábra, ahol A: MLO beállításban, B: CC beállításban ábrázolja az emlő részeit.
- Az esetek nagy részében a dőlésszög változtatása MLO-nál illetve a beteg helyzetének újragondolása megoldás lehet.
- Ha úgy ítéljük meg, hogy valamilyen emlőstruktúra hiányzik a felvételtől, akkor valószínű, hogy kiegészítő beállításra lesz szükség annak ábrázolására. Itt fontos megemlíteni az ezzel járó többlet páciens dózist is.
- Ne feledjük, hogy az MLO felvételen az emlő hátsó és külső-felső quadránsa, a CC felvételen az elülső és középső emlőszövet ábrázolódik.

#### IV.5.1. Anatómiai variációk

##### *a.) Kis méretű emlők*

A megoldás kulcsa minden esetben a helyesen kiválasztott dőlésszög, megfelelő méretű kompressziós tálca, valamint az optimális detektor magasság. Az ebbe a csoportba tartozó hölgyek pozicionálásánál gyakori eset, hogy a postero-laterális emlőrész lemarad mind az MLO, mind a CC beállításnál. Utóbbi esetben a kevés mennyiségű retromammális zsír mennyisége nehezíti a beállítást.

- CC beállításnál: figyeljük a mell laterális részét, és annak megfelelően emeljük feljebb a detektort, ne az inf-

ramammális áthajláshoz képest, az axilláris nyúlvány ábrázolása érdekében.

- MLO beállítás: ebben az esetben is a detektor magassága lesz segítségünkre. Minél kevésbé feszül a pectoralis izom (túl magas detektor), annál egyszerűbb a beállítás. Adott esetben akár 70 fokos döntést is alkalmazhatunk, valamint lazítsuk el a beteg vállait. Extrém esetben 20 fokos MLO beállítás is segíthet. Mindkét esetben jelezzük a csődöntés mértékét a felvételen. (Direkt digitális berendezéseknél, géptípus és munkaállomás beállítás függvényében a cső dőlésszöge automatikusan megjelenhet a felvételeken a többi technikai paraméterrel együtt).
- Egyes berendezéseknél ajánlatos a manuális expozíció használata, mert az AEC kamrák nem fogják lefedni a kis emlő régióját.

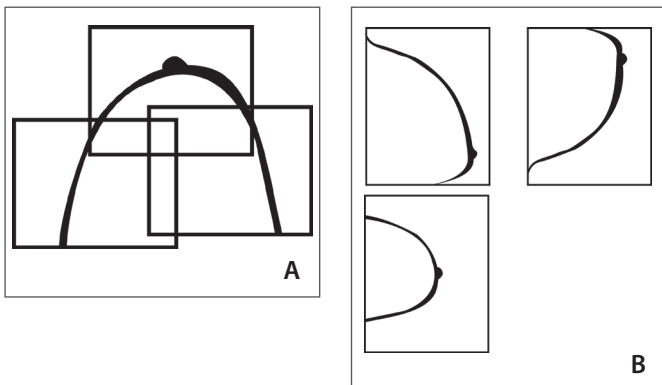
#### b.) Nagy méretű emlők

A nagy emlők pozicionálása nehézkes lehet, főleg ha az asszisztensnek mindkét kezére szükség van az emlő emeléséhez és detektorra helyezéséhez. Ez a technika gyakran változik az emlő nagyságának és a páciens alkatának függvényében.

#### Technikai megfontolások, tipp

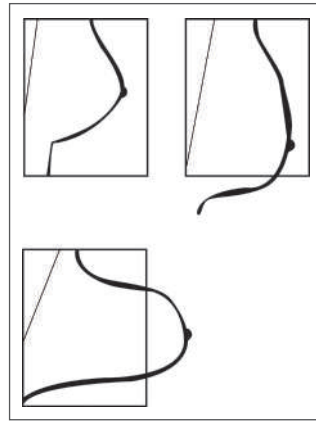
- Általános szabály, hogy ha úgy döntünk, hogy az emlőt több részletben képezzük le a mérete miatt, akkor az átfedések mérete ne haladja meg az 5-6 centimétert az ismételt dózis miatt (mozaik leképezés). Továbbá mindegyik emlőrészleten szerepeljen az emlőbimbó.
- Az elhízott testalkat nem feltétlenül jár nagy emlőkkel. Ez fontos paraméter lehet a kompressziós tálc kiválasztásánál. Nem kell feltétlenül a legnagyobb tálcát használnunk, mert a pozicionálás folyamán nehézségeket okozhat.
- Mindig törekedjünk arra, hogy az emlőt emeljük fel és húzzuk el a mellkasfaltól a detektor irányába.

**Cranio-caudalis beállításnál:** Állítsuk a páciens 7-10 cm-nyi távolságra a géptől és kérjük meg, hogy álljon egyenesen, húzza ki magát. Ez a két mozdulat a hasfalon lógó emlőket elemeli, így könnyebb lesz a pozicionálás (97. ábra).



97. ábra: Az emlők mozaikszerű leképezése átfedésekkel cranio-caudalis beállításból (B) Mindegyik részlet tartalmazza az emlőbimbót a CC felvételeken

**Medio-lateralis-ferde beállításnál:** A CC-hez hasonlóan alkalmazzuk a 7-10 cm-es távolságot és az egyenes testtartást. Kérjük meg a páciens, hogy helyezze a vizsgált oldalon lévő kezét a feje tetejére és dőljön bele a gépbe, egyenes háttal. A kart a szokásos módon helyezük el a kapaszkodón, és próbáljuk meg eltávolítani a bőrredőket az axilláris régióban. Ezek után emeljük meg az emlőt és húzzuk a detektor közepe felé, majd komprimáljuk (98. ábra).



98. ábra: Az emlők mozaikszerű leképezése MLO-ban átfedésekkel

Az emlők nemcsak méretük alapján lehetnek eltérőek, hanem a mellkasfalhoz való rögzítettségük szerint is csoportosíthatók. Ezek alapján megkülönböztetünk:

#### c.) Széles alapon függő emlő

Sternumtól az axilla közepéig terjed. Mivel az ilyen emlőknél egy-egy részlet potenciálisan lemaradhat a filmről, célszerű egy túlforgatott CC felvételt készíteni mediális résszel, valamint egy másik túlforgatott felvételt laterális résszel. Mindegyiken ábrázolódjon az emlőbimbó a tájékozódás miatt, valamint jelezzük a felvétel típusát a képen. Az MLO beállítás esetében készüljön el a felső ferde (emlőbimbóval) és egy alsó ferde szintén az emlőbimbóval, úgyelve az átfedésre.

#### d.) Keskeny alapon függő emlő

Ennél a típusnál gyakori, hogy a páciens kövér és az emlők a hasra lógnak. Az ő esetükben különös gonddal járunk el az emlők manipulálása során, mivel az áthajlás területén a „függő” bőr rész nagyon lágy és vékony lehet, esetleg berepedezett. A CC felvétel esetében, ha az emlő extrém méretű, akkor célszerű egy túlforgatott CC felvételt készíteni mediális résszel, valamint egy másik túlforgatott felvételt laterális résszel (a kettő között legyen átfedés), végül

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

készüljön egy harmadik felvétel az emlőbimbóról (mozaik felvétel) (MLO beállításnál is több felvétel szükséges: egy hátsó ferde (emlőbimbó nélkül) és egy elülső ferde (emlőbimbóval). A nagyméretű has is akadály lehet ezeknél a betegeknél, ezen egy kisebb szögű, akár 40 fokos csődöntés, valamint egy ML felvétel segíthet.

#### e.) Tömör, „gömb” formájú emlő

Az emlőt minden esetben centrálisan helyezzük el a detektoron, valamint ügyeljünk arra, hogy a kompressziós tálcá is az emlő közepén legyen az egyenletes kompresszió elősegítése céljából, és azért is, hogy az emlő ne mozduljon el. MLO beállításnál, ha a kompressziós tálcá közepe az emlő középvonala felett helyezkedik el, akkor maga a kompresszió kinyomja az emlő egy részét a vizsgált területről. Nagyfokú kompresszió ezeknél az emlőtípusoknál nem ajánlatos, főleg az MLO esetében, mert a leképezni kívánt terület eltávolodik a géptől, és ennek eredményeként elégtelen mennyiségű pectoralis izom lesz a felvételen.

#### f.) Mellkasfali variációk

*Kiemelkedő sternum (tyúkmellkas, pectus carinatum):* A mellkasfal nagymértékben előre boltosul, ennek következtében az emlők oldal irányban helyezkednek el. Nagyon ritka esetben lehet ezt a típusú emlőt két nézetből leképezni. A CC beállításnál igyekezzünk annyi mediális szövetet „behúzni” amennyit csak lehet, ne feledjük, hogy az emlőbimbók ebben az esetben oldalirányba fognak mutatni. Előfordulhat, hogy egy túlforgatott CC laterális rész felvételt is kell készítenünk a lemaradt laterális rész miatt. Általában az MLO beállítás nem olyan bonyolult ezeknél a pácienseknél, mint ahogy azt többen hiszik. Kihasznlva az emlők oldalra mutató variációját, ha a páciens még inkább mediális irányba a gép felé fordul, esetenként kifogástalan felvétel készíthető. Egyes esetekben azonban egy kiegészítő 20 fokos MLO felvétel szükséges a hátsó-középső rész megjelenítésére, illetve egy kisebb méretű kompressziós tálcával kiegészíthető az MLO a standard 45 fokos dőlésszöggel.

*Besüllyedő sternum (tölcsérmellkas, susztermellkas, pectus excavatum):* Ebben az esetben is ritkán sikerülhet az emlőszövet ábrázolása két standard beállításból. A CC beállításnál igyekezzünk annyi mediális szövetet „behúzni” amennyit csak lehet. Az MLO beállításnál leginkább a hátsó-oldalsó rész fog ábrázolódni, épp ezért kiegészítésként egy Latero-mediális beállítás szükséges a legmediálisabban fekvő részek leképezése érdekében. Ez utóbbi LM beállítás azért is indokolt, mivel a detektor beleilleszkedik a besüllyedt sternumba, ezáltal lehetővé teszi a mediális rész megjelenítését.

*Kiemelkedő alsó bordák:* Ebben az esetben nehézkes lehet a CC beállítás, ezért 10 fokos laterális csődöntésben végezzük el ezt a beállítást, és kérjük meg a páciens, hogy derékből dőljön előre úgy, hogy a feje ne lógjon bele a leképezési mezőbe. Az emlőbimbó nem lesz profilban. A felvételen jelezzük a csődöntést. MLO esetében laposabb dőlésszög, 35-40 fok alkalmazható. A detektort helyezzük el úgy, hogy az áthajlás és a prominens borda közé essen.

*Kyphoscoliosis:* Ezek a páciensek sokszor nagy háti fájdalmakkal, sokszor görnyedten érkeznek hozzánk. Ezek az anomáliák kombináltan is jelen lehetnek, tölcser- illetve tyúkmellkassal együtt. Az ilyen betegeket célszerű a CC beállításához leültetni, egyenes háttal amennyire lehetséges. MLO felvétel kiegészülhet LM beállítással felemelt karral, hogy a hátsó-oldalsó és középső emlőrészt ábrázolni tudjuk. Sok esetben egy kisebb méretű kompressziós tálcá is hasznos lehet.

#### IV.5.2. A férfi emlő

A férfi emlő szubkután zsírszövetből és csökevényes subareolaris ductusokból áll, lobuláris elemek nem fejlődnek ki.

Férfiak esetében a mammográfia, mint szűrőmódszer nem alkalmazható, a náluk előforduló tumorok alacsony előfordulása miatt. Mégis vannak olyan esetek, amikor férfársaink emlőpanasszal keresik fel kezelőorvosukat. Például: emlő megnagyobbodás, érzékenység, csomó.

*A panaszok hátterében az alábbi okok lehetnek:*

- Gynecomastia: a váratlan emlő megnagyobbodás leggyakoribb oka. Lehet egyoldali, illetve kétoldali. Általában a támasztószövet és a ductalis szövet hyperplasiája okozza. Amennyiben a mammográfián egyértelműen bizonyítható a megléte, akkor az azt jelenti, hogy a betegség általában már régóta jelen van.
- Pseudogynecomastia: főleg idősebb és túlsúlyos férfiaknál fordul elő, a zsírszövet extrém felszaporodásával jár.
- Retro-areoláris tályog: bőrmegvastagodással jár, és radiológiai jelei könnyen összetéveszthetőek az emlőrcarcinomával.
- Betokozódott epidermális ciszta: begyulladt elzáródott szőrtüsző okozhatja.
- Tuberculosis: diagnózis csak mintavétellel igazolható.
- Emlő karcinóma: az összes emlődaganatnak csupán 1%-át teszi ki. Mivel a férfi emlő esetében az emlőparenchyma alig van jelen, ezért a betegség rapid jellege miatt már korán külső jelek lehetnek jelen. Pl: emlőbimbó behúzódás, bőrjelek és rögzítettség a mélyebb szövetekhez, adenopathia.

Következtetésként levonható, hogy a férfi emlő betegségei a legtöbb esetben jóindulatúak. A mammográfia megfelelő módszernek bizonyult a benignus gynecomastia és a malignus emlő karcinóma megkülönböztetésében.



## IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK

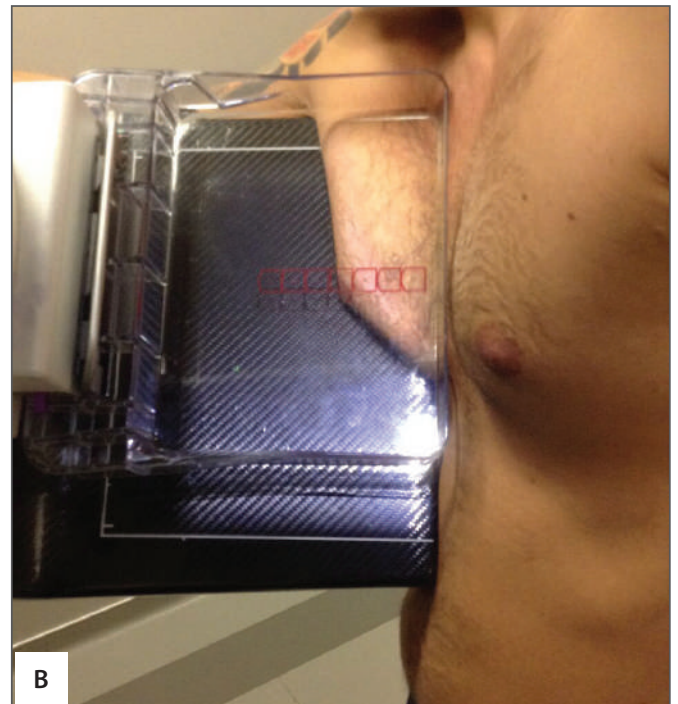
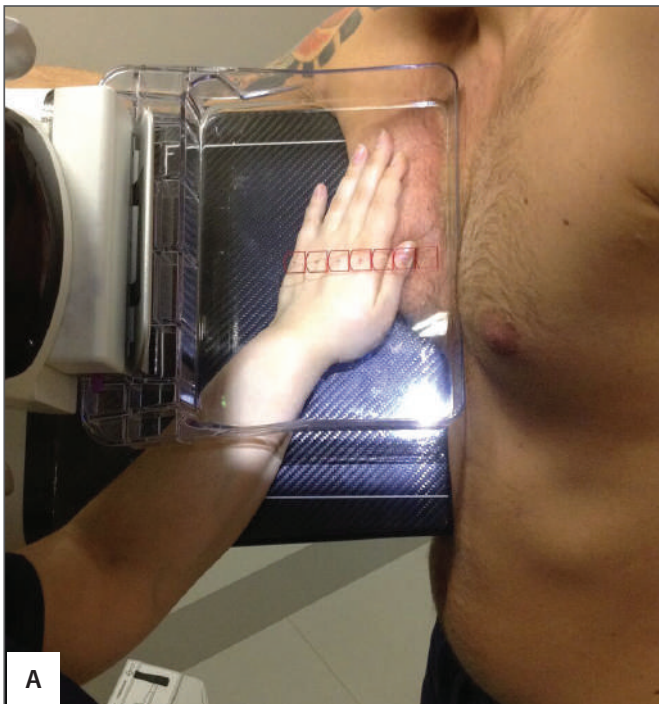
Amikor egy férfi páciens érkezik mammográfiára ez számára még inkább zavarba ejtő lehet. Ezért ennek felismerése és a megfelelő magatartás rendkívül fontos az asszisztens részéről.

A férfi emlő leképezése hasonló kihívásokat rejt magában, mint a kis méretű női emlő. Ráadásul a szőrzet miatt az emlő kicsúszhat a kompresszió alól, a kompressziós tálcá belekaphat a szőrzetbe és magával húzhatja azt, ami természetesen kellemetlen a férfi számára. Ezek apró dolgok, de jó, ha az asszisztens időben észleli ezeket és azonnal segít.

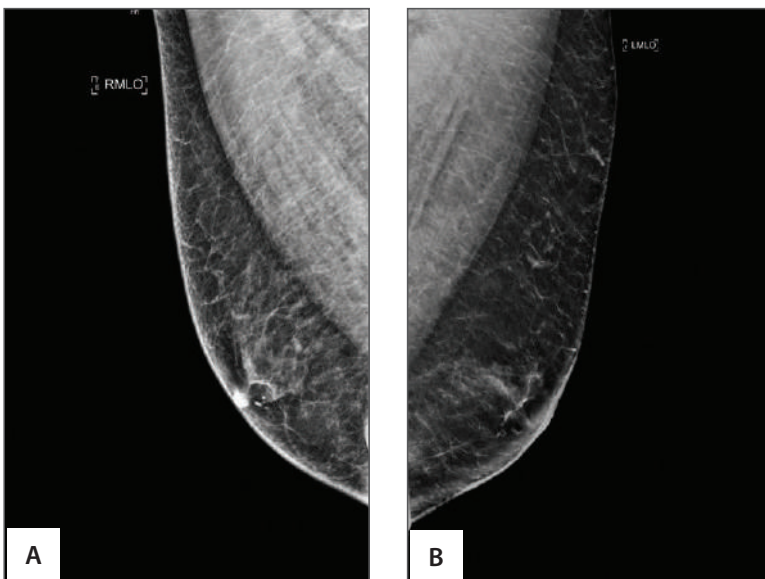
A férfi emlő leképezésének módszertana országonként, intézményenként eltérő lehet a tekintetben, hogy a standard 2 irányú (4 db) felvételt készítik el vagy csak a két MLO-t.

Mindkét eljárásra megvan a magyarázat. A szerző intézményében a helyi protokoll az, hogy a jobb és a bal MLO beállítást készítjük el. Ez nem szűrővizsgálat, sokkal inkább tényfeltáró diagnosztikai jellegű. Továbbá így kevesebb a dózis, és a pectoralis izom ezeken a felvételeken ábrázolódik a legjobban. Amennyiben gyanús területet észlelünk, akkor kiegészítő felvételt (elsősorban CC) vagy ultrahang vezérelt mintavételt végzünk.

A felvételeken az emlőbimbónak mindenképpen profilban kell lennie, mivel az emlőelváltozások a bimbóhoz képest posterior irányban helyezkednek el. Férfiak esetében a kompressziót kis mértékben csökkenthetjük (99., 100. ábra)



99. ábra: A jobb emlő medio-laterális-ferde beállítása ugyanúgy zajlik, mint nők esetében (A-B)



100. ábra: Férfi emlő. (A) RMLO, (B) LMLO

## IV.6. AZ IMPLANTÁTUM ÉS A MŰTÖTT EMLŐ VIZSGÁLATA

### IV.6.1. Az implantátum pozícionálása

Az implantátummal rendelkező páciensek gyakran zavarban érzik magukat, attól függetlenül, hogy rekonstrukció miatt, kozmetikai okokból, esetleg preventív céllal vállalták a beavatkozást. (Utóbbi esetben BRCA 1-2 génmutáció hordozóként nagyfokú a hajlam az emlőrák kialakulására, ezért mindkét oldali teljes emlőállomány sebészi eltávolításra kerül megelőzés céljából).

Az implantátum észlelése és kezelése az asszisztens feladata, mivel itt is szükség van jó kommunikációs készségére. Ezek a páciensek gyakran évekre felfüggesztik a mammográfiát, mert attól félnek, hogy megreped az implantátum a kompresszió alatt. Arról nem is beszélve, hogy az implantátumok ára magas, okkal féltik őket a hölgyek. Biztosíthatjuk őket arról, hogy a mammográfia során emlőimplantátumot még nem érte sérülés, abban kár nem esett. Amennyiben az asszisztens bármiféle deformitást vagy asszimetriát észlel, azt írásban a beteg jelenlétében dokumentálnia kell.

Miután az asszisztens elnyerte a páciens bizalmát, meg kell vizsgálni az implantátumot és megítélni, hogy körülbelül mekkora méretű.

(Egyes szakirodalmak szerint, ha az implantátum a mell több mint 75%-át teszi ki, akkor a mammográfiának diagnosztikailag nem lesz értelme és ultrahang vizsgálat vagy MRI elvégzése ajánlatos, továbbá az önvizsgálat végzése hangsúlyozandó a beteg számára. Ezzel szemben a hazai gyakorlatban minden esetben meg kell kísérelni a felvételek elkészítését, mert a többi vizsgálat (UH, MRI) nem helyettesíti a szűrőmammográfiát.)

*Protokollok (101. ábra):*

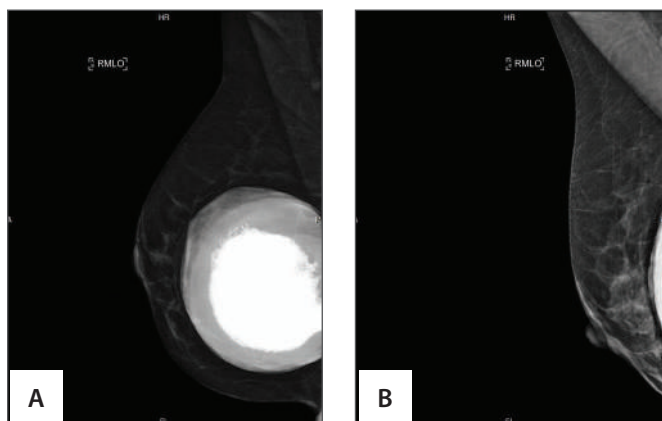
**a.) Standard technika:** a beállítás ugyanúgy történik, mint a hagyományos CC és MLO felvételeknél, azaz, az implantátum is rákerül a detektorra. Megjegyzendő, hogy nagyobb kompresszió a felvétel diagnosztikus értékét nem emeli, sokkal inkább több diszkomfortot fog okozni a páciensnek, aki még inkább attól fog félni, hogy megreped az implantátuma. Standard felvételeken sajnos a mirigyállomány nagy részét az implantátum lefedi, így épp a lényeg – a mirigyállomány ábrázolása, szűrése – nem valósul meg. Ennek a felvételnek az az egyetlen előnye, hogy az áthajlások esetenként jobban rákerülhetnek a felvételre, mint az Eklund felvételen.

**b.) Eklund technika:** a napi rutinban ezt a technikát alkalmazzuk. Lényege, hogy az implantátum a kompressziós tálcára mögé, közvetlenül a mellkasfal elé lesz „visszanyomva”, a detektorra nem kerül rá, kompresszió nem éri. Megvalósítása a legjobban a „szilvából kinyomni a magot” hasonlattal írható le. Ez a technika attól függetlenül is alkalmazható, hogy az implantátum a pectoralis izom előtt vagy mögött helyezkedik el. Amíg az implantátum lágy és nem tokosodott be, vagyis mobilizálható, addig az Eklund technika könnyen elvégezhető. Óriási előnye, hogy az implantátum által eltakart emlőrégió ábrázolhatóvá válik. A módszer során a detektor-

ra kerülő emlőrészre megfelelő kompresszió alkalmazható, így az struktúrák tökéletesen láthatók. A megvalósítás lépései pár sorral lejjebb olvashatók. Megfelelő gyakorlattal elérhető, hogy az Eklund felvételek döntő részén egyáltalán nem látható implantátum részlet, vagy legfeljebb hátul, egy keskeny, 5-10 mm-es sávban.

**c.) Vegyes technika:** standard + Eklund (8 db felvétel). Egyes országokban implantált emlőkről rutinban 4+4 felvétellel készül: mindkét emlőről mindkét irányból elkészülnek a standard és az Eklund felvételek is. Ez természetesen dupla sugárterheléssel jár, hazánkban ez a gyakorlat nem terjedt el.

Egyes helyeken az Eklund felvételeket, mint kiegészítő eljárást alkalmazzák, mivel ezen az emlők hátsó mellkasfal-közeléi része, illetve az áthajlások nem ábrázolódnak (lásd ábra). Célszerű megállapodni egyfajta technikánál, ami az adott intézményre, szűrőközpontokra, klinikára specifikus és a helyi protokollban szerepel. *A hazai gyakorlat minden implantált emlőnél a 4 alapfelvétel Eklund módszerrel történő elvégzését jelenti, amennyiben technikailag ez megvalósítható.*

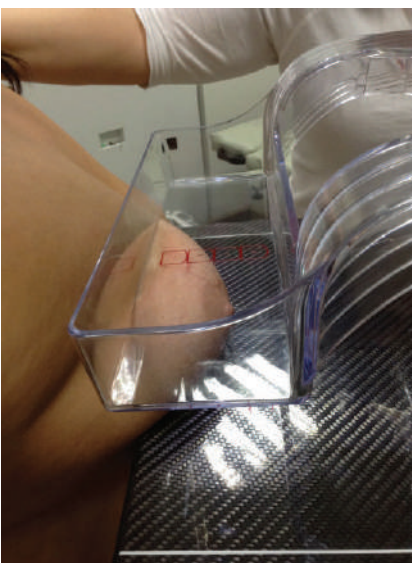
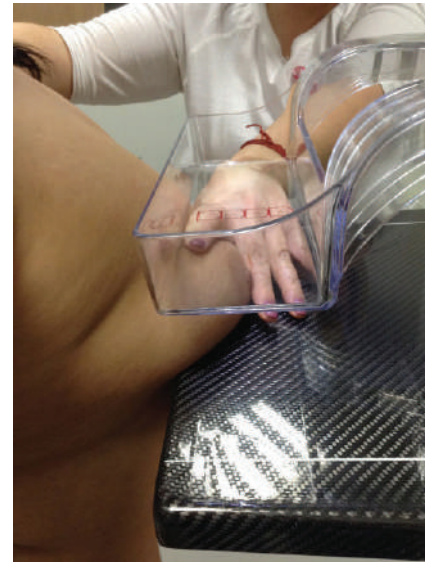
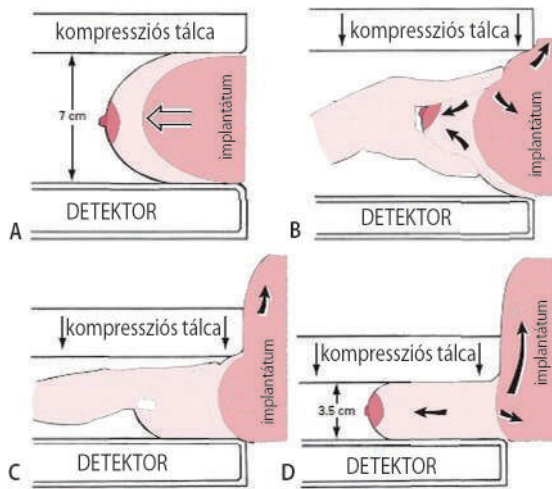


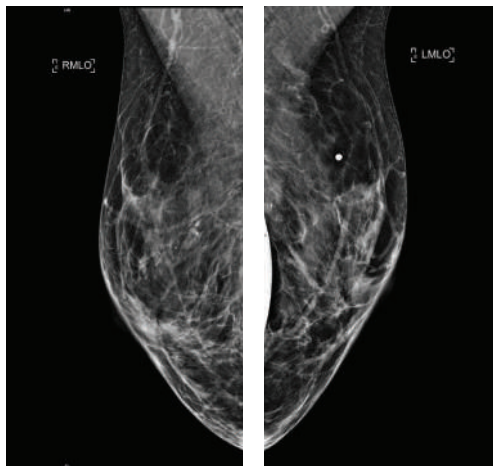
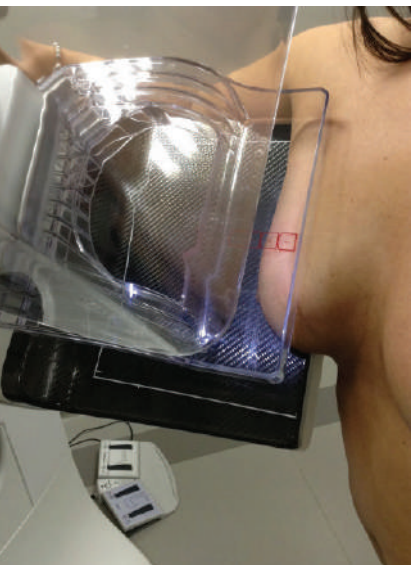
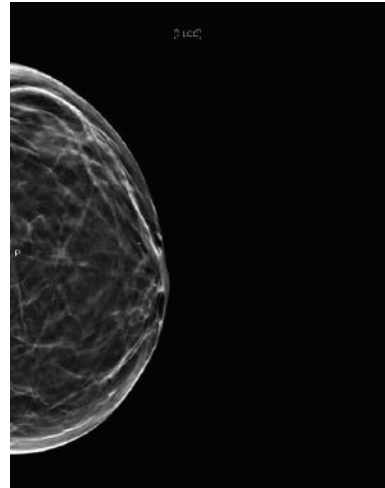
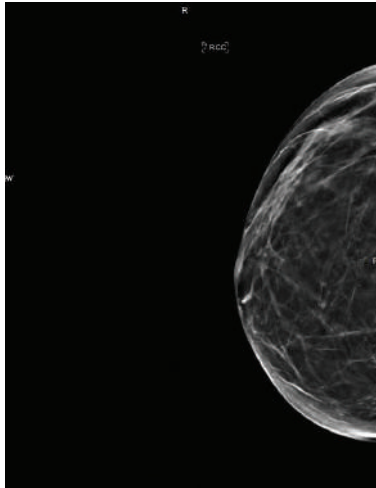
101. ábra: A: Standard beállítás a teljes implantátumot tartalmazza  
B: Eklund technikával nagyobb emlőrész ábrázolható

*Eklund technika lépései (102. ábra):*

1. Emeljük fel az emlőt. Majd hüvelyk és mutatóujjaink segítségével próbáljuk meg kitapintani az implantátum elülső részét, és vigyük minél közelebb a detektorhoz, helyezük rá. Az első műveletet a kezdők végezhetik két kézzel, majd váltsanak egy kézre, mivel a végén a másikkra szükség lesz a kompresszióért.
2. A beteget figyeljük közben, hogy ne emelje fel a vállait. Mivel ez a típusú beállítás a szokásostól eltérő és akár bizarrnak is tűnhet számára, a páciens reflexszerűen

IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK





102. ábra: Az Eklund technika lépései képekben

fel fogja emelni a vállát, féltve az implantátumot. Ha a páciens leengedi a vállait, a leképezni kívánt emlőrész könnyebben manipulálható.

- Még mindig tartjuk az emlőt ujjainkkal és húzzuk a detektor irányába, mialatt már a kompressziót is megkezdjük, közben igazíthatjuk az implantátumot a tálcá mögé a mellkasfal irányába.
- Az expozíciós technika kiválasztása attól függően, hogy emlőszövet vagy implantátum helyezkedik el az AEC kamrák alatt. Amennyiben az utóbbi, akkor manuális expozíció javasolt. Direkt digitális technikánál az „implant” funkciót kapcsoljuk be, ami (egyres készülékeknél) az MLO felvételnél utólag kikapcsolható, a szoftver újra fogja rekonstruálni a képet.

#### IV.6.2. A műtött emlő pozícionálása

##### Lélektani kérdések

A napi rutin során gyakran találkozunk olyan páciensekkel, akiknél emlő carcinomát követően a kontroll mammográfia elvégzése szükséges. Ők is és mi is tudjuk és látjuk, hogy néhány dolog megváltozott a legutolsó találkozás óta az emlőkkel kapcsolatban. Ez esetben is előfordulhat a szokásosnál fokozottabb diszkomfort illetve szégyenérzet, a posztoperatív érzékenységről esetleg irritációról, fájdalomról nem is beszélve. Íme, néhány példa arra, ami esetleg még komplikáltabbá teheti a mammográfia kivitelezését, emiatt még több odafigyelést igényel:

- Kézzel fogható fizikai változások: heg, irregularitás a bőrfelzínen, ödéma, aszimmetria, megkeményedett szövet, nehézkes emlő, emlősugorodás, gödrök jelenléte
- Nem kézzel fogható változások, jelek: kiszolgáltatottság érzése, diszkomfort érzés a kemoterápiát vagy sugárterápiát követően, ami idővel nem múlt el. Ne veszítsük szem elől azt a ténytet, hogy ezek a páciensek az elmúlt évben, hónapokban sok kellemetlen vizsgálaton, beavatkozáson és fájdalomon vannak túl, ennek ellenére a „halál” gondolata ott lebeg a fejük felett a kontroll vizsgálat alkalmával is, félelmük a rák kiújulástól érezhető lesz a vizsgálatban.

Annak ellenére, hogy az asszisztens kifogástalan magatartást és professionalizmust tanúsít ezekkel a betegekkel szemben, előfordulhat, hogy a páciens számára mégis az előző vizsgálat rossz emlékei törnek fel. Az is lehet, hogy vizsgálat felvételi technikai része egyszerűbben menedzselhető, mint az emocionális rész, amivel maga a beteg sincs tisztában.

A beállítások alatt fokozottabb figyelem és gyengédség szükséges az érintett oldal pozícionálása során. Hagyjuk a páciens, hogy ő diktálja az ütemet és a kompresszió mértékét. Ezek segítségével a bizalom még inkább kiépíthető és sikeresebb is lesz a vizsgálat.

Az esetleges várakozás okáról, késésekről időben tájékoztassuk ezeket a betegeket, számukra a várakozás mindennél aggasztóbb.

Soha ne használjuk a következő mondatot: „Minden rendben van, csak a radiológus szeretne még néhány felvételt” – mivel a mondat első része ellentmond a második felének.

#### IV.6.3. A mastectomián átesett beteg pozícionálása

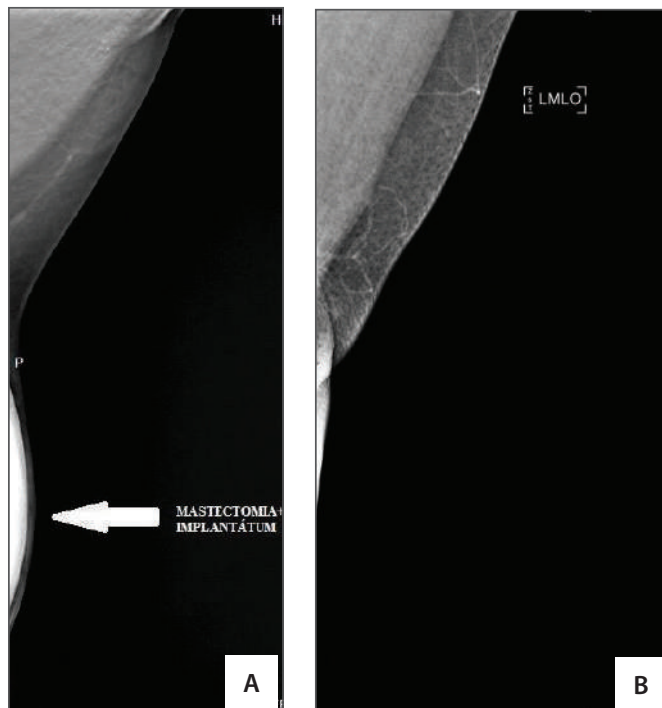
Ezeknél a betegeknél a legnagyobb rizikó a kiújulás. Ezért egyes szerzők 3 irányú beállításokat javasolnak, annak érdekében, hogy a beteg túlélési esélyeit javítsák. Ugyanez vonatkozik a rekonstruált emlőkre is. Mások az axilla illetve a műtött axilla különálló leképezését javasolják a nyirokcsomók megjelenítése céljából. Ez utóbbi történhet egy kisebb méretű szögletes tálcával is. *A modern hazai gyakorlat nem tesz különbséget a normál és az operált emlő mammográfiája között.*

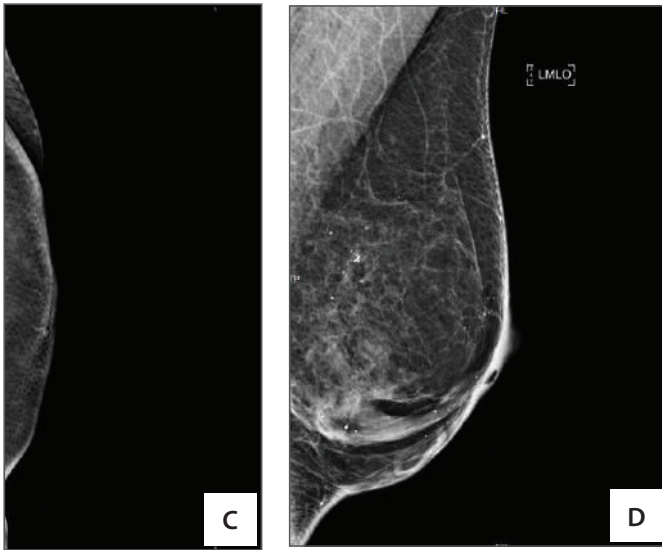
A beállítás irányai a standard CC és MLO, de ezeken kívül lehet például egy 20 fokos MLO is vagy egy tangenciális felvétel, a radiológus igényétől függően.

A fent említett variációk, mint lehetőségek merülnek fel, azonban általában a helyi szabályok alkalmazandók minden esetben.

Az asszisztens mindig nézze át a páciens előző felvételeit, a tumor megjelenésére különös hangsúlyt fektetve, mivel valószínűsíthető, hogy a kiújult emlőrak megjelenése nagyon hasonló lesz.

A mammográfiás felvételeken az alábbi műtetre utaló jeleket fedezhetjük fel: emlőszövet szerkezetének torzulása, terime jelenléte, meszesedés, nekrozis, fibrózis, zsírnekrozis, ödéma, bőrmegvastagodás. (103. ábra)





103. ábra: A, B, C: mastectomián átesett páciensek felvételei,  
D: implantátum nélküli esztétikai műtét utáni felvétel

#### IV.7. AZ EMLŐK ULTRAHANG VIZSGÁLATA – ASSZISZTENSIS TUDNIVALÓK, TEENDŐK

Ez a képalkotó módszer főleg a 30-35 év alatti korosztály elsődleges vizsgálómódszere, efelett is gyakran kiegészíti a mammográfiás vizsgálatokat, fizikális vizsgálattal együtt. Ezeket együttesen „komplex emlődiagnosztikai” vizsgálatnak hívjuk. Megszervezhetőek egy vagy több megjelenés alkalmával. *Szűrési protokoll szerint* első körben általában csak mammográfia és fizikális vizsgálat zajlik, ultrahang csak „gyanús esetekben”, egyes kérdőjeles elváltozások pontosabb megítélése érdekében egy második megjelenés, „visszahívás” alkalmával készül. Sajnos a két időpont között a gyakorlatban hetek telhetnek el, ami a páciens aggályait fokozza. Ugyancsak nem túl jó gyakorlat az, ha az ultrahang vezérelt mintavételre újabb előjegyzési időpontot kap a beteg, főleg ha az más orvosnál történik. *A klinikai mammográfia, azaz a komplex emlővizsgálat* fizikális vizsgálattal, ultrahanggal és – szükség esetén – az UH vezérelt mintavétellel általában együttesen megtörténnek és a vizsgálat végén az írásos leletet kézbe is kapja a beteg.

Természetesen a mintavétel lelete később, néhány nap vagy hét alatt készül el. A biopsziás eredmény birtokában a radiológus kötelezően „Összefoglaló vélemény”-t készít, ez tartalmazza a mintavétel és a képalkotó vizsgálatok szintetizált eredményét, terápiás vagy követési javaslatokat.

Az eredményre váró, általában nagyon feszült betegnek a biopsziás eredményt minden esetben az orvos adja át, egyben elmagyarázza annak tartalmát és a további teendőket. Biopsziás leletet sem asszisztens, sem adminisztrátor nem adhat át, nem mondhat meg, ezt általában nem postázzuk, nem mondjuk el telefonban, és külön írásos meghatalmazás nélkül a beteg hozzátartozójával még az orvos sem közölheti.

Az ultrahang vizsgálatot radiológus orvos végzi, szonográfusnak hazánkban nem engedélyezett.

Az ultrahang módszer ún. valós idejű (real time) leképezést tesz lehetővé, a diagnózisok a mozgókép alapján kerülnek felállításra, így a vizsgálatot szubjektívnek is tarthatjuk. Minden esetben előírás, hogy az emlő ultrahang vizsgálatokat képi dokumentáció kövesse a szakmai protolloknak megfelelően, negatív esetekben is. Mintavételek esetén képen kell dokumentálni, hogy a tú vége az elváltozás belsejében helyezkedik el, illetve hogy azon áthaladt.

Maga a vizsgálat hanyatt fekvő helyzetben történik. Sok esetben a mammográfiás felvételen észlelt elváltozás pon-

tosabb, célzott megítélése zajlik, amennyiben az ultrahanggal is azonosítható. Mivel az emlő ultrahang vizsgálatokat nem az asszisztens végzi, így e fejezetben a vizsgálati technika valamint az elváltozások részletes képi ismertetése nem kerül említésre.

*Az emlő ultrahang vizsgálatok jellemzői:*

- 30 éves kor alatt önmagában is alkalmazható.
- 30-35 éves kor felett csak a mammográfia kiegészítőjeként alkalmazható.
- Várandós páciens is vizsgálható ultrahanggal.
- Denz, sűrű emlők elemzésében is fontos szerepe van.
- Tapintható elváltozások természete ultrahanggal jól tisztázható.
- Nem tapintható elváltozások is azonosíthatók.
- Az axillák jól vizsgálhatók.
- Előnye, hogy nem jár ionizáló sugárzással, gyors, és szakavatott személy kezében pontos vizsgálómódszer, a be rendezés mobil.
- Hátránya, hogy bizonyos emlőelváltozások tekintetében alacsony érzékenységgű és specifitással, például kis meszesedések biztonsággal nem ábrázolhatók és nem is karakterizálhatók.
- Nem helyettesíti a mammográfiát, szűrőként nem alkalmazható.
- Ultrahanggal számos elváltozás elkülöníthető: cystosus és solid elváltozások, intracysticus léziók, hematoma, tályog, olajciszta, szilikon szivárgás implantátum esetén, gyulladások, ödéma, hegesedések, nyirokér vagy ductus tágulatok, nyirokcsomó áttétek, hematomák stb.
- Ultrahang vezérelve végezhető a különböző punkciók, mintavételek, jelölések, és minimál invazív excíziók – amennyiben az elváltozás UH-val azonosítható.
- Segítségével célzott citológiai vagy szövettani eredmény nyerhető, megfelelő minta esetében pontos diagnózis születik, amely segíti a beteg további útját.
- Az emlőimplantátum épsége vizsgálható, de csak korlátozott mértékben, mivel az MRI az elfogadott képalakító módszer az implantátum állapotának biztos megítélésére.

*Az asszisztens szerepe az ultrahang vizsgálatok alatt:*

Általánosságban elfogadott, hogy az asszisztens az ultrahang vizsgálatban „csupán” adminisztratív feladatokat lát el. Ez látszólag igaz lehet, viszont ha végiggondoljuk, hogy abban a 10-20 percben mennyi minden történik egy ultrahang vizsgálatban, meglepődünk a tennivalók sokaságán. Viszont ha ezeket nem megfelelően végzi az asszisztencia, az akár súlyosan kihat a vizsgálatok kimenetelére. De miből is állnak ezek a teendők?

- Az ultrahang vizsgáló előkészítése a beteg fogadásához (ultrahang zselé eltávolításához szükséges papírtörölő biztosítása, transducerek tisztítása a páciensek között, UH zselé pótlása).
- Előzmények begyűjtése, beteg fogadása, beteg azonosítása.

- Segédkezés a pozicionálásban, ultrahang vezérelt intervenciók során asszisztálás.
- Intervenciós beavatkozások esetén a páciensek felvilágosítása a beavatkozás lépéseiről, és az ehhez szükséges adminisztrációs teendők szakszerű és pontos elvégzése (beleegyező nyilatkozat stb.).
- Aspirációs cytológia, core biopszia, kontakt kenet, drótjelölés elvégzéséhez szükséges eszközök előkészítése.
- Aszeptikus technika ismerete és alkalmazása.
- Vizsgálat illetve intervenció alatt a páciens obszerválása, megnyugtató ha szükséges.
- Fájdalom csillapítása, szövödmények megelőzése illetve kezelésüknél segédkezés.
- Az elváltozástól nyert citológiai és szövettani minták kezelése, dokumentálása, tárolása és eljuttatása a patológiai laborba.
- Kísérő családtagokkal való megfelelő bánásmód és kommunikáció
- a vizsgálat, ill. a beavatkozás végeztével a teendők megbeszélése a pácienssel, valamint tájékoztatás adása a letét átvételének körülményeiről
- a jó orvos-asszisztens valamint a jó orvos-páciens kapcsolat fenntartása a vizsgálat teljes időtartama alatt
- problémák kezelése, fokozott figyelem és türelem fogyatékos páciens esetén

Mi asszisztensek talán nem is tudjuk, hogy milyen fontos a munkánk az ultrahang vizsgálatban. Különös hangsúllyal bír a jól összeszokott team például az ultrahang vezérelt mintavételek esetén. Az az asszisztens, aki a radiológus minden mozdulatát ismeri és olykor a gondolatait is kitalálja, kiemelkedően értékes munkaerő az emlődiagnosztikában.

A komplex emlővizsgálatokat általában két asszisztens végzi: egyik a mammográfiás felvételeket készíti, a másik az ultrahangban dolgozik. Néhány, kevésbé feszített tempójú központban azonban a két asszisztens felváltva dolgozik a két helyiségben: végigkísérik a beteget – azaz aki a mammográfiás felvételeket készítette, ugyanaz segédkezik az ultrahang vizsgálat alkalmával is. Ennek nagy előnye, hogy ő és a páciens már találkoztak és egy bizonyos fokú bizalom már kialakult, az asszisztens ismeri a hölgy panaszait, családi anamnézisének, félelmeit, előzményeit és volt rá alkalma, hogy feljegyezzen néhány külső jelet/elváltozást, melyet a felvételek alatt észlelt. A páciensek is megkönnyebbülhetnek, hogy nem egy másik, ismeretlen asszisztenssel kerülnek kapcsolatba.

#### IV.8. AZ EMLŐ INTERVENCIÓK – ASSZISZTENS TUDNIVALÓK, TEENDŐK

Az egyes elváltozások preoperatív vagy terápiás tervezéséhez a pontosabb diagnózis felállításához elengedhetetlen a szövettani eredmény. Az eredmény megléte nagy segítséget nyújt az onkológus és adott esetben a sebész részére. Bármilyen képképző eljárással vezérelt mintavételről legyen szó, annak képi dokumentációja valamint a beleegyező nyilatkozat pácienssel történő aláírása elengedhetetlen.

##### Munkavédelmi kérdések emlő intervenciók során

- A beavatkozások alatt a személyzet minden tagjának kötelező gumikesztyű viselése. Steril kesztyű csak egyes munkafázisokhoz szükséges, általában csak az orvosnak.
- Minden egyes beavatkozás után a takarítás alatt is ajánlatos védőkesztyű viselése a fertőzés elkerülése érdekében. Fontos tisztában lenni azzal is, hogy egyes szennyezett eszközöket – tűket, szikéket – elkülönítve az alkalmas veszélyes hulladék tárolóba helyezünk. Ajánlott továbbá a szikék fogóval történő eltávolítása a sérülések elkerülése érdekében, valamint ne távolítsuk el a tűket a fecskendő végéről, azokat együtt helyezzük a tárolóba.
- A nagyon rossz állapotú vagy fogyatékos betegek esetén kivételesen szükség lehet arra, hogy a hozzátartozó, beteghordó vagy asszisztens a beteg mellett tartózkodjon az expozíciók alatt. Ilyenkor ólomkötény viselése kötelező.

##### Célzási módszerek és hozzájuk tartozó beavatkozások

Különböző célzási (vezérlési) módszerekkel kombinálva eltérő intervenciók, biopsziás technikákat használunk. Ezeket tartalmazza a 11. táblázat.

BEAVATKOZÁS \ CÉLZÁS	Ultra-hang	Lyukas lemez	Stereo-taxia	MR
Preop. jelölés	X	X	X	X
Asp. cytologia	X			
Pisztolyos core biopszia 14G	X		X	
Vacuum-asszisztált biopszia 7-11G	X		X	X

11. táblázat: Emlő intervenciók különböző célzásaihoz (képi vezérléséhez) tartozó lehetséges beavatkozások

#### IV.8.1. Ultrahang vezérelt intervenciók

Ezek a beavatkozások a leggyakrabban fekvő történnek, így az ájulások, rosszullétek megelőzhetők. A radiológus egyik kezében tartja a transzducert, a másikban a tűt vagy épp az automata core biopsziás pisztolyt és a vizsgálat

alatt folyamatosan a monitort figyeli. Az asszisztens segít a vákuum létrehozásában, vagy az egyéb eszközök kézbe adásában, mindvégig a pácienset figyeli és jelez a radiológusnak, ha szükséges. Természetesen ő is figyelemmel kísérheti az ultrahang monitort, hiszen összeszokott csapatban a radiológusnak kérnie sem kell a soron következő eszközt. Új asszisztens esetén jó, ha megtanítjuk, hogy mik az eltérő radiológusi szokások amelyekre oda kell figyelni az összhang érdekében. Az ultrahang vezérelt beavatkozások a következők lehetnek: aspirációs cytológia, core biopszia, drótjelölés, minimál invazív excízió.

##### Az eljárások veszélyei, és az ezzel kapcsolatos tapasztalatok

- Az összes ultrahang vezérelt eljárás rendkívül biztonságos, a páciens részéről minimális diszkomforttal jár, valamint szövödmény csupán minimális valószínűséggel fordul elő. Az érzéstelenítő, a vérvételhez hasonló kis tűszúrásnyi fájdalommal jár. A beszúrás helyén ritkán vérömleny keletkezhet. Implantátum sérülés a képi célzás miatt minimális valószínűségű, ennek ellenére, általában a kevés gyakorlat miatt, nem minden központban vállalnak el implantátum melletti szúrást. Daganat szóródás a szakirodalmi adatok alapján elhanyagolható valószínűségű. A biopszia során kis valószínűséggel fertőzés, vérzés, esetleg egyéb szervsérülés alakulhat ki, ezért bármilyen szokatlan tünet (jelentős vérzés, duzzadás, fájdalom, légszomj, stb.) azonnali orvosi vizsgálat szükséges. Valódi Lidocain allergia nagyon ritka, a betegek rossz tapasztalatai döntően a fogorvosnál kapott Lidocainnak a tonogén tartalmától származnak. Ennek ellenére, ha a beteg korábbi „Lidocain érzékenység”-et jelez, más érzéstelenítő (pl. Ultracain) használata javasolt.
- A mintavételek igen nagy, de nem 100%-os biztonsággal határozzák meg az elváltozás természetét, emellett extrém ritkán előfordulhat pathológiai ill. adminisztratív pontatlanság vagy tévedés is.

##### a.) Aspirációs cytológia

Tapintható illetve nem tapintható elváltozásból, nyirokcsonóból ultrahang vezérlés alatt egy 22-23 G átmérőjű tűvel, vákuum segítségével sejtek szívhatók ki, amelyeket a radiológus tárgylemezre helyez és fixál. Amint az ultrahang segítségével lokalizálható az elváltozás, a radiológus bevezeti a tűt, majd az asszisztens a fecskendő segítségével vákuumot hoz létre. A beavatkozáshoz szükséges eszkö-





104. ábra: Aspirációs citológia eszközei

zöket a 104. ábra demonstrálja. Többen használnak ún. Cameco pisztolyt, amely lehetővé teszi, hogy egy személy készítse a mintavételt és hozza létre a vákuumot is (105. ábra) – ennek hátránya, hogy összekötő cső nélkül, a fixált fecskendővel kevésbé lehet a tűt különböző irányokba finoman mozgatni, így a célzás nehezebb,



105. ábra: Cameco pisztoly

darabosabb. A mintákat a patológiai laboratóriumban mikroszkóp alatt elemzik, és annak függvényében, hogy jó vagy rosszindulatú az eredmény, meghatározhatók a további teendők. Alkalmanként a nagyobb méretű, esetleg panaszt okozó folyadék gyülemek lebocsátására is sor kerül az aspiráció alkalmával. Ebben az esetben a ciszta tartalmát leszívjuk, a folyadékkal teli fecskendőt lezárjuk, és a laborba küldjük. A steril kötés 1 órán keresztül marad a bőrön és nem érheti víz. Ha a páciens fájdalmat vagy duzzanatot érez, a jéges borogatás és fájdalom csillapítása ajánlott. A beavatkozás gyors, kevésbé okoz traumát a betegnek, olcsó, viszont sok a fals negatív illetve értékelhetetlen minta és szövettani mélységű információt nem ad. Meszesedés esetén általában core vagy vákuum-asszisztált biopszia történik, de ha mégis aspirációs citológiára kerül sor, a negatív, vagy benignus eredményt nem lehet a malignitás kizárása céljából elfogadni. Amennyiben szolid elváltozásból történik aspiráció és a visszaérkező szövettan sikertelen vagy bizonytalan, akkor általában core biopszia végzése javasolt.

#### A citológia indikációi:

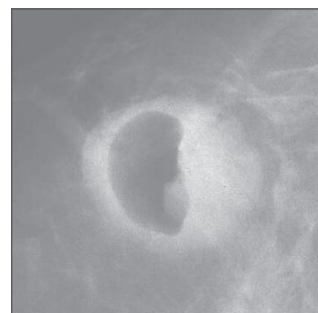
- Ciszta, komplex ciszta
- Gyulladásos folyamat, seroma, hematoma
- Nyirokér érintettség gyanúja
- Patológiás ductus
- Fiataloknál solid elváltozások természetének tisztázása
- Axillaris nyirokcsomó elváltozás gyanúja
- Váladék természetének tisztázása

- Tapintható, de radiológiailag nem ábrázolható elváltozás diagnosztikája (ritka)
- Nedvező, vérző emlőbimbó vagy bimbóudvar elváltozás (ritka)

#### b.) Pneumocisztográfia

Kivételesen még lehet találkozni vele. Diagnosztikai célból elavult módszer, az ultrahang már teljesen kiváltotta. Amennyiben a radiológus intracysticus folyamatokat kíván tisztázni, akkor az előzőekben leírt aspiráció után a ciszta falának megítélésére egy 10 vagy 20 ml-es fecskendőbe steril levegőt szívunk, összekötőt helyezünk rá és az orvos a cystába fecskendezi azt. Ennek segítségével a ciszták sűrű bennéke, üledék és septumok jól differenciálhatók. Ezt követően egy CC és egy ML felvétel készül. A levegő a beteg számára semmilyen kellemetlenséget nem okoz, körülbelül egy hét alatt felszívódik a szövetekben.

Steril levegőhöz az alábbi módon juthatunk: a fecskendőt a dugattyú felőli végén kis nyílással felbontva, a csomagolásban levő levegőt szívjuk fel. (106. ábra)



106. ábra: Fali növedék (intracystikus tumor) ábrázolódik a pneumocisztográfián

#### c.) Ciszta sclerotizáció

Amennyiben egy ciszta ismételtelt feltöltődik, szükségessé válhat a ciszta intervenciós módszerrel végzett sclerotizációja. A módszer lebonyolítása megegyezik a pneumocisztográfiával.

#### A fenti két beavatkozás eszközigénye megegyezik:

- 22-23G tű + 20 ml gumis fecskendő + 30 cm-es műanyag tűösszekötő cső (vagy speciális fecskendőtartó „Cameco” pisztoly, amelynél összekötő nem szükséges)
- Minimum 4-6 db tárgylemez
- Aspirációs kefe
- Alkoholos fertőtlenítő a bőr és a vizsgálófej fertőtlenítésére (általában Transeptic)
- Fixáló spray
- Védőkesztyű
- Steril buci a kompresszióhoz
- Steril ragasztó a seb fedéséhez

**d.) Core biopszia**

Szolid elváltozásból, fibrotikus lézióknál, helyi érzéstelenítéssel végzett beavatkozás, ami szintén ultrahang vezérelve történik. A mintavétel során nem sejteket, hanem szövethengereket nyerünk, amelyeket formalinba helyezünk, így hisztológiai feldolgozás lehetséges, esetenként immunhisztokémiával kiegészítve.

**A core biopszia indikációi:**

- Solid elváltozások karakterizálása, jó- vagy rosszindulatú eredet meghatározása
- Esetenként meszesedések karakterizálása, amennyiben azok UH-val ábrázolódnak, és nem érhető el vákuum-asszisztált eszköz
- UH-val látható szerkezeti torzulás vagy hangárnyék esetén fibrosis, karcinóma vagy radial scar elkülönítése
- Maszektómia indikációjának alátámasztása (multifokális igazolása)
- Onkológiai terápiás tervezés (pl. neoadjuváns kezelés)
- Operált emlő esetén fibrosis, zsírnecrosis, recidíva illetve granulóma és heg elkülönítése
- Esetenként axillaris adenopathia ill. nyirokcsomó konglomeratum diagnosztikája

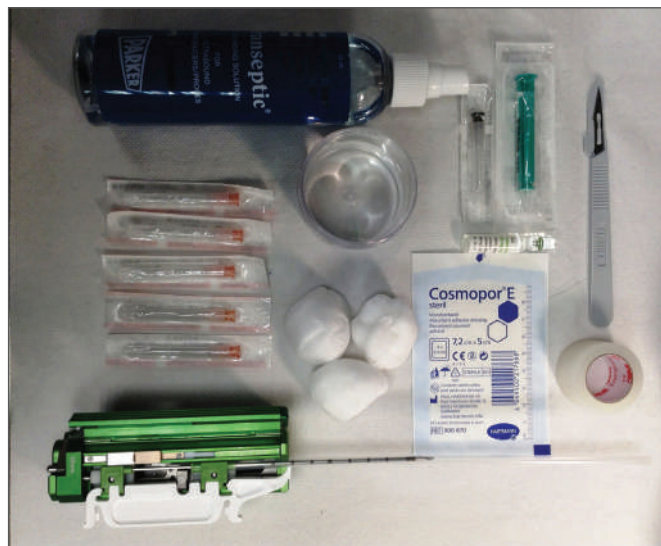
A mintavétel előtt ugyanúgy, mint az aspirációnál a bőr felszínét és a transzducert fertőtlenítjük, majd a radiológus 2ml Lidocaint (érzékenység esetén Ultracaint, Procaint) fecskendez a bőr alá. Ezt egy szikével történő apró bőrmetszés követi, majd a tűt az ultrahang segítségével az elváltozás közvetlen közelébe vezeti az orvos és a rugós automata pisztoly segítségével 4-6 alkalommal elsüti, ilyenkor egy-egy kb. 20 mm hosszúságú, 2 mm átmérőjű szövethenger kerül kivágásra. A mintavételek minimális száma 3-4, de ennél több is lehet, attól függően hogy mennyi minta volt nyerhető az egyes lépések során. A radiológus ezután a szövethengereket a formalinba helyezi. A beavatkozás alatt előfordulhat vérzés, így az asszisztensnek folyamatosan figyelnie kell, hogy jól látható legyen a bemeneti nyílás, valamint az egyes mintavételek között és a biopszia végeztével a szűrőcsatorna vonalát megfelelően komprimálnia kell. A kompresszió után steril kötés kerül az emlőre, melyet 48 órán keresztül a betegnek viselnie kell. A páciens 24 órán keresztül megerőltető fizikai munkát nem végezhet, nem sportolhat, a sebet víz nem érheti 48 óráig. Az asszisztens gondoskodik róla, hogy a páciens elegendő információval bocsássa el, valamint, hogy a szükséges adminisztrációt megfelelően elvégezze (beleegyező nyilatkozat, patológiai füzet, kórólap, stb.).

**A core biopszia előnyei:**

- az elváltozásból vett mintából 97%-os pontossággal diagnózis állítható fel; olcsó, gyors, és egyszerű
- műtét előtti terápiás tervezés és neoadjuváns kezelés tervezhető
- ha az elváltozás benignus, a beteg számára a felesleges műtét elkerülhető

**A beavatkozás eszközigénye (107. ábra):**

- Alkoholos fertőtlenítő a bőr és a vizsgálófej fertőtlenítésére, valamint a transzducer és a bőr közötti ultrahang átvitel biztosítására
- Fixáló spray
- Védőkesztyű
- Steril bucik a kompresszióhoz
- Steril ragasztó a seb fedéséhez
- 2 ml-es fecskendő az érzéstelenítéshez
- Serum 1-es tűk a minták kezeléséhez
- Lidocain (Ultracain, Procaint)
- Egyszer használatos szike (hegyes, és célszerű, ha dupla élű)
- Automata rugós pisztoly
- 14 G tű (nagyon kemény daganatok esetén, amikből 14G-vel nem vehető minta, akkor kivételesen 16G vagy 18G)
- Decubitus alátét (a páciens alá a vizsgálóasztal védelme érdekében)
- Ragasztószalag



107. ábra: Core biopszia eszközei

**e.) Kontakt kenet**

A kóros váladékozás kivizsgálásához kontakt (exfoliatív) kenet készítése szükséges a minta citológiai kiértékelésével, mivel a váladékozás hátterében, sok esetben (7-13%) a ductusokon belüli malignus folyamat (DCIS) állhat. A váladékozás legtöbbször benignus jellegű, termelése normálisan is jelen van a ductusokban az epiteliális sejtek meg-

## IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK

újulása révén, és normális esetben fel is szívódik, de lehet gyulladás jele is. A váladék maga változatos összetételű, eltérő színű a kiváltó októl függően. Patológiás esetben leginkább egyoldali, egy ductust érint, lehet véres, savós illetve víztiszta. (12. táblázat)

FIZIOLÓGIÁS VÁLADÉKOZÁS	PATOLÓGIÁS VÁLADÉKOZÁS
Kétoldali	Egyoldali
Több ductust érint	Egy ductust érint
Színe széles skálán változhat: tejfehér, sárga, zöld, barna	Színe: véres, savós, víztiszta
Préselésre ürül	Spontán ürül

12. táblázat: Az emlőváladék jellemzői

Már a vizsgálat előtt az anamnézis alkalmával fény derülhet váladékozásra, akár panaszként, akár a kérdésre adott válaszként. Mivel a mintavétel minimális eszközigényű, az asszisztens a tárgylemezeket előkészítheti, hátha sikerül kompresszió (mammográfia) közben is mintát nyerni. A legfontosabb, hogy mindezt közölje a pácienssel, és kérje a beleegyezését, magyarázza el az eljárás okát és lényegét. A mammográfiát követően az emlő fizikális ill. ultrahang vizsgálata kapcsán is sor kerülhet a váladék felfogására, nem mindig szükséges hozzá fekvő helyzet. Ekkor a radiológus préseléssel próbál mintát nyerni az emlőbimbóból. Miután a minta a tárgylemezen van, azt a radiológus egyenesen elosztja és még nedves állapotban fixálja. Az asszisztens a szükséges adminisztráció elvégzése után a mintát továbbküldi a patológiai laborba feldolgozás céljából.

#### f.) Ultrahang vezérelt drótjelölés

A nem tapintható, de ultrahanggal látható emlődagatok preoperatív drótjelölése fekvő helyzetben egy vékony dróthoroggal ultrahang vezérlés alatt történik. Ez nagy segítséget jelent a sebész számára, akinek egy olyan elváltozást kell eltávolítani, ami szabad szemmel nem látható. Tulajdonképpen a radiológus segítségével fogja a műteni kívánt malignus elváltozást megtalálni egy behelyezett drót által. További előnye, hogy preoperatív megjelölt emlő jobb kozmetikai hatásokkal műthető, kisebb emlőszövet eltávolításával is biztonságosan rezekcióra kerül a kóros terület.

Mivel a drótjelölést közvetlenül műtét követi, ezért általában a két beavatkozás helyileg egymáshoz közel van, lehetőleg ugyanabban az épületben. Ez a páciens szempontjából is nagy könnyebbséget jelent, mivel éhgyomorral érkezik, így nem kell nagy távolságokat bejárnia a két helyszín között. Ajánlatos, hogy a páciens kíséreléssel érkezzon, és a beavatkozás lehetőleg a premedikációs gyógyszerek beadása előtt megtörténjen, mivel szükség van a beteg kooperációjára. Helyi érzéstelenítő adható, azonban ennek alkalmazása intézményenként változhat. Jó, ha az asszisztens is részt vesz a drótjelölés időpontjának megszervezésében a következők miatt:

- Tisztában van azzal, hogy a jelölés időben mennyi ideig tart, milyen körülmények között zajlik, így az időpont összeegyeztethető sebész és radiológus között.
- Alapfeltétel, hogy kompetens radiológus orvos legyen a helyszínen, aki a beavatkozást elvégzi és informálja a sebészt, valamint ő értékeli a műtőből érkező specimen mammográfiát is. A részlegben dolgozó asszisztens tisztában van vele, hogy melyik radiológus milyen beavatkozásokat végez és az adott napon a műszakja meddig tart.
- A műtét alatt a dróttal jelölt területet a sebész kimetszi, és a specimen mammográfiára vagy ultrahangra azonnal sort kell keríteni (a páciens ez alatt altatásban van). Tehát az előjegyzést úgy kell alakítani, hogy a kimetszett specimen vizsgálatára is sor kerüljön. A radiológus az elkészített kép alapján azonnal felveszi a kapcsolatot a sebésszel, aki ettől függően folytatja (kiterjeszti) vagy befejezi a kóros terület kimetszését.

A ultrahang vezérelt preoperatív jelölés gyorsabb és kevésbé megterhelő a páciens számára mint a mammográfias jelölés. Természetesen ez nagyrészt attól függ, hogy az adott elváltozás melyik képalkotó módszerrel látszik a legjobban. Amennyiben mindkettővel jól ábrázolódik, úgy mindig az ultrahang vezérlést választjuk.

A beavatkozás invazív jellege miatt a páciens a beavatkozásról részletesen fel kell világosítani, a beleegyező nyilatkozatot a pácienssel alá kell íratni, valamint Lidocain érzékenységre is rá kell kérdezni. Miután az adminisztráció lezajlott, a beavatkozáshoz szükséges eszközöket kell előkészíteni.

#### Ezek a következők:

- Lidocain (érzékenység esetén Ultracain, Procain)
- 2 ml fecskendő + tű
- Steril bucik
- Felületi fertőtlenítő (pl. Betadin)
- Jelölődrót (hossza az elváltozás mélységétől függően eltérő: 5-10 cm között változik)
- Ragasztószalag a drót leragasztására
- Eldobható betegköpeny (lehetőleg bő legyen, hogy a drót ne akadjon bele)

A beavatkozás alatt a radiológus ultrahang segítségével megkeresi a léziót, a bőrfelszínt lefertőtleníti, beadja a helyi érzéstelenítőt (az orvos megítélése szerint esetleg elhagyható az érzéstelenítés), majd szintén az ultrahang segítségével az elváltozásba illetve azon túl pozicionálja a jelölődrótot annak érdekében, hogy a drót ne távolodjon el a léziótól. Amikor a tű megfelelő helyzetben van, azt lehúzza a drótról, aminek a

horga kinyílik és rögzül az emlő belsejében. Az asszisztens mindvégig a pácienset figyeli és a radiológus kérésére kézre adja az eszközöket. Az eljárás végén kétirányú (CC és ML) felvételek készülnek a drót helyzetének igazolására. A drótot eközben oldalra hajtjuk. Nem célszerű a kontroll felvételeket a feltekert, kötésekkel leragasztott drótról készíteni, mert ez megzavarhatja a sebészt és a radiológust a tájékozódásban.

Ezután az asszisztens a drótot feltekeri, a bőrből kiálló végére bucit helyez, és óvatosan leragasztja, nehogy elmozduljon a mobilizálás alkalmával. Azt is el kell kerülni, hogy a drót kiálló vége beforduljon vagy kiálljon és megsúrja a beteget.

Kitöltjük a preoperatív jelölés dokumentumot, és kinyomtatjuk a kétirányú kontroll felvételt, amelyen a radiológus bejelölte a kóros elváltozást. Ha a műtőben van PACS rendszer, amin mammográfiás felvételek is megjeleníthetők, nem feltétlenül szükséges a kontroll felvételekről hardcopyt (papírt vagy filmet) adni.

A páciens egy bő eldobható betegruhában kísérőjével távozik a műtőbe, a jelölés dokumentumot és a kontroll felvételeket magával viszi.

#### *Repozicionálható dróthorog:*

Egyes jelölődrótok (pl. a dupla horgos) behelyezés után kivehetők az emlőből, és újra bevezethetők, ha pontatlanul kerültek behelyezésre. Ilyenkor a tűt kívülről ráhúzzuk a drót végére, ezzel a horgok becsukódnak, és az eszköz eltávolítható. Emiatt fontos, hogy a jelölés folyamán, a tű kihúzása után maradjon még steril, ellenkező esetben nem lehet visszatolni a betegbe.

#### *g.) Specimen ultrahang vizsgálat*

Abban az esetben történik, amikor mammográfiával nem volt eredetileg ábrázolható az eltérés. A transzducer tisztán tartására felvágott gumikesztyűt vagy fóliát (Folpack) alkalmazhatunk, utóbbiak átengedik az ultrahangot.

### IV.8.2. Röntgen vezérelt emlő intervenciók

Egyes elváltozások, például mézscsoportok nem láthatók ultrahanggal, ezért a műtét előtt ezeket mammográfia segítségével lokalizáljuk, majd attól függően, hogy mintavétel vagy jelölés a cél egy arra alkalmas dróttal vagy biopsziás tűvel a radiológus megjelöli őket, illetve mintát vesz. Mindez steril körülmények között röntgensugár vezérelve zajlik. A röntgen vezérelt emlő intervenciókhoz sorolható: a preoperatív drótjelölés, core biopszia és a sztereotaxiás vákuumbiopszia. A jelölés leginkább ülő helyzetben, általában egy speciálisan kialakított állítható szék segítségével történik, ami stabilan tartja a pácienset. A sztereotaxiás vákuumbiopszia készülhet ülve, hason fekvő vagy oldalt fekvő egy speciális ágyon, attól függően, hogy hol található az elváltozás és milyen irányból lehet azt a legrövidebb úton megközelíteni.

#### *Technikai megfontolások*

- A különböző beavatkozásokhoz eltérő kompressziós tálcák tartoznak, melyek ugyanúgy csatlakoztathatók a mammográfiához, mint a standard tálcák. Ezek szintén a gyártótól származnak és abban térnek el a többitől, hogy

centrális részük perforált, vagy maga tálca lyukakkal van ellátva a tűvel, dróttal való hozzáférés miatt. Egyes típusoknál a koordináta rendszernek megfelelően számozás és betűsor található, a pontosabb lokalizáció érdekében.

- A lyukas lemezes (röntgen vezérelt) aspirációs cytológia vagy core biopszia tudományosan nem bizonyított eljárás, mivel az elvárt 3D helyett csak 2D célzás lehetséges és a mélység nem határozható meg. Mindezért a fejlett országokban az utóbbi 20 évben már nem alkalmazzák.
- Röntgen vezérelt emlő intervencióknál a kompresszió mértéke sokkal mérsékeltebb, mint az alapbeállításoknál, mivel az emlő a beavatkozás alatt végig kompresszió alatt lesz.
- Célszerű egyes berendezéseknél a kompressziós tálca manuális üzemmódjának kiválasztása annak érdekében, hogy az expozíció végén a tálca ne emelkedjen fel automatikusan. A tálca véletlen automatikus felengedése esetén a pontos célzás és a sok előkészület mind kárba vész. Arról nem is beszélve, hogy magával ránthatja a jelölődrótot vagy egyéb mintavételi berendezést, és sérülést okozhat. A beavatkozások végeztével illetve újrapozicionálásnál óvatosan, kézzel engedjük fel a kompressziót, ügyelve a gép közvetlen környezetére és a páciensre.
- Végül, de nem utolsósorban ne feledkezzünk meg arról, hogy a beavatkozásokon részt vevők száma korlátozva legyen. A beteg szempontjából is kellemetlen lehet, ha túl sokan vannak bent. Ideális esetben a radiológus és két asszisztens legyen jelen, egyikük magasan képzett. Továbbá informáljuk a pácienset arról is, ha tanuló is részt vesz a beavatkozáson, kérjük a beleegyezését.

#### *a.) Preoperatív drótjelölés mammográfiás vezérléssel (2D lokalizáció lyukas lemezzel)*

Az ultrahang vezérelt drótjelölésnél már leírtak, azaz a páciens felvilágosítása, egy speciális drótjelöléshez használatos beleegyező nyilatkozat kitöltése és aláírása valamint egyéb adminisztráció elvégzése itt is elengedhetetlen. A páciensek premedikációja (nyugtató gyógyszerek) nem ajánlatos, mivel hypotenziót okoz (vagotónia) és a páciens elájulhat, másrészt a betegek kooperációjára szükség van a beavatkozások alatt. Itt is meg kell bizonyosodni arról, hogy a beteg nem allergiás Lidocainra.

Az ultrahang vezérelt jelöléshez hasonlóan ez a beavatkozás a műtétet megelőző órákban zajlik, így az asszisztens szerepe ismét kihangsúlyozható a megszervezésében. Természetesen ahol más személy végzi a páciens koordinálását, ott ez az ő feladata az asszisztensekkel szorosan közreműködve.

A beavatkozás előtt az asszisztens előkészíti jelöléshez szükséges anyagokat és lefertőtleníti a berendezést. Az anyagok teljes listája megegyezik az ultrahang vezérlés során használtakkal.

Manapság a legelterjedtebb az acéldrótos jelölés, amit egy tüben elhelyezett drótmadrin formájában vezet be a radiológus egészen az elváltozásig illetve azon túl, nehogy elmozduljon. A radiológus döntése, hogy milyen gyártmányú és milyen kialakítású drótot használ, valamint az is, hogy milyen kompressziós jelölő tálcát alkalmazunk (108. ábra).

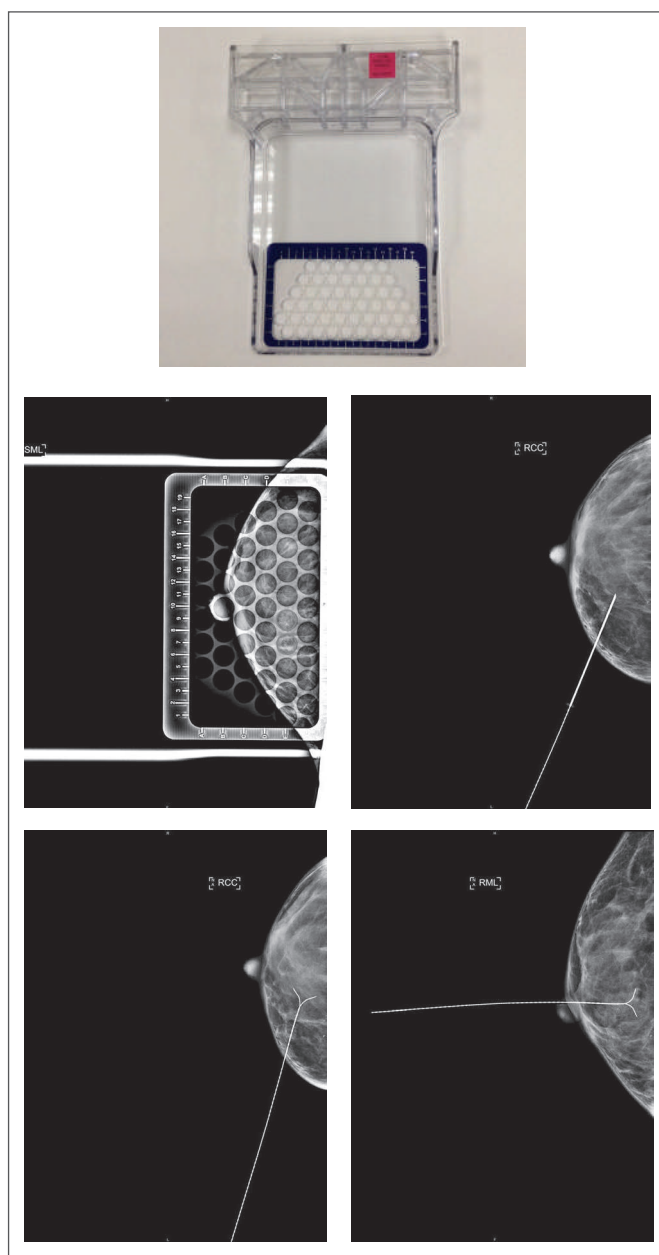
#### A jelölés menete

1. Az előkészületek után megbizonyosodunk arról, hogy az AEC ki van kapcsolva, és a *kompressziós tábla manuális üzemmódban van: ezt az automatikát ki kell kapcsolni!*
2. A páciens egyszer használatos betegköpenyt visel. Mielőtt pozicionáljuk a beteget, átbeszéljük vele a jelölés folyamatát, hogy értse milyen fontos a közreműködése. Célszerű a szoba hőmérsékletét alacsonyabb hőfokra állítani az ájulás elkerülése miatt, valamint folyamatos légcserét biztosítani.
3. A páciens arccal a gép felé ül, vállai ellazítva akárcsak a standard beállításnál. Az emlő pozicionálása annak megfelelően történik, hogy az alapfelvételek közül melyiken látható legjobban az elváltozás:
  - Felső quadráns: CC beállítás
  - Külső alsó quadráns: LM
  - Alsó belső quadráns: ML, MLO beállítás
  - Előfordulhat, hogy a felsorolt beállítások egyike sem alkalmas, és pl. túlforgatott illetve Kleopátra beállítások szükségesek.

A beavatkozásnak ebben a szakaszában az asszisztens az, akinek a legmeghatározóbb a szerepe a pontos beállítások tekintetében. Néha a beállítás elhúzódhat a pozicionálás nehézségei miatt, több felvétel is szükséges lehet, főleg ha nehezen hozható képbe az elváltozás. A drótjelölés lépései többfélék lehetnek attól függően, hogy hagyományos berendezéssel (lyukas lemezzel), sztereotaxiával vagy a legmodernebb tomoszintézises sztereotaxiás vezérléssel történik.

Az előzőleg elkészített CC és ML (vagy LM) felvételek segítségével a radiológus meghatározza amelyik irányt használni akarja a jelölődrót bevezetésére. Ez általában az, ahol a bőrfelszín-lézió távolság a legkisebb. A gyakorlatban általában a felső quadránsok területén elhelyezkedő elváltozást felülről, az alsó quadránsokban levő laesiót oldalról, a laesió felé eső, közelebbi irányból jelöljük meg.

Helyezzük az érintett emlőt a detektorra és az elváltozásnak megfelelően egy ólom jelzést helyezünk az elváltozás közvetlen közelébe (lyukas- vagy koordináta-lemeznél az elváltozáshoz legközelebb elhelyezkedő lyukba). Exponálunk, majd a radiológus meghatározza az elváltozás helyzetét a lyukakhoz képest. Ha az elváltozás nem pontosan a lyuk alatt helyezkedik el, akkor újrapozicionáljuk az emlőt és újra exponálunk.



108. ábra: (0) Lyukas lemez tálcá (1) Mészcsoportok elhelyezkedése a lyukakhoz képest, (2) tűmandrin bevezetése az elváltozás közelébe a koordináták segítségével, (3) Jelölődrót pozicionálása és rögzítése, (4) Drót végső pozíciója az emlőben

A drótot tartalmazó tűmandrint a radiológus az elváltozásba vezet a lyukon keresztül, a mélységre az eredeti filmek alapján lehet következtetni. A bőrfelületet és a

megfelelő lyukat előzőleg az asszisztens lefertőtlenítette. Újabb expozíció történik a tú mélységének ellenőrzésére. A drót migrációjának elkerülése érdekében, általában a pectoralis izommal párhuzamosan vezetik be a drótot a detektorra merőlegesen. A röntgentechnika sajátosságából adódó rövidülés miatt az eljárás nem igazán pontos. A koordináta lemez segítségével végzett lokalizáció is hasonlóképpen történik, csak itt a számok és betűk segítségével. Sajnos mindkét eljárás pontatlan, mivel 2D-s leképezés történik, amelynek következtében a mélységre csak következtetni lehet, és a tú szabad mozgása miatt a hosszú túton a merőlegeshez képest kisebb-nagyobb oldalirányú eltérés lehetséges.

Elkészítjük a kétirányú kontroll felvételeket (CC és ML vagy LM). A drótot eközben oldalra hajtjuk. Nem célszerű a kontroll felvételeket a feltekert, kötésekkel leragasztott drótról készíteni, mert ez megzavarhatja a sebészt és a radiológust a tájékozódásban.

Kitöltjük a preoperatív jelölés dokumentumot, és kinyomtatjuk a kétirányú kontroll felvételt, amelyen a radiológus bejelölte a kóros elváltozást. Ha a műtőben van PACS rendszer, amin mammográfias felvételek is megjeleníthetők, nem feltétlenül szükséges a kontroll felvételekről hardcopyt (papírt vagy filmet) adni.

A páciens egy bő eldobható betegruhában kísérőjével távozik a műtőbe, a jelölés dokumentumot és a kontroll felvételeket magával viszi.

### b.) Sztereotaxiás beavatkozások

#### A sztereotaxia elve

A sztereotaxia azt jelenti a képkalkotásban, hogy egy 2 irányból látható elváltozást 3 dimenziós információgyűjtés történik. Jó példa erre a két emberi szem, amelyek egy objektumot két irányból érzékelnek, és az agy ezt térben rekonstruálja. Ugyanez az elve a sztereotaxiának is, ahol a lézió az objektum, és az agy helyett a számítógép határozza meg az elváltozás helyét egy koordináta rendszerben horizontálisan, vertikálisan és mélységében. Ezek az adatok nem rekonstrukciók, hanem pontosan kiszámított paraméterek egy referenciaponthoz viszonyítva. Ehhez szükséges egy sztereo felvétel pár két dimenzióban, egy referencia pont (ami állandó) és egy számítógép.

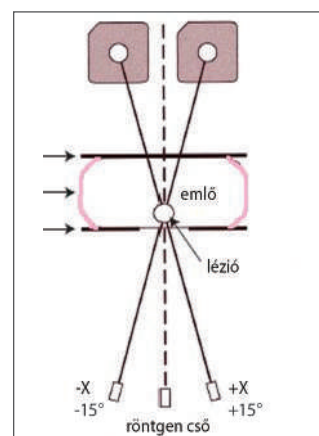
Ha a két expozíció között a röntgenső elmozdul +15 fokban majd -15 fokban a függőlegeshez képest, akkor egy sztereo párt (2 képet) kapunk egymás mellett ábrázolódva, mindkettőn látható az elváltozás egymáshoz viszonyítva elmozdulással. A két kép nem vetül egymásba a monitoron (vagy régebben a filmen). A radiológus ezeken a képeken jelöli be a célozni kívánt elváltozást. Ezt követően a számítógép a referenciaértékhez viszonyítva megadja a lézió képen történő elmozdulását mm-ben X-Y-Z koordináta tengelyeknek megfelelően. Ez a koordináta rendszer nem látható számunkra, de a valódi koordináta rendszerekhez hasonlóan van egy abszolút „0” pontja és ehhez képest „negatív” és „pozitív” quadránsai, amelyeken belül az elváltozás lokalizálható. Ha az elváltozás a negatív quadránsban

található, akkor helyzete mm-ben negatív előjelet fog kapni, ha pedig a pozitív quadránsban akkor pozitív előjelet. Továbbá a biopsziára használt kompressziós tálcák is fel vannak osztva pozitív és negatív részekere, amely a radiológus számára tájékoztatást nyújt a tú bevezetése előtt. Amennyiben a tálcán jelölt előjel és a képen lokalizált lézió előjele eltérő akkor valami hiba történhetett és valószínű, hogy valamit újra kell pozicionálni, vagy új sztereo képpár elkészítése szükséges. (109. ábra)

A referenciaérték gyártó által meghatározott paraméterekből áll, és a berendezés üzembe helyezése alkalmával végzett kalibrációkor kerül rögzítésre, innentől kezdve ezek az adatok állandóak. Egyes berendezéseken ezek a paraméterek a biopsziához használt kompressziós tálcán találhatóak, másutt a detektoron. A tomoszintézissel rendelkező berendezések esetében a vezérlő modul tartalmazza ezeket. Általában a megjelenített képek is tartalmazzák, ami előnyös lehet a beavatkozás során. Tehát a célozni kívánt elváltozás „elmozdulása” a sztereo felvételeken ezekhez a referencia értékekhez képest pontosan megadható 3 dimenzióban, mm-ben, 1 vagy 0,1 mm-es pontossággal. Ha a kalibráció során azt észleljük, hogy az általunk mért eltérés nagyobb, mint 1 mm, ismételjük meg a kalibrációt. Ha ismét nagyobb, mint 1 mm akkor halasszuk el a biopsziát és értesítsük a gyártót.

#### Az adatgyűjtés sorrendje és képi jellemzői

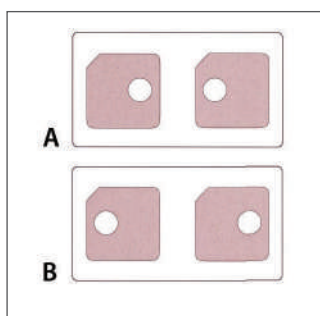
A sztereotaxiás felvételek következetes megjelenése a monitoron, valamint az elváltozás elmozdulásának mértéke és módja a függőleges síkhoz képest a pontos lokalizáció alapjául szolgálnak. Mindezek a koordináták pontos meghatározásához szükségesek, amelyet a számítógépes algoritmus végez el. Ezért a röntgen cső pozitív illetve negatív irányú elmozdulásának megfelelően a lézió +/- irányú elmozdulása a képen egyezményesen a



109. ábra: A sztereotaxia elve fekvő végzett beavatkozás esetén. Az emlőben lévő lézió sztereós képpárként jelenik meg a felvételen. A röntgenső +/- 15 fokban elmozdul a két expozíció között

monitornak mindig azonos oldalán kell, hogy megjelenjen. Az +/- irányok megjelenítése a monitoron gyártófűgő. A mammográfiai teamnek tisztában kell lennie azzal, hogy rendszere hogyan működik, valamint a sztereo képpár megjelenésének jellemzőivel, annak érdekében, hogy a gyanús megjelenést időben észleljék, és ha szükséges még a tű bevezetése előtt újrapozícionálják az emlőt, vagy a tűt. Erről meggyőződni a fantom tesztek alkalmával lehet.

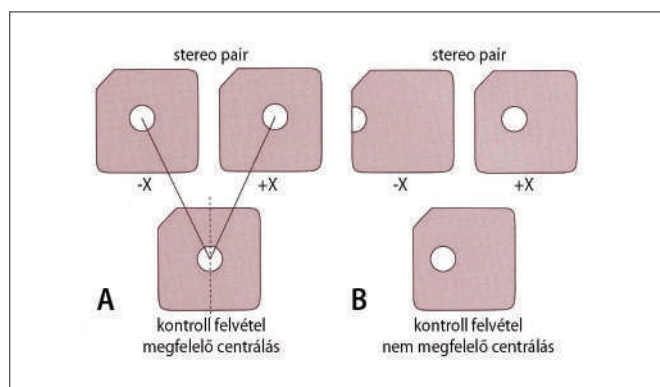
Az elváltozás helyzete a kompressziós tálcához képest nagyban meghatározza a sztereós képeken való megjelenést is. Ha az elváltozást minél inkább a kompressziós tálcá nyitott részének közepére centráljuk, akkor az elmozdulás mértéke ugyanakkora lesz a pozitív és a negatív képen. Ellenkező esetben aszimmetrikus lesz az elmozdulás mértéke. Az asszimetria nem jelent hibát ebben az esetben.



110. ábra: A lézió függőleges síktól való elmozdulása a sztereo képpár elkészítése során

sostól eltérő megjelenés, vagy eltérő irányú ábra akár egy vizuális jelként is szolgálhat és mindenképpen kivizsgálása szükséges, mielőtt tovább folytatódna a vizsgálat. (110. ábra)

Az elváltozás függőleges síktól való elmozdulása változhat páciensenként, rétegvastagságonként, és attól függően, hogy az elváltozás milyen mélységben helyezkedik el a biopsziás tálcához képest (proximálisan illetve distálisan – közelebb a detektorhoz). Annak érdekében, hogy a mintavétel előtti fázisban meghatározható legyen a biztonsági zóna és ne érje sérülés se a páciens sem pedig a detektort, ismerni kell, hogy az adott gyártmányú berendezés hogyan ábrázolja a lézió elmozdulását attól függően, hogy az milyen mélységben helyezkedik el a kompressziós tálcához képest. Vagyis a berendezések eltérő sztereotaxiás geometriai jellemzőkkel rendelkeznek a gyártótól függően. Például: az az elváltozás, amely a kompressziós tálcához képest proximálisan helyezkedik el, a sztereo képpár készítése során egyes gyártóknál kevésbé fog elmozdulni a képeken, míg a tálcától distálisan elhelyezkedő elváltozás esetében nagyobb lesz az elmozdulás. Ugyanakkor ennek a jelenségnek a fordítottja is igaz egy másik gyártó esetében. Mindkét rendszerrel elmondható azonban, hogy az emlő rétegvastagságának



111. ábra: A lézió a középpontban (A) és a középponttól kívül (B) eltérő sztereós képpárt eredményez a pozícionálástól függően

növekedésével az elmozdulás mértéke növekszik. Ennek akkor lehet jelentősége, amikor az elváltozás nem, vagy csak az egyik sztereo képen ábrázolódik. Ilyen esetekben a lézió középre centrálás kritikus lehet. Újabb készülékekbe beprogramozható a tű pontos típusa, és feltűnően jelzik, ha a tű megközelíti a biztonsági zónát, azaz ha a detektor sérülés lehetősége felmerül, vagy ha a tű hossza vagy kivágása nem alkalmas az adott helyzetű elváltozás mintavételére (111. ábra).

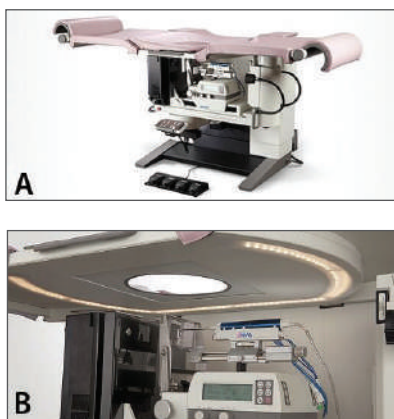
#### Technikai megfontolások

- A páciens pozícionálása

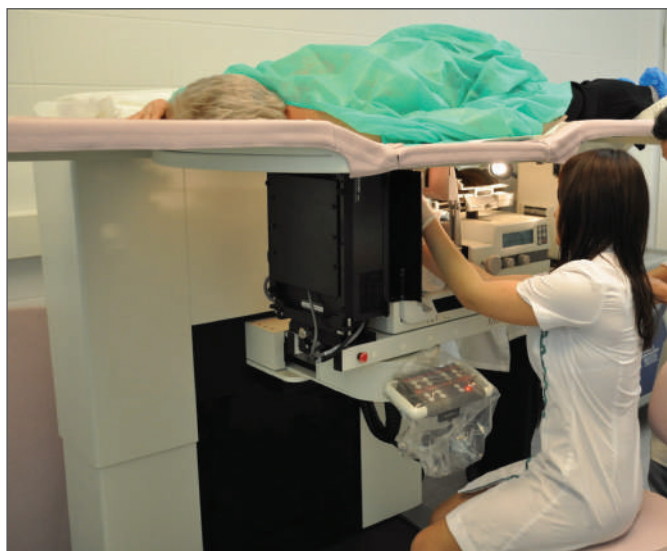
A sztereotaxiás core biopsziára és vákuum-asszisztált biopsziára az itt leírtak egyaránt érvényesek.

A beavatkozás végezhető ülve (egyre kevésbé jellemző), hason fekvő erre kialakított speciális asztal segítségével, valamint egy úgynevezett decubitus asztalon oldalfekvő és egyéb helyzetben, a beavatkozást végző radiológus preferenciájától és a rendelkezésre álló eszközöktől függően. Ezek az eszközök és kiegészítőik nagyon költségesek. Intézményfüggő, hogy hol milyen géppark található meg. Kétségtelen, hogy a digitális sztereotaxiás rendszer a speciálisan kialakított vizsgálóasztallal és vákuumtúvel a legelőnyösebb választás, a nemzetközi „gold standard”. Fekvő helyzetű mintavételnél a radiológus és a beteg szempontjából egyaránt kedvezőbbek a feltételek, mivel nem kell sietni, félve attól, hogy a beteg rosszul lesz. A továbbiakban a hason fekvő, a decubitus asztalról és a speciális biopsziás székről esik néhány szó a teljesség igénye nélkül.

- Hason fekvő asztal (prone table): Speciális nyílással (apertura) kialakított asztal, amelynek segítségével



112. ábra: Hasonfekvő asztal és az emlő számára kialakított kör alakú nyílás, valamint a mintavételi eszköz



113. ábra: Mintavétel hason fekvő helyzetben

vel szinte az emlő bármely részéből vehető minta. A beteg kényelmének elősegítésére rengeteg lehetőség van, párnák, szivacsok és egyéb immobilizáló illetve tehermentesítő eszközök segítségével. A C kar (röntgenszó+detektor) majdnem 360-ban mozgatható, biztosítva legrövidebb tútat a lézió és a bőr között. Ennél a variációnál a radiológus ülve végzi a beavatkozást, a páciens az orvos felett vagy azzal egy magasságban fekszik. (112., 113. ábra)

- Dekubitusz ágy: Egyes gyártók szerint ez költségghatékonyabb, mint a hason fekvő asztal, és ugyanúgy csaknem 360 fokban végezhető a mintavétel. A speciálisan kialakított ágyon a páciens jobb vagy bal oldalfekvésben fekszik –innen a név „decubitus” – de szükség esetén ülve is végezhető a beavatkozás, mivel egy speciális háttámlával is rendelkezik az asztal. A radiológus állva, körülbelül a beteg derékmagasságában végzi a beavatkozást. A dekubitusz ágy mobilis, ha nincs alkalmazásban, akkor a mammográf berende-



114. ábra: Speciális dekubitusz ágy háttámlával

zésen a rutin felvételek elvégezhetők, ellentétben a hasonfekvő berendezéssel. (114. ábra)

- Ülő biopsziás szék: A páciens ülő helyzetben van a beavatkozás alatt, háta kényelmesen megtámasztva. A szék magassága emelhető, lapjai állíthatók, dönthetők, kerekerei rögzíthetők. A szabad hozzáférés érdekében nincs karfa. A vélemények megoszlanak a beteg kényelmével kapcsolatban. A sztereotaxiás felvételek alatt ugyanis potenciálisan a beteg feje belevetülhet a felvételbe, ha éppen nem képes tartani a számára kényelmetlen „kitekert nyak” pozíciót. Ha a beteg lábai alatt nincs alátámasztás, akkor az egyensúlyozás közben a detektor felé dőlhet, ami előnytelen a leképezésnél. Másrészt láthatja a beavatkozást, ami arra érzékeny pácienseknél ájulást válthat ki. A szék nagy



115. ábra: Speciális szék sztereotaxiás mintavételhez





116. ábra: Sztereotaxiás beavatkozás ülve

előnye viszont itt hasznosítható, ugyanis egyes típusok azonnal ágygá alakíthatók, ami a beteg szállítására is tökéletesen alkalmas a kerekek miatt. (115., 116. ábra)

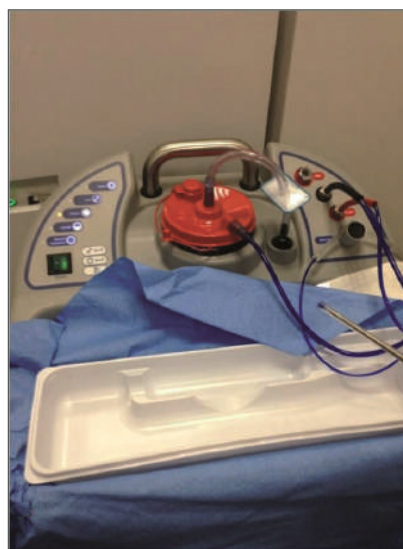
#### 1. Sztereotaxiás vákuum-asszisztált biopszia

Ultrahanggal nem látható elváltozások, leggyakrabban mikromészcsoportok, valamint szerkezeti torzulások és nodulusok mintavételére a legpontosabb módszer, a nemzetközi „gold standard” a sztereotaxiás vákuum-asszisztált biopszia. Az előzőekben említett modernebb digitális sztereotaxiás rendszerhez csatlakoztatható egy vákuum berendezés is, melynek segítségével hatékonyabb a mintavétel, illetve egyes esetekben a kóros mészcsoport teljes egészében eltávolítható. A ma alkalmazott legmodernebb eljárás az előzőeken felül a tomoszintézist, mint vezérlési módszert alkalmazza a sztereotaxiás emlőbiopsziához. Ezzel a módszerrel 3 dimenzióban x-y-z koordináták mentén akár 3-5 mm-es elváltozás is pontosan lokalizálható és a berendezéshez csatlakoztatott vákuum segítségével pedig az adott elváltozásból nagy biztonsággal minta vehető illetve a kisebb léziók teljesen eltávolíthatók.

X jelenti: a jobb-bal irányt, Y: előre-hátra a mellkasfalhoz viszonyított helyzetet és Z az emlőben való mélységet jelenti.

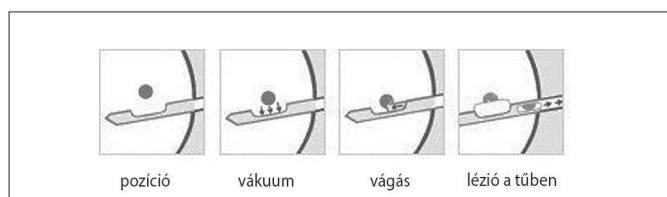
#### Speciális mintavevő tű és vákuum

A vákuum-asszisztált mintavételekhez használt tű három részből áll: külső kanül, belső forgó vágó rész, centrális vákuum tör. A tűk átmérője a hagyományos core biopsziás tűknél nagyobb (11 gauge és 7 gauge között), emiatt az általuk nyerhető minta tömege is lényegesen több (40-310 mg). A speciális core biopsziás tűt az asszisztens csatlakoztatja a vákuumberende-

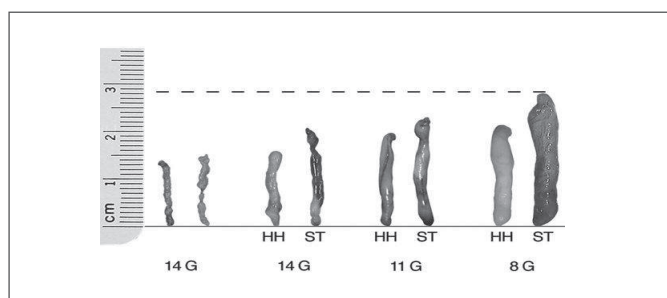


117., 118. ábra: A biopsziás tű csatlakoztatása a vákuum berendezéshez

zéshez. A tűszett a benne elhelyezkedő vágókéssel valamint a vákuumberendezéssel együtt elektromosan üzemeltethető, ami lehetővé teszi a forgókész folyamatos rotációját 360 fokban. Magát a tűszettet a radiológus (vagy a motoros automatika) az óramutató járásával megegyezően illetve azzal ellentétesen forgatja, hogy minél hatékonyabban és minél több mintát nyerjen a teljes területből. (117., 118., 119. ábra)



119 A. ábra: A vákuum-asszisztált biopsziás tű működése: tű a lézió közvetlen közelében, a vákuum a mintát a kanülbe húzza, a forgó vágórész kimetszi a lézió egy részét, majd a minta a vákuum segítségével a mintagyűjtő tégelybe kerül



119 B. ábra: Hagományos core biopszia (legelső) és vákuum asszisztált biopszia (továbbiak) specimen mintái különböző méretű tűkkel

#### Az asszisztens kiemelt szerepe a beavatkozás alatt

- A beteg kooperációja szempontjából mindenképp előnyös, ha korábban már találkozott az asszisztenssel. Közöttük már kialakult egy bizalmi viszony, ami folytatható a sztereotaxiás mintavétel alatt. Kevésbé kellemetlen a beteg számára, ha ismerős arcokat lát a vizsgálóban.
- Külsős intézményből érkező betegek esetén az asszisztens feladata az előzmények beszerzése a pácienssel való egyeztetés alapján, valamint intézménytől függően az időpont kiadása a biopsziára. Az előző képanyagból következtetni lehet az elváltozás morfológiájára, elhelyezkedésére, látható volt-e az elváltozás a korábbi felvételeken, változott-e, továbbá megítélhető, hogy valóban szükséges-e a biopszia elvégzése. Előfordul, hogy technikailag nem végezhető el a mintavétel, vagy nem is indokolt, mert a képek alapján valójában nem merül fel malignitás gyanúja. Külső intézményből ezért célszerű már előre, a biopsziás előjegyzési időpont kiadása előtt elkérni a dokumentációt, a felvételeket, hogy a radiológus áttekinthesse azokat.
- A biopsziás időpont tervezésénél szükséges tisztában lenni a következőkkel: vizsgálat időtartama, előkészületek és takarítás. Továbbá figyelembe kell venni azt is, hogy a berendezést szét kell szedni, a speciális sztereo biopsziás feltétet csatlakoztatni kell, valamint a sztereotaxiás kalibrációs tesztet el kell végezni közvetlenül az intervenció előtt.
- Az asszisztens készíti el a tervezéshez szükséges tájékoztató felvételeket, amelyek segítségével a radiológus lokalizálja az elváltozást és kiszámolja a legrövidebb utat a lézió és a bőrfelszín között. Ez általában egy CC és egy ML vagy LM beállítás. Ezek alapján tervezhető a fektetés iránya. Majd a beavatkozás előtt közvetlenül ezt a pozíciót reprodukálja, de ekkor a beteg már a speciális asztalon fekszik vagy ül. Ez önmagában is több nehézséget jelent, mintha állva készülnének a felvételek. Ráadásul egy speciális perforált, 5x5cm-es nyílással ellátott kompressziós tálcát kell használni, és az elváltozást lehetőleg a nyílás közepébe kell pozícionálni. Ez a feladat olykor nagyon nehézkes, főleg ha az elváltozás nagyon közel van a mellkasfalhoz, vagy túl felületes. Néhány esetben nem is kivitelezhető a biopszia még Kleopátra vagy egyéb speciális, akár egyéni beállítással sem.
- Mivel az eljárás nagyon komplex, az előkészületektől a minta tárolásáig, az asszisztensnek alaposan ismernie kell a berendezéseket annak érdekében, hogy a mintavétel a legnagyobb biztonsággal valósuljon meg. A lézió gyors és pontos célzása a felvételen, mindenképp minimalizálja a beteg kényelmetlen, kiszolgáltatott érzését, esetleg elmozdulását, továbbá a dózis is csökkenthető az expozíciók számának minimalizálásával.
- Esetenként váratlan helyzetekre, a radiológus különleges kéréseire kell gyorsan reagálni, és megoldást találni. Például: új célpont megjelölése, az emlő újrapozícionálása, ájulás, vérzés, gépleállítás, eszközhiba, automata helyett a bonyolultabb manuális üzemmód kényszerű használata, stb.
- A beteget soha nem szabad egy pillanatra sem egyedül hagyni, intimitására figyelni kell, valamint ügyelni kell arra is, hogy a végső pozícióban elmozdulás ne történjen. Ezt segíteni lehet különböző a beteg kényelmét segítő, pozícionáló eszközökkel.
- A vizsgálat alatt az asszisztens mindvégig empátikus és professzionális magatartást tanúsít, a páciens nem érezheti rajta, hogy ideges vagy zavart. A mintavétel alatt folyamatosan figyelemmel kíséri a beteget. Ha véletlenül bármilyen hiba történik, vagy meg kell ismételnie egyes munkafázisokat, akkor sem szabad, hogy a beteg megérezze ezeket a feszült pillanatokot, vagy hogy emiatt bizalmát veszítse. Nem kell mondanivalót, hogy sem az orvos, sem az asszisztens soha nem emelheti fel a hangját és nem használhat erősebb kifejezéseket.

## IV. RADIOLÓGIAI VIZSGÁLATOK – GYAKORLATI ISMERETEK

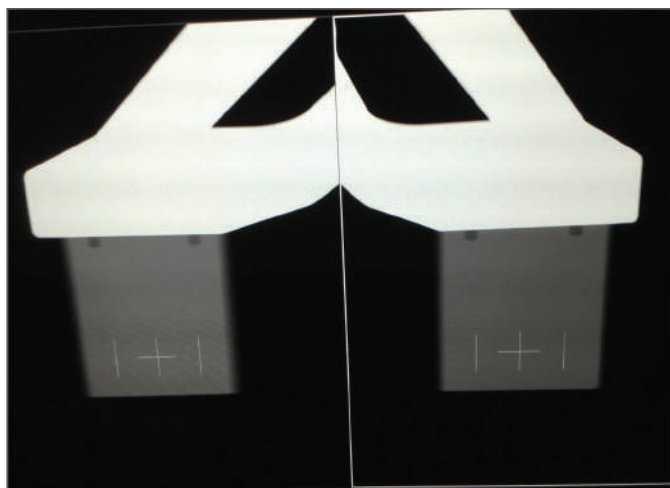
- A mintavétel befejeztével az asszisztens körülbelül 10 percen keresztül kompressziót fejt ki a mintavételi területre, ezt követően nyomókötetést helyez az emlőre és szóbeli valamint írásos utasításokkal látja el a páciens.
- A beavatkozást követően a páciens körülbelül 15-20 percig meg kell figyelni, és jelezni a radiológusnak a beteg állapotát. Távozás előtt a beteget fel kell világosítani a beavatkozás utáni teendőkről, és meg kell bizonyosodni arról, hogy mindennel tisztában van, valamint probléma esetén hol tud segítséget kapni.

*Előkészületek (120., 121. ábra)*

- Közvetlenül a beavatkozás előtt le kell futtatni a sztereotaxiás mintavételi vezérlő kalibrációját annak érdekében, hogy ellenőrizzük a célzás pontos-e, illetve az aznap mért paraméterek megegyeznek a gyártó által üzembe helyezéskor bekalibrált adatokkal. Minden sztereotaxiás berendezéshez a gyártó által adott speciális fantomot kell használni a használati utasításban leírtak alapján.
- Ha nincs eltérés, akkor folytatni lehet az előkészületeket (kötszerek, mintavételi tűk, Lidocain, fertőtlenítőszerek stb). Az anyagok teljes listáját lásd az anyagigény bekezdésben.



120. ábra: Kalibráció elvégzése speciális fantommal közvetlenül a sztereotaxiás mintavétel előtt



121. ábra: Kalibráció során nyert sztereós képpár

- Páciens előkészítése: egyszer használatos köpeny, Lidocain érzékenység tisztázása, oldaliság tisztázása (melyik emlőből történik a mintavétel), pozíció tisztázása, beleegyező nyilatkozat aláírása, folyamat ismertetése.

*A beavatkozás eszközigénye:*

- Pozícionálást segítő eszközök, beteg köpeny, lábzsák, lepedők
- Bőrfertőtlenítő anyagok
- Helyi érzéstelenítéshez használt anyagok
- Börmetszéshez használt anyagok
- Steril kötszerek, nyomókötés alkalmával használt eszközök
- Mintavételi eszközök: biopsziás tűszett és csatlakozói, vákuumberendezés és kiegészítői
- Core specimen radiográfiához használt tégely
- Minta tárolására alkalmas tégely, benne puffertolt formalin
- Berendezés tisztításához használt anyagok
- Vesélyes hulladék tárolására szolgáló dobozok

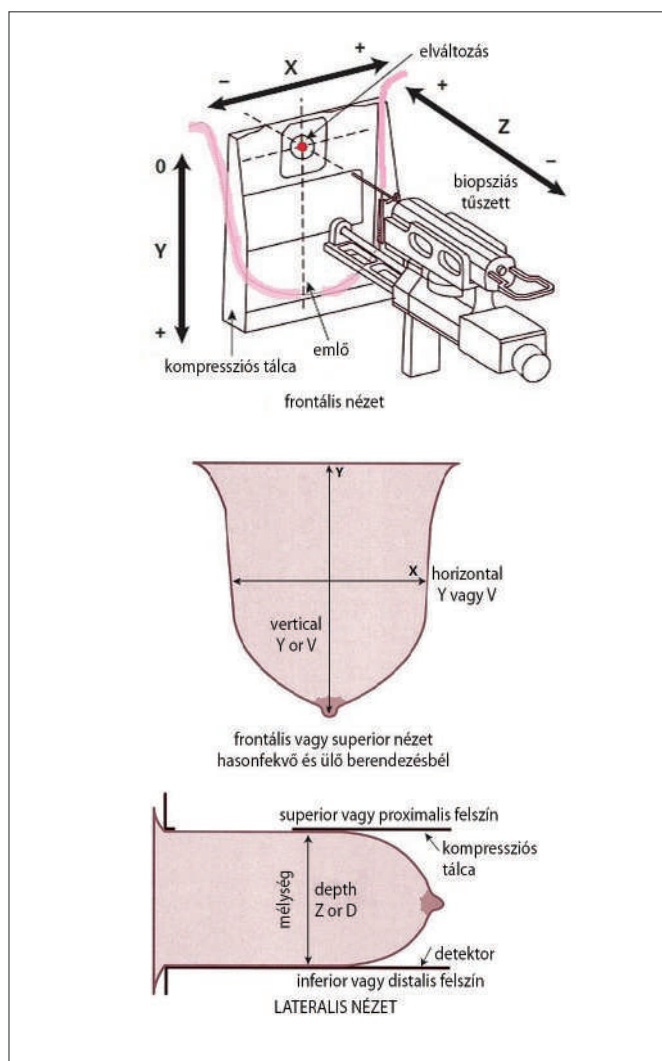
*Az eljárás lényege*

A beavatkozás első és legfontosabb lépése, hogy az elváltozás a kívánt régióban ábrázolódjon, ami ez esetben a kompressziós tálcá perforált-nyitott részén lévő terület. Ezt követően két sztereotaxiás kép készül -15 és +15 fokos csődöntéssel. A képek egymás mellett helyezkednek el a monitoron, amelyen a radiológus megjelöli a célozni kívánt elváltozást. A számítógép koordináta rendszerben adja meg az elváltozás elmozdulását a referenciaponthoz képest (x, y, z) (122. ábra). A referencia pont a gyártó által megadott paraméter. Miután a paraméterek alapján az elváltozás helyét meghatároztuk, a radiológus helyi érzéstelenítőt ad be, szikével bemetszi a bőrt, és bevezeti a mintavételi eszközt az emlőbe „Z” koordinátának megfelelően, ami a mélységet jelenti milliméterben. Ezt követi a tű kilövését megelőző felvétel (pre fire), amelynek során megbizonyosodunk róla, hogy a tű közvetlenül az elváltozás közelében helyezkedik el, és a biztonsági zónán belül vagyunk. Ennek ellenőrzése után a tűt „kilövi” a radiológus majd szintén egy felvételen ellenőrzi az elváltozás és a tű helyzetét (post fire). Amennyiben a beavatkozás biztonságosnak mondható

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



122. ábra: Az emlőben lévő elváltozás és a biopsziás tű helyzete a koordináták alapján. X, Y és Z koordináták segítségével lokalizálható az elváltozás az emlőben. V: vertikális, H: horizontális, D: mélység

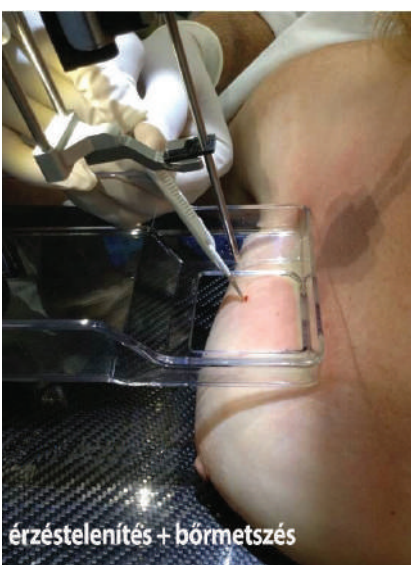
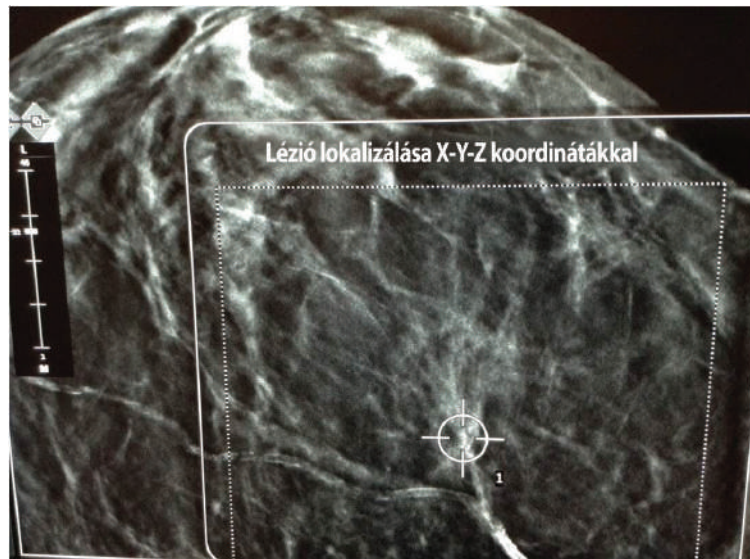
ebben a stáuszban, akkor megkezdődhetnek a mintavételek. A tüben elhelyezkedő forgó kés apró szövetdarabokat hasít ki az elváltozásból és a vákuum segítségével a minta a gyűjtőtégelybe kerül. Mivel a beavatkozás lépései a berendezés típusától függően eltérőek lehetnek, ezért az egyes lépések részleteiben történő tárgyalására itt nem kerül sor. Természetesen mindig az adott gyártó használati utasítását kell követni a biztonság érdekében.

#### A beavatkozás lépései (123. ábra)

- 1. Quality teszt lefuttatása a beavatkozás előtt
- 2. Berendezés és páciens előkészítése, felhasználandó anyagok előkészítése
- 3. Páciens pozicionálása, tájékoztató felvétel elkészítése
- 4. Inkorrekt felvétel esetén újrapozicionálás, korrekt beállítás esetén az elváltozás lokalizálása a felvé-

telen, valamint koordináták elküldése a tüvezérlő rendszerhez.

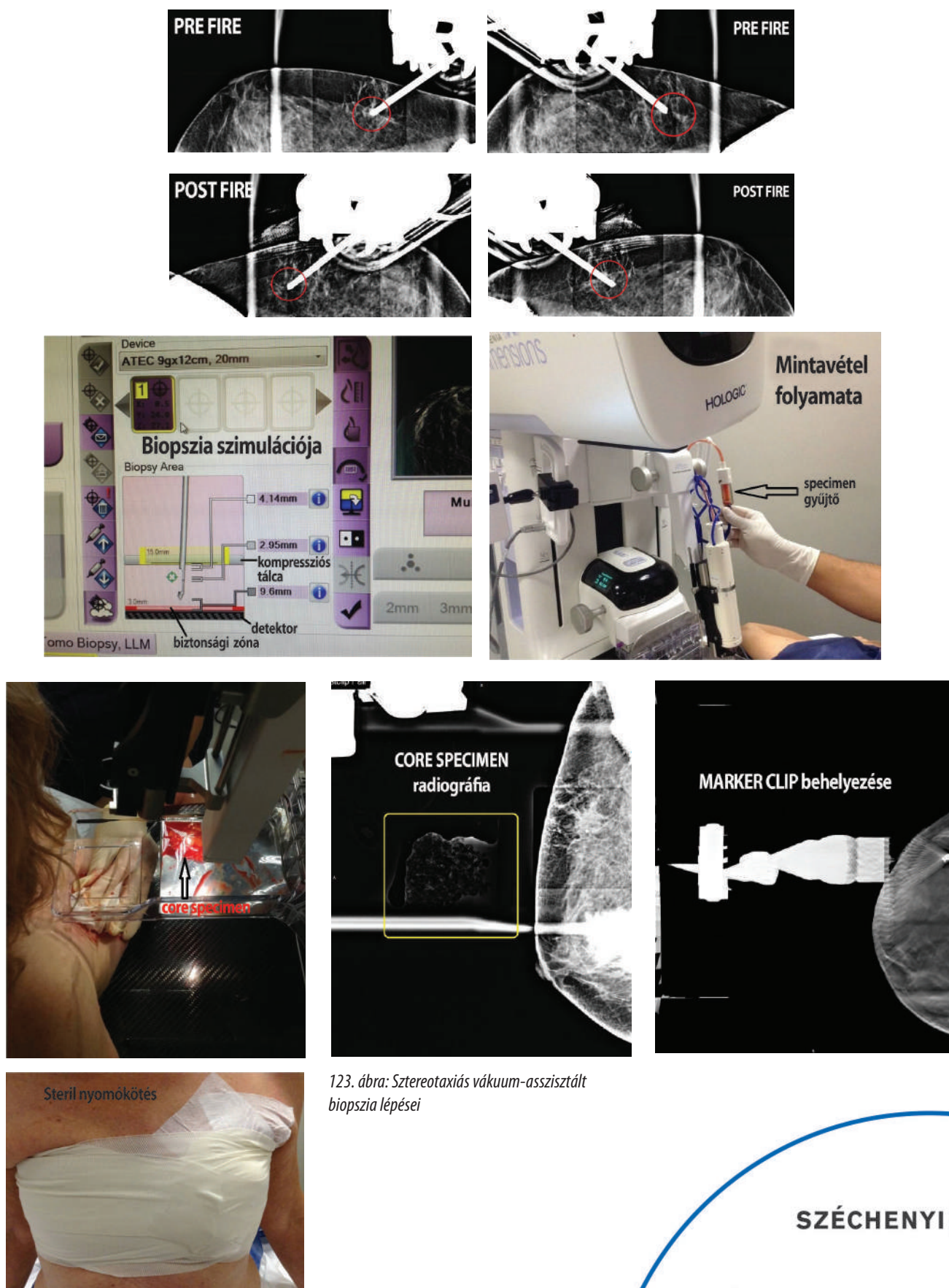
- 5. Mintavételhez használatos tűméret kiválasztása
- 6. Bőrfelület fertőtlenítése, helyi érzéstelenítés, steril tűrögző felhelyezése, a rugó felhúzása.
- 7. Bőrmetszés
- 8. A kiválasztott vákuum biopsziás tű bevezetése az emlőbe, majd a koordináták alapján (X, Y) megtörténik az irányba terelés.
- 9. Ezt követően a radiológus a tűt manuálisan a „Z” irányba (mélység) irányítja az elváltozás mélységének megfelelően.
- 10. Pre-fire sztereo pár felvétel elkészítése és a tű ellenőrzése a képen. Amennyiben a tű optimális helyzetben helyezkedik el a célozni kívánt elváltozáshoz képest, akkor a 11. lépés a következő. Ha nem megfelelő a pozíció elmozdulás vagy egyéb hiba miatt, akkor meg kell ismételni a lokalizációt, a tűt is újra kell pozicionálni, valamint a pre és post fire sztereo felvétel párt is meg kell ismételni.
- 11. A biopsziás tű „elsütése”: a tű előreugrik az emlőben „mintavételi állapotba lép”, az előre meghatározott koordinátáknak megfelelően.
- 12. Post-fire felvétel elkészítése és a tű ellenőrzése a képen. A 10-11-12 lépések tulajdonképpen szimulálják a tűnek azt az állapotát, amikor az már az elváltozásban van. A radiológus ellenőrzi, hogy a tű behatolt-e az elváltozásba, elegendő-e a biztonsági zóna a mintavételhez, a tű nem okozott sérülést sem az emlőben, sem a bőrön, sem pedig a detektorban, valamint a lézióból lehetséges-e az adott pozícióban a biztonságos mintavétel. A berendezés monitorján az egyes mezők, valamint a tű aktuális helyzete különböző színnel vannak jelölve. Egyes gépek hangjelzéssel is jelzik, ha a szimuláció alapján nem biztonságos a mintavétel. Ilyenkor ennek okait kell megvizsgálni, és ha kell, újra kell pozicionálni a tűt. Előfordulhat, hogy az elváltozás túl felületesen helyezkedik el (ez még a tű bevezetése előtt tomoszintézis segítségével könnyebben megállapítható) és egy másik sugárirányból kell elvégezni a beavatkozást, annak érdekében, hogy elegendő emlőszövet legyen a tű Z tengelye mentén és ne történjen bőrsérülés.
- 13. Mintavétel vákuum segítségével, amelynek során a minta a berendezés specimen gyűjtő tégelyébe kerül, ami egy zárt rendszert képez a tűvel, összekötőkkel és magával a vákuum berendezéssel.



SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE



123. ábra: Sztereotaxiás vákuum-asszisztált biopszia lépései

- 14. A mintavétel helyének átöblítése sóoldattal kompresszió alatt, a nyert minta eltávolítása a gyűjtőgelyből.
- 15. A nyert mintáról „core specimen” felvétel készül egy arra alkalmas sugáráteresztő tárolóban. A beavatkozás ezen szakaszában a tű még mindig az emlőben van, arra az esetre, ha további mintavétel lenne szükséges.
- 16. Beavatkozás utáni „post biopsy” felvétel elkészítése a standard mammográfiaon. A felvétel egyértelműen dokumentálja a beavatkozás sikerességét. Ahol teljes mezős digitális detektor áll rendelkezésre, ott nem szükséges második mammográfia, hanem a core specimen és a post biopsy felvétel együtt, egy expozícióval elvégezhető, mialatt az emlő még kompresszió alatt van.
- 17. Fém marker klip behelyezése és „post klip” felvétel elkészítése dokumentáció céljából.  
Marker behelyezésre abban az esetben kerül sor, amikor a mintavétel során a teljes elváltozás eltávolításra került, vagy ha annyira kevés mész maradt, hogy utólag nem lesz biztonságosan azonosítható a mintavétel helye.
- 18. Tű eltávolítása, emlő kompressziója legalább 10 percig, nyomókötés felhelyezése
- 19. A páciens tájékoztatása a beavatkozás utáni teendőkről.

## 2. Sztereotaxiás core biopszia

Sztereotaxiás vezérléssel 14G átmérőjű core tűvel is elvégezhető, de ennek pontossága alatta marad a vákuum asszisztált biopsziának. Bizonyos mérethár alatt (kb. 10 mm) magas a sikertelen mintavételek aránya. Mivel a minta mennyisége lényegesen kisebb, mint a vákuumnál, a patológiai véleményalkotás is nehezebb.

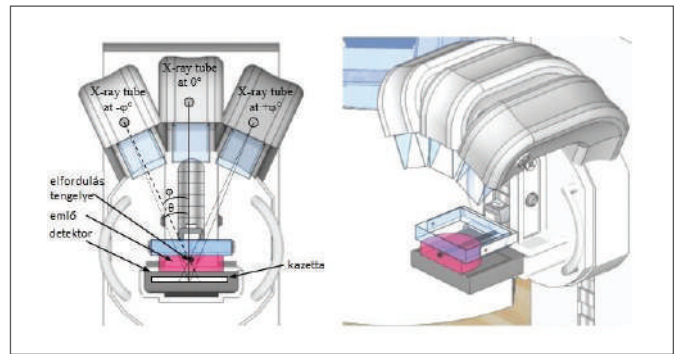
A 14G-s core specimen röntgenvizsgálata során ritkábban kerülnek bele mészszemcsék a hengerbe, így a biopszia validitásának kimondása, a negativitás eldöntése nehézségekbe ütközhet. A célzás lépései mindenben megegyeznek a fentiekben írottakkal. A mintavétel menete az ultrahang vezérelt core biopsziánál leírtaknak felel meg.

Megjegyzés: sztereotaxiás vezérléssel nem végzünk citológiai mintavételt, nincs ilyen indikáció.

## 3. Tomoszintézis vezérelt sztereotaxiás emlőbiopszia

A tomoszintézissel vezérelt sztereotaxiás emlőbiopszia fő lépései megegyeznek az előzőekben említett fázisokkal, kivéve hogy nem sztereo felvétel pár készül, hanem tomoszintézis sorozat, amely során a röntgencső (a gantry) az emlők felett egy ív mentén elmozdulva készít sorozatfelvételeket, mialatt a detektor mozdulatlan marad, mindezt csökkentett dózissal, egy kompresszió alatt.

A nyers adatokból a szoftver másodpercek alatt létrehozza a 3 dimenziós adatblokkot, 1 mm vastagságú szeletekkel (30-60 kép/emlő, komprimált réteg-



124. ábra: A tomoszintézis elve: a röntgencső egy ív mentén elmozdulva sorozatfelvételeket készít

vastagságtól függően), így lehetőség van a felvételek áttekintésére, a lézió megkeresésére, lokalizálására. (124. ábra)

### Előnye:

A sztereotaxiás beavatkozást megelőzően már a tervezéshez felhasznált tomoszintézis felvételen meg lehet határozni, hogy az elváltozás milyen mélységben helyezkedik el a bőrfelszínhez képest. Ez nagyban megkönnyíti majd a pozícionálás és a legrövidebb behatolási útvonal tervezését.

A hagyományos technika egyik legnagyobb hátránya az összevetülés és ebből adódóan a képletek elnézése is kiküszöbölhető tomoszintézissel, mivel 1 mm-es rétegenként lehet „lapozni” az emlőben. Így a megcélzott terület pontosabban kiválasztható a szummáció mentes felvételeken. A mintavétel során készült képek továbbíthatók a munkaállomásra, ahol a radiológus orvos egymással érintkező rétegeképeket tud értékelni, illetve mozgóképszerűen megjelenítheti azokat.

### Nehézségek és tippek

A beavatkozás előkészületeinél vagy a páciens pozícionálása alatt akadhatnak olyan pillanatok, amikor tanácstalanok lehetünk egy probléma megoldásával kapcsolatban. Íme néhány tipp egyes helyzetek megelőzéséhez illetve problémák megoldására.

- A beavatkozás előtt nem szükséges az alvadásgátló gyógyszerek felfüggesztése. A vaso-vagalis reakciók megelőzésének és a betegek kényelmének érdekében a hason- vagy oldaltfekvő sztereotaxiás eljárás lehet a megfelelő módszer.

- A leképezés, pozicionálás nehézségeinek megoldására a teljes mezős digitális detektor használata ajánlott.
- Nagy méretű emlő esetén az elváltozás 5 cm-es nyíláson belüli lokalizálása igazi kihívást jelenthet még a tapasztalt asszisztensek számára is. Megoldás: Első felvételként készítsünk el egy teljes mezős ML vagy LM beállítást fekvő vagy álló helyzetben standard kompressziós tálcával. Ezen a felvételen lokalizáljuk az elváltozást, és a páciens bőrén jelöljük be azt (toll, ólom marker). Majd készítsük el ugyanezt a felvételt a perforált kompressziós tálcával is, igyekezzünk a jelölt részt minél inkább a nyílás közepére centrálni. Ha még ezután sem sikerül az elváltozást ábrázolni, adjuk át a pozicionálás műveletét valaki másnak, illetve át is vehetjük valaki mástól adott esetben.
- Mindig a legrövidebb behatolási utat kell választani a tű bevezetésére. Előfordulhat, hogy ez az út egy ferde illetve egyéb más pozícióból valósítható meg.
- Hasonfekvő módszernél abban az esetben, amikor a felkart is a lyukon keresztül pozicionáljuk, a kar elhelyezésére használható heveder vagy kisméretű szék, így az nem fog belevetülni a vizsgálni kívánt területbe. Egyes esetekben elképzelhető, hogy ferde beállítást kell alkalmazni a felkar miatt.
- Vannak munkahelyek, ahol a rutin mammográfia és a sztereotaxiás beavatkozás nem ugyanazzal a géppel történik, ezért előfordulhat, hogy a mézscsoport nem vagy alig látható a sztereo berendezés monitorján. Ennek oka lehet: különbség a detektor teljesítményében, eltérő a kompresszió mértéke, eltérő a képfeldolgozás módja, illetve a két detektor egymástól eltér a térbeli felbontás, jel/zaj arány és kontraszt felbontás paraméterekben. Megoldás: a kontraszt javítása manuális módban: csökkentsük a KVp-t, növelhetjük a kompressziót, élkemelő vagy simító szűrőket kapcsolhatunk be, gyártóval egyeztetve javíttassuk meg a detektort.
- Jel/zaj arány javítása a zaj csökkentésén keresztül a meszesedések jobb megjelenítésére: KVp vagy mAs érték manuális emelése (a két értéket egyszerre ne emeljük). A magasabb mAs esetén az expozíciós idő hosszabb lesz, ezért légzésszünetben történjen az expozíció. További megoldás lehet, a kép felbontásának megnövelése 512 pixel módra.
- A célozni kívánt mézscsoport elmozdul a sztereo képeken valamint a pre és post fire képeken is. Ennek oka: gravitáció, beteg elmozdult a felvétel alatt, helyi érzéstelenítő elmozdította vagy a core biopsziás tű elmozdította az elváltozást.

**Megoldás:**

- Gravitáció és beteg elmozdulás: bizonyosodjunk meg róla, hogy a beteg kényelmesen helyezkedik el, alkalmazunk szorosabb kompressziót
- Helyi érzéstelenítés: csak minimális mennyiségű helyi érzéstelenítőt adjunk be, de azt pontosan lokalizálva,

főként subcutan, mert nem a mennyiség számít. Esetenként újra kell kezdeni a célzást.

- Biopsziás tű bevezetése: inkább kilövés javasolt, mint az eszköz lassú előretolása.

**4. Preoperatív jelölés ülő vagy fekvő sztereotaxiás berendezéssel (3D lokalizáció)**

A mammográfia vezérelt preoperatív jelölés legelterjedtebb módja a lyukas- vagy koordinátalemezés célzás.

Egyes központokban azonban sztereotaxiás célzást használnak. Az előkészületek és maga a jelölési folyamat így általában hosszabb időt vesz igénybe, mint a hagyományos lyukas lemezés jelölésnél. Sztereotaxia akkor szükséges feltétlenül a drótjelöléshez, ha az elváltozás csak az egyik irányból azonosítható a mammográfián.

A sztereotaxia pontossága megkönnyíti a célzást, a digitális berendezések igen gyorsak is. A legmodernebb tomoszintézis-vezérelt sztereotaxiás berendezés segítségével a 3D-s adatblokkból a mélység még pontosabban határozható meg.

A hagyományos mammográf berendezésre kiegészítő sztereotaxiás feltétet illesztünk, amely a függőleges tengelyhez képest jobb és bal irányban elmozdul a gyártótól függően előre beállított szögben (általában +/- 15 fokkal), míg a komprimált emlőrész mozdulatlan marad. A páciens ülő helyzetben van.

A gantry oldalirányú elmozdulása vagy manuálisan vagy motorral történik. Főleg a motoros mozgás elindítása előtt mindig ellenőrizzük, hogy a berendezés nem akad-e be valamibe, nem okoz-e sérülést, stb. Az ülő páciens fejét úgy kell pozicionálni, hogy ne vetüljön bele a vizsgált régióba a sztereotaxiás csőmozgás során. Ez gyakran nehézkes, kényelmetlen és a komprimált emlő el is mozdulhat. Kifejezetten kyphosisos betegeknél esetenként el sem lehet végezni az ülő sztereotaxiát.

Amennyiben megfelelő eszköz áll rendelkezésre, hasonlóan vagy oldalt fekvő asztallal is elvégezhető a sztereotaxiás jelölés, az emlő így több irányból, rugalmasabban megközelíthető.

Az elmozdulás kiküszöbölésére a kompressziót követően egy filctollal rajzoljuk körbe a perforált tálcá belső élét a páciens bőrén. A sztereotaxiás beállító felvétel elkészítését követően ellenőrizzük, hogy az általunk tollal megjelölt rész és a kompressziós tálcá viszonya nem változott. Ha az elváltozás nem látszik tisztán, vagy a beteg elmozdult, akkor inkább pozicionáljuk újra a beteget, mint elfogadjunk egy szuboptimális vizsgálatot



bizonytalan kimenettel. A mélység pontos meghatározása érdekében nagyon fontos, hogy az elváltozásnak ugyanaz a része ábrázolódjon mindkét sztereo képen. Ha nem így történik, akkor valószínűsíthető, hogy rossz a célzás vagy elmozdulás történt. Maga a mélység kalkulációja, a készülék kezelése minden berendezésnél eltér, ezért ezt ez a fejezet részletesen nem tárgyalja.

Amennyiben a radiológus elégedett a sztereotaxiás képekkel és lokalizálta az elváltozás mélységét, behelyezi a jelölődrótot a pozicionáló eszközbe (guide) és a lefertőtlenített területbe helyi érzéstelenítőt fecskendez. Ezt követi egy ellenőrző mammográfias felvétel, amelyen még a jelölés előtt leellenőrizheti az orvos a tű végső pozícióját. Ezután történik a jelölődrót behelyezése az elváltozásba.

A drót behelyezése után a kompressziót manuálisan felengedjük. Az ultrahanggal vezérelt jelöléshez hasonlóan leragasztjuk a drót bőrből kiálló végét.

Elkészítjük a kétirányú kontroll felvételeket (CC és ML vagy LM). A drótot eközben oldalra hajtjuk. Nem célszerű a kontroll felvételeket a feltekert, kötésekkel leragasztott drótról készíteni, mert ez megzavarhatja a sebészt és a radiológust a tájékozódásban.

Kitöltjük a preoperatív jelölésről szóló dokumentumot. Kinyomtatjuk a kétirányú kontroll felvételt, amelyen a radiológus bejelölte a kóros elváltozást. Ha a műtőben van PACS rendszer, amin mammográfias felvételek is megjeleníthetők, nem feltétlenül szükséges a kontroll felvételekről hardcopyt (papírt vagy filmet) adni.

A páciens egy bő eldobható betegruhában kíséreljével távozik a műtőbe, a jelölés dokumentumot és a kontroll felvételeket magával viszi.

### IV.8.3. Az intervenciós beavatkozások során fellépő komplikációk és ellátásuk

Az ultrahang és röntgen vezérelt mintavételi eljárások során fellépő komplikációk ritkák, főleg ha a beavatkozást végző személyek kellő tapasztalatokkal rendelkeznek e téren. A klinikus és a radiológus felelőssége, hogy a páciens kellően fel legyen világosítva és ne legyen kontraindikáció a mintavétel előtt. Ennek tisztázása érdekében a beavatkozás tervezése előtt a betegfelvilágosítás szakaszában tisztázni kell a pácienssel a Lidocain érzékenységet, valamint informálódni kell az antikoaguláns gyógyszerek szedéséről.

*Megjegyzés: Habár semmilyen diagnosztikus emlő intervencióhoz nem szükséges felfüggeszteni ezen gyógyszerek szedését, mégis tudnunk kell róla, ha a beteg ilyet szed, mert a beavatkozás közben és végén hosszabb ideig komprimálunk és tovább obszerváljuk a beteget.*

*A komplikációkat három csoportba sorolhatjuk:*

- Fájdalom: általában a helyi érzéstelenítéshez használt tű bőrbé vezetése alkalmával észleli a páciens a szűrő-feszítő érzést, amely pár perc után elmúlik. Súlyos fájdalom jelentkezhet egyes páciensek esetében a core biopsziás tű kilövésének pillanatában illetve a mintavételi

folyamat alatt. Előfordulhat, hogy egyes pácienseknél a helyi érzéstelenítő később fejti ki hatását. A páciensek általában ezt jelzik számunkra és ilyenkor a radiológus gondoskodik további érzéstelenítő adásáról és folyamatosan kontaktusban marad a beteggel. A beavatkozás befejeztével a helyi érzéstelenítés elmúlása után is jelentkezhet fájdalom, amelyre az asszisztens még a beteg távozása előtt hívja fel a figyelmet és bizonyosodjon meg róla, hogy a páciens megfelelő tájékoztatással látja el a fájdalomcsillapítással kapcsolatban. Ehhez szükség esetén hozzátartozik az is, hogy a beteg tudjon róla, hogy probléma esetén bizalommal fordulhat a mammográfias részleghez telefonon illetve személyesen, valamint szükség esetén egy radiológus is rendelkezésre áll és megvizsgálja a panaszt.

- Vérzés: Minden egyes beavatkozás, melynek során tűvel hatolunk a bőrbe enyhébb vérzéssel jár, melyet a beavatkozás után kompresszióval csillapítunk illetve állítunk el. A core biopszia és vákuum biopszia alkalmával nagyobb méretű tűt alkalmazunk és a tű bevezetése előtt szikével börmetszést is ejtünk. Általában ezeket a műveleteket a páciens nem látja testhelyzetéből adódóan. A vérzést a súlyosságától függően a beavatkozás végén erősebb kompresszióval tudjuk csökkenteni, továbbá nyomókötetést helyezünk a területre. Ez a kompresszió standard core biopsziánál általában 3-5 perc, sztereotaxiás mintavétel után meghaladhatja a 10 percet is. Vérzés történhet olyankor is amikor a radiológus a tű bevezetésekor egy kifejezettebb artériát vagy vénát talál el. Malignus tumorok tipikusan jobban véreznek, a magasabb vaszkularizációjuk miatt. Amennyiben a vérzés súlyos, függesszük fel a beavatkozást amíg el nem áll. Kivételesen ritkán (1% alatt) sebészi segítségre is szükség lehet. A kompresszió alatt a páciens vízszintes helyzetben fekszen, így az asszisztens nagyobb erőt tud kifejteni és az ájulás is megelőzhető. Általában a betegek felénél jelentkezik hematoma a beavatkozás utáni napokban a tű behatolásának helyén. Ezek 5-7 nap alatt felszívódnak, nagyon ritkán marad több cm átmérőjű hematoma, ennek gyógyulása több hétig is eltart. A beavatkozás helyén a terület érzékeny maradhat egy héten túl is, ez normális reakció. Néhány esetben heg-szövet is kialakulhat a mintavétel területén. Biopsziákat követően a páciensek csomót tapinthatnak és előfordul, hogy aggódnak emiatt. Ez esetben a radiológus ultrahanggal megvizsgálhatja a területet annak érdekében, hogy nincs-e nagyobb bevérzés.

- Ájulás, rosszullet, vagotonia: *Ülő sztereotaxiás beavatkozások és ülő vagy álló testhelyzetű drótjelölések kb. 5%-ában számolni kell a vérnyomás hirtelen leesésével, rosszullettel, ájulással, azaz vagotóniával. Oka az emlők folyamatos kompressziója miatt fellépő reflex. Kialakulását elősegíti, ha a vizsgáló helyiség párás, levegőtlen és a hőmérséklet túl magas, valamint ha a beteg vérnyomása eleve alacsony, ki van száradva, illetve ha nagyon izgatott, feszült, stresszes.*

Ezen beavatkozások közben mindig kötelezően observálni kell a beteget, és soha nem szabad egyedül hagyni a helyiségben. Sőt, már az is veszélyes, ha csak egy ember van a szobában, mert egyedül nehéz ellátni az eszméletét veszítő beteget, főleg ha nagy súlyú.

Amennyiben a beteg a beavatkozás előkészületei alatt említést tesz korábbi ájulásokról, akkor biztosak lehetünk benne, hogy az eset meg fog ismétlődni, és készüljünk fel rá. Hasznos lehet, ha a beavatkozás alatt tartjuk a kontaktust a beteggel, figyelmét elvonva arról ami épp történik.

Abban az esetben, amikor a páciens szédülésről, rosszulletről, elgyengülésről, látási szenzációkról (elsötétedés, fénypontok) panaszkodik, javasoljuk számára a szájon át történő lassú, mély légzést, töröljük meg az arcát hideg vizes gézzel, nyomjuk előre a tarkóját, eközben szólítsuk fel ellentartásra, és függesszük fel a beavatkozást, ha lehetséges. Ha éppen tú van az emlőben, azt feltétlenül távolítsuk el, mert az emlő kicsúszása esetén komoly sérülést okozhat. Ha mindez nem segít, emlőjét gyorsan szabadítsuk ki a kompresszió alól, fektessük le a beteget úgy, hogy a feje alacsonyabban legyen mint a teste, mindkét lábát pedig emeljük magasra és tartjuk meg (Trendelenburg helyzet). A legtöbbször nagyon gyorsan magukhoz térnek, de ennek ellenére javasoljuk számukra, hogy maradjanak ebben a pozícióban még legalább 10 percig. Ezután megkísérelhetjük folytatni a beavatkozást, gyorsan dolgozva, csökkentve a lépések számát. Az esetek többségében sikerül befejezni a jelölést vagy biopsziát, de ha újabb ájulások lépnek fel, válasszunk másik (fekvő) testhelyzetet vagy ne végezzük el aznap a beavatkozást. Utóbbi egy műtetre előkészített, befektetett betegnél nyilván nem megfelelő opció. Ha 15 perc után a páciens jobban érzi magát, célszerű ha egy orvos is megvizsgálja, majd ezt követően a beteg eltávozhat.

## IV. 9. EGYÉB EMLŐDIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLATOK

Ide tartozik a galaktográfia, a marker klip behelyezés, valamint a specimen radiográfia amelynek során a műtétileg eltávolított daganatos emlőrészletet vizsgáljuk, illetve a sztereotaxiás mintavétel során nyert szövethengerekről készítünk röntgen felvételeket.

### IV.9.1. Galaktográfia

A galaktográfia vagy más néven duktoográfia a váladékozó emlők kontrasztanyagot tartalmazó vizsgálata, amelynek során a váladékozó emlőbimbó járatait egy arra specifikus kontrasztanyaggal töltjük fel és felvételeket készítünk. Ez az eljárás pontos információt adhat a radiológus számára a váladékozás okáról és helyéről. A váladékozás hátterében leggyakrabban benignus intraductalis papilloma elváltozás áll, de az esetek 7-15%-ban malignus folyamat is okozhatja.

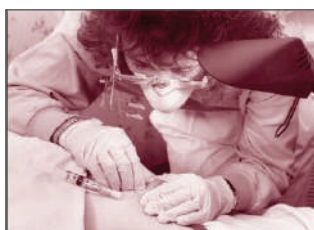
A váladékozásra, mint tünetre a standard emlőszűrés alkalmazásával is célszerű rákérdezni és ezt jelezni a vizsgáló radiológus felé. Egyes intézményekben a beteg kikérdezésekor egy kérdőív van lehetőség többek közt ezen információk írásos rögzítésére. Vannak esetek, amikor a páciens panaszként jelzi a váladékozás tényét, náluk a fizikális vizsgálat illetve az emlő ultrahang vizsgálatot megelőzően a radiológus orvos préseléssel is próbál váladékot nyerni az emlőbimbóból. Előfordulhat, hogy a beállítások alatt a kompresszió alkalmazásával váladék ürül, ilyenkor ezt tárgylemezen felfogjuk és a radiológus ezekből kenetet készít, majd fixálja azt. A kontakt kenetről és a váladékozás típusairól bővebben az ultrahang vezérelt intervenciók című fejezetben esett szó. Bármilyen módon is nyerhető a váladék, mindenképpen igyekezzünk azt további citológiai vizsgálatra eljuttatni a malignus folyamatok kizárása céljából.

#### *A vizsgálat indikációja*

A vizsgálatot indikálhatja az egy járatból spontán ürülő véres vagy víztiszta váladék jelenléte. A vízszűrű váladék hátterében gyakran ductalis karcinóma állhat, mely a mammográfián nem látható. Így a ductogram, illetve galaktogramm segítségével láthatóvá válik a valódi ok. A galaktográfia nem indikált azoknál a pácienseknél, akiknél a váladékozás kétoldali és csak préseléssel váltható ki. Az ilyen típusú váladékozások hátterében nagy valószínűséggel hormonális folyamatok állhatnak, valamint egyes gyógyszerek okozhatják (kardiovaszkuláris és antihypertenzív gyógyszerek).

*Az eljárás menete*

Természetesen, mint minden invazív beavatkozáshoz a galaktográfiához is tartozik beleegyező nyilatkozat, amelyet a páciens a felvilágosítás alkalmával aláír. A galaktográfia előtt mindenképp készüljön mammográfias felvétel, mivel a befecskendezett kontrasztanyag elfedheti a mikrokalcifikációt, utólag nehéz eldönteni, hogy az elváltozás ott volt-e. A beavatkozás fekvő történik, mivel a gravitáció elősegíti a kontrasztanyag beáramlását. Az érintett emlőbimbót bőrfertőtlenítővel letisztítjuk a rászáradt váladék eltávolítása érdekében. Ezt követően spazmust oldó helyi érzéstelenítő kenőccsel kenjük be az emlőbimbót, és a radiológus egy nagyító és lokális erős fény segítségével felkeresi a váladékozó járatot. Amelyik járatból nyomásra váladék ürül, abból rögtön tárgylemezre kenet készül, majd ezt követően a radiológus kanülálja a járatot. Amennyiben a járat túl szűk, akkor a galaktográfias szettben található tágitók használatára lesz szükség. Miután a járat kellőképpen kitágult akkor egy nagyon vékony (30G-s), speciális kanüllel 0.1- 1,5 ml vízdoldékony steril kontrasztanyagot fecskendez be a radiológus a váladékozó járatba addig, amíg a kontrasztanyag vissza nem folyik. (125. ábra)



125. ábra: Galaktográfia kivitelezése

A művelet nagy óvatosságot igényel, mivel a feltöltött tejutak az injektlás közben rupturálhatnak. Ezt követően a kanült óvatosan a bőrfelszínhez ragasztjuk és az asszisztens két egymásra merőleges irányú mammográfias felvételt fog elkészíteni (CC és ML), enyhe kompresszióban, hogy a kontrasztanyag ne ürüljön ki (126. ábra). A vizsgálat befejeztével a kanült eltávolításra, a kontrasztanyag kinyomásra kerül, majd nedves kötés a bimbóra. A nedves kötés segít a ductusban lévő kontrasztanyag eltávolításában és hígításában, így annak a ductusban való pangása és gyulladása, valamint az emlőbimbó irritációja elkerülhető. Figyelmeztetni kell a beteget a nedves kötés legalább egy napos viselésére a bakteriális fertőzés elkerülése érdekében.



126. ábra: A beavatkozás után CC és ML felvételek készülnek, ügyelve a kanülre

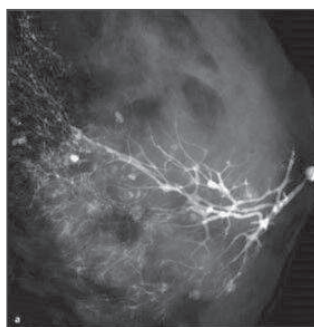
*Nehézségek*

A vizsgálatot potenciálisan megnehezítheti a behúzott emlőbimbó, valamint az eljárás során előforduló vérzés, melyet a túl nagy nyomással beadott kontrasztanyag okoz. További vérzést okozhat a ductus perforációja a kanül által illetve a tágitók alkalmazása miatt, ami lokális égő érzéssel jár. Spazmus miatti nehézségek is felmerülhetnek, ez esetben a Lidocainos kenőcsöt célszerű a beavatkozás előtt egy órával alkalmazni.

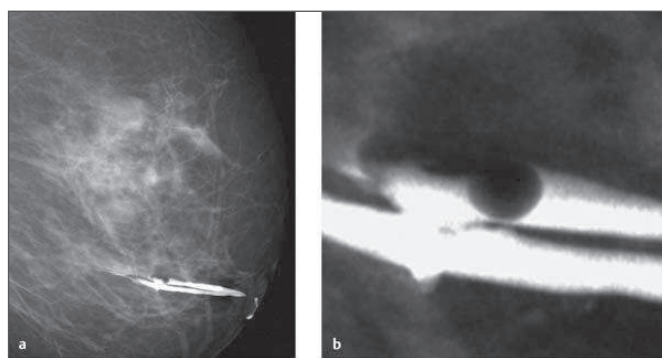
*Galaktográfias kórképek (127., 128. ábrák)*

A galaktogrammon a kontrasztanyaggal feltöltött tejutak faágszerűen ábrázolódnak. A tejutak lehetnek normál lefutásúak kontrasztanyag pangás és elzáródás nélkül és kórosan tágak a háttérben zajló patológiától függően. Láthatunk továbbá telődési hiányt és amputált járatokat, valamint levegő által okozott telődési hiányt mely fals pozitív eredményt adhat. Épp ezért nagyon fontos a fecskendő alapos légtelenítése. Amennyiben a galaktográfias felvételeken pathológiás állapot látható és a szövettan is malignitást jelez, akkor lehetőség van műtéti beavatkozásra.

A műtétet megelőzően a radiológus metilénkék festéket is fecskendezhet a járatba, segítve a sebész munkáját az intraductalis lézió sebészi feltárása előtt.



127. ábra: A tejutak faágszerű képe a kontrasztanyag feltöltés után



128. ábra: Levegő által okozott telődési hiány

A beavatkozáshoz felhasznált anyagok:

- Galaktográfias szett, kanüllel és tágitókkal (129. ábra)
- Lidocain kenőcs a helyi érzéstelenítéshez
- Alkohol a felület lemosásához
- Kötszerek



129. ábra: A galaktográfias szett kanüllel és tágitókkal

#### IV.9.2. Jelölő (marker) klip behelyezés neoadjuváns kezelés előtt

A jelölő (marker) klip a nagyobb méretű tumorok preoperatív jelölésére használatos, a műtétet megelőző kemoterápia (neoadjuváns kezelés) előtt.

Ennek oka, hogy egyes esetekben a kemoterápia annyira hatásos, hogy a lézió eltűnik a felvételtől, így a korábban érintett daganatos terület műtét előtti lokalizációja bizonytalaná válhat.

A marker klip behelyezésének módja az ultrahang vezérelt core biopszia menetével megegyezik. A marker klip behelyezése általában egy egyenes tű segítségével történik, aminek a kialakítása szintén gyártófüggő. A klip nem mágneses anyagból készül (pl. titán), ezért MRI vizsgálat nyugodtan elvégezhető, a marker nem zavarja az MRI képet sem.

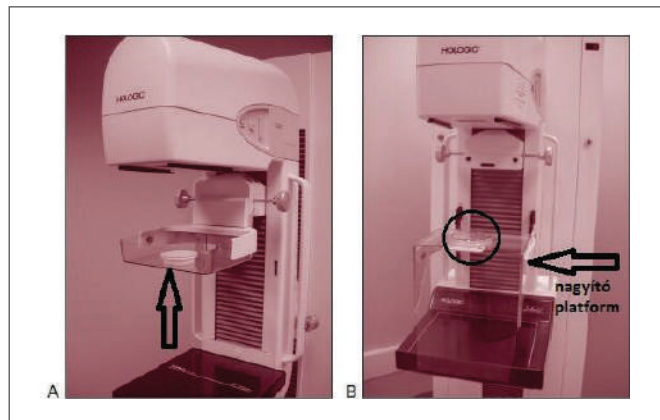
#### IV.9.3. Core specimen radiográfia (130., 131., 132. ábra)

Az elmúlt időszakban, mióta megszorodott a core biopsziák száma, egyre nagyobb igény lett a szövethengerek – core specimenek – radiográfiájára is.

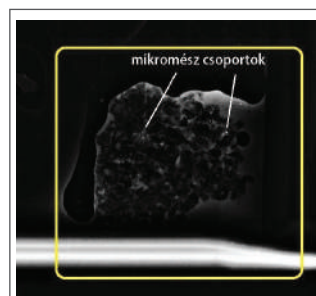
Ez a leképezési módszer lehetőséget nyújt arra, hogy az épp folyamatban lévő sztereotaxiás vákuumbiopszia alkalmával a nyert minta mésztartalmát megvizsgáljuk. Amennyiben a mintában nem elégséges, illetve nem igazolható a megcélzott mészcsoport jelenléte, akkor tovább folytathatjuk a mintavételt. Valamennyi mammográf berendezés erre tökéletesen alkalmas. Léteznek olyan intézmények, ahol a specimen röntgen vizsgálata egy kizárólag erre a célra gyártott „specimen kabin-ban” történik. Valójában ez lehetne az ideális megoldás, viszont elterjedésének a magas ár szab határt.

Core specimen radiográfia hagyományos berendezéssel: helyezzük a mintát a gyártó által forgalmazott sugáráteresztő tárolóba, vagy a formalinnal teli tégely kupakjába. Szereljük fel a nagyító feltétet és tegyük a tetejére a mintát, úgy mint amikor nagyított felvételt készítünk. A másik lehetőség, hogy a mintával teli tégelyt a kompressziós tálcára helyezzük és a legnagyobb nagyítás mértékéig emeljük fel e tálcát. Állítsuk be a kisméretű fókuszt, és a nagyítás mértékét. (A na-

gyítás mértéke legyen egységes minden specimen esetében). (131. ábra) Általában manuális módban dolgozunk, ilyenkor az expozíciós értéket állítsuk minimumra. Esetleg használjuk az AEC kamrákat, de az automata mód nem szokott sikeres lenni. Minden esetben a KV-ot a legalsó értékre állítsuk be.



130. ábra: (A) Core specimen a kompressziós tálcán elhelyezve (B) Core specimen a nagyító platform tetején



131. ábra: Core specimen felvétel mintavételi tasakban



132. ábra: Vákuum biopsziás minták különböző tartókban

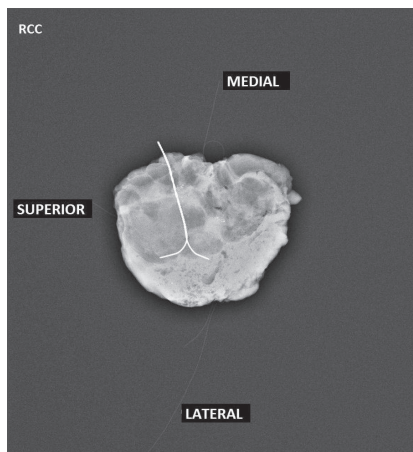
#### IV.9.4. A műtéti specimen radiográfiája (orientált specimen mammográfia)

A műtétilag eltávolított szövet röntgenvizsgálata igazolja, hogy a nem tapintható elváltozás teljes egészében sebészi eltávolításra került. Fontos szerepe van abban is, hogy a radiológiai ép széleket meghatározza. Azért fontos ép széleket elérni, mert a daganat kiújulások (recidiva) és az ismételt sebészi beavatkozások száma így jelentősen alacsonyabb.

Az elváltozásokat előzőleg vagy ultrahang, vagy röntgen vezérlés alatt jelölődrót segítségével jelölte meg a radiológus, segítve ezzel a sebész munkáját. A jelölést követően a páciens a műtőbe távozik a dróttal az emlőjében. A műtét során eltávolított kóros emlőrész visszakerül a mammográfia részlegre specimen felvétel elkészítése céljából.

A sebész a kimetszett szövetrészlet eredeti helyzetét orientációs fonalakkal látja el. A fonalak megállapodás szerint egyezményesen különböző hosszúságúak és a hosszúságuknak megfelelően különböző irányokat jelölnek. Az angol szavak kezdőbetűje alapján történik az elnevezés, így könnyebben megjegyezhető: **LONG** = hosszú-laterális szél, **MEDIUM** = közepes-mediális szél, **SHORT** = rövid-superior szél. A speciment az asszisztens a detektorra helyezi, a fonalak segítségével orientáltan, azaz ugyanabban a térbeli helyzetben, ahogy a szövet az emlőben eredetileg elhelyezkedett. A mintát lehetőleg valamilyen sugáráteresztő fóliában vizsgáljuk, hogy ne szennyeződjön a detektor, és ne sérüljön a minta sem. A kompressziós tálcát csupán kissé ráengedjük a specimenre, nem komprimálunk, és a helyi protokollnak megfelelően vagy hagyományos vagy tomoszintézis üzemmódban exponálunk. Hagyományos üzemmódban két felvétel készül, egymáshoz képest 90 fokban elfordított helyzetben. Tomoszintézis üzemmódban egyetlen sorozat is elegendő az ép szélek meghatározására. (133. ábra)

A vizsgálat alatt a páciens a műtőasztalon még altatásban van, ezért célszerű minél hamarabb végrehajtani a vizsgálatot. Épp ezért előnyös, ha a műtő és a radiológia viszonylag közel van egymáshoz és a minta rövid idő alatt eljut a radiológiára. A telefonon kapott információk alapján a sebész és a radiológus közösen el tudják dönteni,



133. ábra: Az előzőleg a radiológus által dróttal bejelölt területet a sebész a műtőben kimetszette az emlőből és orientációs fonalakkal látta el a könnyebb tájékozódás érdekében. Ezek a fonalak a felvételen is láthatók

hogy a műtétet kell-e tovább folytatni – és ha igen, akkor a sebész milyen irányba terjessze ki azt –, vagy befejezheti a műtétet. Természetesen a radiológus és a sebész közvetlen kommunikációja elengedhetetlen a sikeres műtéthez.

#### IV.9.5. Emlő MRI protokollok

##### a.) Emlő MRI vizsgálati protokoll I. (tumor keresés, követség, kizárás céljából)

###### Előfeltételek:

- emlő MRI csak 1 Tesla ill. efeletti térerejű készülékkel végezhető
- dupla emlőtekercs, enyhe oldalsó kompresszió a mozgási műtermékek elkerülésére
- véna biztosítás előre (branül, hosszabbító) – műtött oldal nem használható
- injektor, de ez nem feltétlenül szükséges
- ne legyen MRI vizsgálati kontraindikáció (vesefunkció, beültetett mágnesezhető fém)

###### Műveleti leírás:

1. T1 GRE (javasolt: 3D) axialis síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 2,5 mm szeletvastagsággal, max. 1 mm szelethézaggal (gap), legalább 1,2 mm oldalirányú felbontással, zsírelnyomás nélkül
2. T2 axialis, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 4 mm szeletvastagsággal, max. 1 mm szelethézaggal (gap), zsírelnyomás nélkül
3. T1 GRE (javasolt: 3D) dinamikus mérés, első sorozat natívan, majd 0,1-0,2 mmol/tskg Gadolinium gyors bolus (3 ml/sec flow, fiziológiás só utánmosás) beadása után 30 másodperccel elkezdve, 0-7 perc között, legalább 5x megismételve, axiális síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 2,5 mm szeletvastagsággal, szelethézag (gap) nélkül, legalább 1,2 mm oldalirányú felbontással. Ajánlott direkt zsírelnyomás használata.
4. A mérés indítása egyszerre a kontrasztanyaggal, a delay time 15 másodperc, egy mérés ne legyen 1,5 percnél hosszabb.
5. Amennyiben nem zsírelnyomással készült a mérés, úgy ezt követően szubtrakció (a postkontrasztos sorozatokból külön-külön kivonni a natívat). A zsírelnyomás mellett is ajánlott az automatikus szubtrakció beállítása.

###### Opcionális:

1. T2 / STIR axialis zsírelnyomással, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 4 mm szeletvastagsággal, max. 1 mm szelethézaggal

2. A dinamikus mérésorozat lehetőleg direkt zsírelnyomással készüljön, ilyenkor nem feltétlenül szükséges szubtrakció, de az esetek egy részében („hotspot” műtermékeknél) kellene fog.
3. A dinamikus sorozatok után egy posztkontrasztos T1 GRE (javasolt: 3D) sagittalis vagy coronalis síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 2,5 mm szeletvastagsággal, 0 mm szelethézaggal, zsírelnyomással.
4. MRI-ductographia: Natív 3D T2 zsírelnyomással, mindkét emlőről, max. 1 mm szeletvastagsággal, 0 mm szelethézaggal, ezt követően MIP.
5. Diffúzió-súlyozott (DWI) mérés, javasolt B érték = 900 vagy többszörös, 4-5 mm szeletvastagsággal, szelethézag (gap) nélkül.

#### Postprocessing:

- A 3. mérésnél leírt sorozatos szubtrakció (amennyiben nem zsírsuppressziós technikával zajlik a mérés)
- MIP
- A körülírt elváltozások (ROI) kontraszthalmozási dinamikája értékelendő a dinamikus sorozat valamennyi elemén
- A körülírt elváltozások (ROI) ADC értékének számítása

#### Megjegyzések:

- A beteg öltözetén nem lehet fém (még nadrággomb sem), ezért célszerű egyszer használatos köpenybe öltöztetni
- Megfelelő pozicionálás, a homogén zsírelnyomás érdekében
- A rekonstrukciós mátrix minden szekvenciánál 512x512, kivéve a DWI, ami lehet kevesebb.
- A FOV az axialis szekvenciákon 360 mm-nél nem lehet kevesebb.
- Posterior szaturációs sáv használata csökkentheti a szív által okozott műterméket az axialis felvételeken.
- Érdemes a kontrasztdinamikus felvételeket manuális előkészítéssel végezni, hogy a középfrekvencia a vízcsúcson legyen.
- A vizsgálati pozícióból adódó kényelmetlenség miatt törekedjünk 30 percnél rövidebb vizsgálati protokoll kialakítására.
- A páciens CD-re a szubtrahált sorozatokat is fel kell írni.
- A vizsgálat helyes értékelése csak az összes anamnesztikus adat és mammográfias felvételek birtokában végezhető el.
- Az értékelést csak „Komplex emlődiagnosztikai licenc” vizsgával rendelkező radiológus szakorvos (vagy vele együtt) végezheti.
- Emlő MRI vezérelt intervenciók lehetősége helyben vagy háttérintézménnyel legyen biztosított.

#### b.) Emlő MRI vizsgálati protokoll II. (implantátum ruptúra keresés, kizárás céljából)

#### Előfeltételek:

- Emlő MRI csak 1 Tesla vagy nagyobb térerejű készülékkel végezhető

- Dupla emlőtekercs
- Ne legyen MRI vizsgálati kontraindikáció (beültetett mágnesezhető fém)

#### Műveleti leírás:

1. T1 GRE (javasolt: 3D) axialis síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 3 mm szeletvastagsággal, 0 mm szelethézaggal.
2. T2 axialis síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 2 mm szeletvastagsággal, 0 mm szelethézaggal.
3. T2 coronalis síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 2 mm (ajánlott: 1,5 mm) szeletvastagsággal, 0 mm szelethézaggal.
4. natív szilikon szelektív (csak a szilikon látszik világosnak, a zsír és a víz el van nyomva) mérés axialis síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 3 mm szeletvastagsággal, 0 mm szelethézaggal. Javasolt a mérés manuális előkészítése.
5. Natív szilikon elnyomásos (szilikon feketének látszik, a víz magas jelet ad) mérés axialis síkban, mindkét emlőről és a nyirokcsomó régiókról, max. 3 mm szeletvastagsággal, 0 mm szelethézaggal.
6. Amennyiben a ruptura a fentiekkel nem tisztázható: a szekvenciák bármelyike elvégezhető coronalis vagy sagittalis síkban, megegyező paraméterekkel.

#### Megjegyzések:

- A beteg öltözetén nem lehet fém (még nadrággomb sem), ezért célszerű egyszer használatos köpenybe öltöztetni.
- Posterior szaturációs sáv használata csökkentheti a szív által okozott műterméket az axialis felvételeken.
- Megfelelő pozicionálás, a homogén zsírelnyomás érdekében.
- A vizsgálati pozícióból adódó kényelmetlenség miatt törekedjünk 30 percnél rövidebb vizsgálati protokoll kialakítására.
- A vizsgálat helyes értékelése csak az összes anamnesztikus adat és mammográfias felvételek birtokában végezhető el. Az implantátum típusának, a beültetés időpontjának ismerete szükséges.
- Ez a natív emlő MRI vizsgálat nem ad információt a mirigyállomány betegségeire (daganat, gyulladás, stb.).
- Az értékelést csak „Komplex emlődiagnosztikai licenc” vizsgával rendelkező radiológus szakorvos (vagy vele együtt) végezheti.

## IV.10. SZAKMAKÖZI EGYÜTTMŰKÖDÉSEK, EGYÉB SZAKMAI TUDNIVALÓK

### IV.10.1. Mintakezelés, radiológiai-patológiai együttműködés

Az aspirációs citológiai mintavétel lehetőség szerint gumidugós fecskendő segítségével történjen. A mintavételt végző radiológus egyeztessen a kenetet értékelő citopatológussal a kenetkészítés, fixálás módjáról, tekintettel arra, hogy a kenet kiértékelésénél alkalmazott festés típusa meghatározza a fixálás módját, illetve a kenet nem megfelelő kikenése sikeres mintavétel esetén is értékelhetetlen mintához vezethet.

A biopsziás mintákhoz csatolt vizsgálati kériólapnak (ez célszerűen a komplex radiológiai lelet) tartalmaznia kell a radiológiai véleményt, illetve a radiológus rendelkezésére álló releváns klinikai adatokat (pl. a beteg esetleges egyéb tumoros betegségeiről).

### IV.10.2. Összefoglaló lelet és emlő/onkoteam-vélemény

Minden biopszia után – akár egybehangzóak, akár ellentmondanak a radiológiai/patológiai/klinikai vélemények – írásos diagnosztikai „Összefoglaló lelet” készítése szükséges. Ezt a biopsziát végző, a vizsgálatokat összegző radiológus adja ki (kérdéses esetekben a patológussal való konzultációt követően). A diagnosztikai „Összefoglaló lelet” célja, hogy szintetizálja a különböző (radiológiai, patológiai) diagnosztikai módszerekkel végzett kivizsgálási eredményt a további teendők és/vagy a terápiás döntés elősegítéséhez. Az emlő/onkoteam a kivizsgálás eredményeire támaszkodva terápiás javaslatot tesz, esetleg a kivizsgálás kiegészítését indítványozza, mindezt az „Emlő/onkoteam-vélemény”-ben írásban rögzíti.

### IV.10.3. Leletkiadás

Emlőbetegségek esetén nem alkalmazható az a helytelen gyakorlat, hogy a leletet elküldik, vagy az ablaknál kiadják. A lelet eredményét néhány szóban el kell mondani az emlőbetegnek, mert egy latin szavaktól hemzsegő érthetetlen szöveg soha nem nyugtatja meg – még negatív vizsgálati eredmény esetén sem.

Különösen fontos ez emlőbiopsziák után: a beteggel általában a radiológus beszél meg a mintavétel eredményét és ennek következményét, a további teendőket. A beteg ilyenkor általában túl sok információt kap rövid időn belül, ezért igyekezzünk mindent írásban a kezébe adni (hová kell mennie, kit kell keresnie). Az asszisztensnek a lelki támogatásban, és az információk megismétlésében, elmagyarázásában jelentős szerepe van.

### IV.10.4. Kódolás

A többszakiság együttműködéshez kívánatos a radiológiai leletekben az R(1–5), K(1–5), U(1–5) kódok használata. Amennyiben a két oldal nem megegyező, külön-külön (jobb, bal) kell a kódot megadni. Az RKU rendszert a skandináv országok és Magyarország alkalmazza.

Emellett opcionálisan megadható a BI-RADS (0–6) kód is, amely hazánkban jelenleg széleskörben nem elterjedt. Egyértelműen fel kell tüntetni, hogy RKU vagy BI-RADS szerinti a kódolás.

A patológiai kódoláshoz jobban illeszkedő, nemzetközileg elterjedtebb BI-RADS rendszert az American College of Radiology (ACR) vezette be. Ez a rendszer 1993 óta kerül frissítés-

re, a diagnosztikus és terápiás stratégia támogatására, minőségbiztosításra, auditra, jobb adatgyűjtésre optimalizált. Ezt a rendszert használja az USA mellett a legtöbb fejlett ország, és a nemzetközi orvosi szakirodalom is. (13., 14. táblázat)

1.	Nem kóros (negatív)
2.	Benignus
3.	Határozatlan (bizonytalan benignus/malignus)
4.	Malignitásra gyanús
5.	Egyértelműen malignus

13. táblázat: RKU kódolás (R: radiológia = mammográfia, K: klinikai/fizikális vizsgálat, U: ultrahangvizsgálat)

0	Inkomplett kivizsgálás: további kiegészítő képalkotó vizsgálat(ok), ill. korábbiakkal való összehasonlítás szükséges(ek)
1	Negatív
2	Benignus
3	Valószínűleg benignus: rövid szakaszú (6 hó) követés vagy biopszia szükséges (malignitás valószínűsége 2% alatt) – szűrés közvetlenül nem kódolható 3-nak.
4	Malignitásra gyanús: szövettani diagnózis (core-biopszia) szükséges (malignitás valószínűsége 2–95% között)
4a	Kis malignitási valószínűség (2–10%)
4b	Közepes malignitási valószínűség (10–50%)
4c	Magas malignitási valószínűség (50–95%)
5	Nagy valószínűséggel malignus (≥95%): szövettani diagnózis szükséges
6	Biopsziával igazolt malignitás: adekvát ellátás szükséges

14. táblázat: BI-RADS kódolás mammográfiára és ultrahangra (MRI BI-RADS ettől eltérő)

### IV.10.5. Kompetenciák, jogi és ellenőrzési kérdések

#### Szakszemélyzet

- Az emlők képalkotó vizsgálatát és képi vezérelt emlőintervenciókat a Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekciójának szakmai ajánlása szerint kizárólag a „Komplex Radiológiai Emlődiagnosztika” licencvizsgálattal [23/2012. (IX. 14.) EMMI rendelet] rendelkező radiológus szakorvos végezheti, az elvárt technikai minimumfeltételekkel.

A Minimumfeltételek jogszabály [60/2003. (X. 20.) EszCsM-rendelet] jelenlegi előírása szerint: egy munkahelyen kötelezően dolgozzon legalább egy licencvizsgálattal rendelkező szakorvos.

- Az emlő MRI-vizsgálata is az emlődiagnosztikai licencvizsga hatálya alá tartozik, tehát lelevezését ilyen végzettségű radiológusnak (vagy licencvizsgálattal rendelkező radiológussal együttesen) kell végezni.
- Mammográfiát szakspecifikus képzettségű asszisztens (röntgenasszisztens, radiográfus, képi diagnosztikai és intervenciós szakasszisztens, képi diagnosztikai asszisztens) végezhet.
- Szonográfusi kompetenciába nem tartozik az emlő-ultrahangvizsgálat kiértékelése, semmilyen életkorban vagy indikációban.

#### IV.10.6. Adatvédelem, betegtájékoztatás, beleegyező nyilatkozat

A magyar jogrend különös hangsúlyt fektet a személyes adatok védelméhez fűződő alapjogra, a személyiségi jogok védelmére és az adatvédelem követelményeire vonatkozó alapvető rendelkezések betartására. A beteg (adatalany) az információs önrendelkezési jogánál fogva rendelkezik a saját egészségügyi adatairól, annak megismerhetőségéről. Az Infotörvény (2011. évi CXII. tv.) és a 1997. évi XLVII törvény szerint az adatkezelő (jelen esetben a kórház, egészségügyi intézmény) köteles gondoskodni a betegadatok biztonságáról, az érintettek magánszférájának védelméről. Személyes adat jogellenes kezelésének számít a jogosulatlan hozzáférés, a nyilvánosságra hozatal, megváltoztatás, továbbítás, törlés vagy megsemmisítés, valamint a véletlen megsemmisülés és sérülés.

Az Egészségügyi Törvény előírása szerint minden egészségügyi beavatkozásról a betegnek részletes tájékoztatást kell adni és a betegnek abba írásban bele kell egyeznie. Ez elsősorban az intervenciókra vonatkozik, de például a mammográfiánál is célszerű a képpalkotó vizsgálatokba is írásos beleegyezést kérni, a sugárterhelés, emlő kompresszió és a módszer helyének, várható eredményének tisztázása miatt. Az ezirányú gyakorlat és a beleegyező nyilatkozatok szövege központonként eltérő. Néhány javasolt betegtájékoztató és beleegyező szöveget tájékoztatásul mellékelünk.

*A fentiek alkalmazása a gyakorlatban:*

- Szóbeli tájékoztatás után, minden beavatkozás előtt, az asszisztensnek alá kell írni a beleegyező nyilatkozatot, majd azt gondosan archiválni kell.
- A valamibe bele nem egyező beteg esetén kérjük a radiológus segítségét, aki sokszor mégis rá tudja beszélni a beteget.
- A felajánlott beavatkozás végleges visszautasítását is dokumentálni kell, ezt a beteg írja alá, illetve két tanú (asszisztens, orvos).
- Bármilyen problémát, szövődményt írásban (a leletben) kötelezően dokumentálni kell.
- Vizsgálati eredményt, képpalkotó vagy patológiai leletet csak a beteg kezébe adhatunk át. Az átvételt aláírásával igazolja a beteg. Hozzá tartozó, családtag csak írásos meghatalmazás birtokában kaphatja meg a leletet.
- Semmilyen, a vizsgálattal kapcsolatos információt szóban sem lehet átadni másnak, mint a betegnek. Komoly jogi

következményei lehetnek annak, ha az asszisztens, adminisztrátor vagy más egészségügyi dolgozó információt ad ki a vizsgálatok eredményéről, esetleges jó- vagy rosszindulatú eredményről, stb. Ennek elkerülésére, még az intézményben dolgozó más személynek (más osztályon dolgozó nővér, stb.) sem szabad beszélni semmilyen vizsgálatról. Különösen súlyos, kritikus hiba az ismert emberek (közszereplők, VIP-ek) vagy saját munkahelyi dolgozók egészségügyi adatainak a kiszivárgása. Sajnos néha a várakozás miatti türelmetlenség következtében a betegek külön útvonalon keresztül a patológia osztályokról, vagy a kórházi információs rendszerből kerülnek ki a biopsziás eredmények, ami azért problémás, mert "Összefoglaló lelet" nélkül nem állapítható meg a mintavétel validitása, és esetleg egy téves (fals) negatív mintavétel nem kerül megismétlésre.

- A vizsgálat összes dokumentumába a beteg betekinthez, illetve igény esetén az eredeti vagy a másolat számára kiadandó. Kérés esetén az eredeti analóg mammográfiás filmek is kötelezően átadandók a betegnek, aki az átvételt természetesen aláírásával igazolja. Ilyen esetben a kötelező 10 éves őrzési kötelezettségtől az intézmény mentesül.

#### IV.10.7. Kuruzsló módszerek az emlődiagnosztikában

Az utóbbi időben sajnos a *diagnosztikában is találkozhatunk olyan, semmilyen tudományos bizonyítékkal nem rendelkező kuruzsló módszerekkel, készülékekkel*, amelyeket minden alap nélkül az emlőrák szűrésére, diagnosztikájára javasolnak. A hirdetésekben visszatérő, a betegeket csábító motívumok, hogy azokhoz az eljárásokhoz nem kell röntgensugár, nem kell összenyomás, stb.

Ezzel sokat ártanak a betegeknek, hiszen „negatív eredmény” esetén tévesen megnyugtatják őket, és esetleg nem fogják igénybe venni az *emlőrák szűrésére valóban alkalmas egyetlen tudományosan elfogadott eljárást, a mammográfiát*. Sok emlőrák emiatt későn kerül felfedezésre, ennek sajnálatos, ismert következményeivel.

Aggodalommal figyeljük, hogy ezeket az evidenciaalapú orvoslás feltételeit, az orvosszakmai szabályokat, a megfelelő klinikai vizsgálatokat és a nemzetközileg elfogadott elveket semmiben nem teljesítő „vizsgálómódszereket” a szolgáltatók minden akadály nélkül reklámozhatják, és – annak ellenére, hogy nem rendelkeznek az adott tevékenységre működési engedéllyel – eddig a hatóságok sem léptek fel hatékonyan ezek ellen. A Szakmai Kollégium Radiológiai Tagozata, a Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekciója és a Magyar Rákellenes Liga már fellépett a fenti „diagnosztikus módszerek”-nek hirdetett megtévesztések ellen, egyelőre eredménytelenül.



#### IV.11. A MEGFELELŐ ELŐJEGYZÉSI RENDSZER

Az emlővizsgálatokra történő előjegyzés helyes időzítése nagyon fontos a sikeres vizsgálatok szempontjából.

##### *Mammográfia és/vagy emlő ultrahang*

Az emlő radiológus kompetenciája és felelőssége, hogy milyen képalkotó vizsgálómódszert alkalmaz az adott betegnél, az adott klinikai kérdésre. Más eljárást kell alkalmazni különböző életkorokban, különböző klinikai helyzetekben – pl. korábbi műtét – és különböző emlő denzitás esetén is. A beküldő klinikusok (házi orvos, sebész, nőgyógyász) általában nem ismerik teljes mélységükben a vizsgálati protokollokat. Ezért célszerű, hogy a beküldő orvosok ne általuk meghatározott modalitásra (mammográfia vagy ultrahang) küldjék a pácienseket, hanem „komplex emlővizsgálat”-ra. Mivel ez általában nem valósul meg – azaz a páciens nem a megfelelő vizsgálatra küldik – a kérelapon szereplő megnevezéstől függetlenül, a radiológus által megadott protokoll alapján történnek a vizsgálatok.

##### *Általános előjegyzési tudnivalók a mammográfia, emlő ultrahang vizsgálatokról*

- A korszerű készülékekkel az előjegyzésnél már *nem kell figyelembe venni a menstruációs ciklust*, mert diagnosztikai szempontból nincs különbség.
- Ha azonban a beteg előre jelzi, hogy *fájdalmas* szokott lenni a mammográfiás vizsgálat, akkor célszerű a ciklus első két hetére előjegyezni, mert a menstruációt megelőző időszakban a legérzékenyebbek az emlők.
- A jelenleg hatályos hazai szabályozás (Kecskeméti Konszenzus Konferencia 2016) szerint *a mammográfia 30-35 éves kor felett kötelező*, azaz enélkül, más eljárással végzett emlővizsgálat nem tekinthető teljes értékűnek.
- *Emlő ultrahang (UH) vizsgálata*: 30 éves kor alatt önmagában is alkalmazható, efeletti életkorban önmagában nem elégséges. 30-35 éves kor felett a mammográfiát szükség esetén kiegészítő eljárás.
- *Implantált emlőknél* az esetek többségénél gond nélkül elvégezhető a mammográfia. Alapesetben sem szűrési sem diagnosztikai célra nincsen szükség MRI vizsgálatra az implantált emlőknél. Mivel az implantátum nem kerül összenyomásra, a hölgynek nem kell félnie implantátum sérüléstől.

- *Férfi emlők* esetén, pubertás kor felett, szintén a mammográfia az első vizsgálat, amit általában ultrahanggal kiegészítünk.
- A mammográfia *sugárterhelése* minimális (digitális készülék, stb.).
- *Terhesség, szoptatás* esetén csak emlő ultrahangot lehet végezni, mammográfiát nem. Ezeket a hölgyeket klinikai komplex emlővizsgálati helyre kell előjegyezni.
- *Kétféle vizsgálati előjegyzés létezik*:
  1. Szűrés
  2. Klinikai komplex vizsgálat
    - *Szűrés*: Akinek nincsen emlőpanasza, nem volt emlődaganata és 40 éves kor feletti.  
(*Egyes munkahelyeken a 30-40 közötti, panasz nélkül jelentkező hölgyeket is szűrési munkamenet szerint vizsgálják, de 30-40 éves kor között, normális rizikójú nőknél nincs szükség valódi emlőszűrésre.*)  
Szűrés általában 1-2 évente javasolt.  
Ilyenkor csak mammográfia készül, és ha azon az orvosok látnak bármi eltérést, akkor kiegészítő vizsgálatokra vissza fogják hívni a hölgyet.  
Szűrésre általában korábban vannak időpontok, nagyobb a vizsgálati kapacitás, ezért kérjük próbáljanak meg minél több beteget ide előjegyezni!
    - *Klinikai komplex emlővizsgálat*: Minden más eset, és ha a hölgynek egy éven belül már készült mammográfiája (bárhol), vagy ha volt már rosszindulatú emlődaganata. Férfiak emlővizsgálatát és biopsziákat (mintavételeket) is ide kell előjegyezni.
- Előjegyzésnél nem kell foglalkozni azzal, hogy a hölgy mammográfiát, emlő ultrahangot vagy mindkettőt kér. Úgyis a beutaló klinikai kérdés, életkor és egyéb tényezők alapján készül el a megfelelő típusú emlővizsgálat.
- Sürgős (akut) emlővizsgálat orvosilag csak gyulladás (tályog gyanúja) esetén indokolt. Más esetek (tapintható csomó, fájdalom) nem indokolnak soron kívüli vizsgálatot, de – főként tapintható csomó esetén – igyekezni kell mihamarabb időpontot biztosítani. Itt nem csak szakmai, hanem pszichés szempontok is számítanak.
- **MINDEN BETEGNEK EL KELL MONDANI:**  
a beutalót és az összes, emlőre vonatkozó *előzményét* (mammográfia, emlő ultrahang, emlő MRI lelet, felvétel, CD, zárójelentés, korábbi biopsziás eredmény, cytológia, szövettan, stb.) feltétlenül *hozza magával!*

## V. MINTÁK

### TÁJÉKOZTATÓ EMLŐ MRI VIZSGÁLATRA TÖRTÉNŐ BEUTALÁSRÓL

#### Tisztelt Kollégák!

A ..... kórházi egységében 1,5 T MRI készülék működik, amelyhez emlő tekercs is rendelkezésre áll, így lehetőség van MRI mammográfia készítésére. Annak érdekében, hogy az elengedhetetlenül szükséges vagy ténylegesen indokolt vizsgálatok minimális várakozási idővel és korlátlanul elvégezhetőek legyenek az arra valóban rászoruló betegek számára, az alábbiakat ajánljuk a beküldő orvosok szíves figyelmébe.

#### Beutalás

Az OEP finanszírozott MRI vizsgálatok elvégzéséhez szakorvosi beutaló (onkológus, sebész, radiológus, sugárterapeuta, plasztikai sebész, stb.) szükséges, amely a beteg napközbeni elérhetőségét (mobiltelefon, email) tartalmazza. Kérjük a kérvényen szíveskedjék egyértelműen jelezni, hogy a vizsgálat célja az implantátum integritásának megítélése, vagy a mirigyállomány vizsgálata, mivel ezek teljesen más típusú emlő MRI protokollt igényelnek. Csak különösen indokolt esetben végezhető el mindkét típusú vizsgálat egy ülésben.

A vizsgálatok előjegyzése előzetes időpont egyeztetéssel történik.

A betegnek az előjegyzési időpontot megelőző fél órával hamarabb szükséges adategyeztetés céljából megjelenni.

A vizsgálat várható időpontjáról a betegeket telefonon vagy e-mailben értesítjük.

Mivel az emlő MRI az esetek túlnyomó többségében nem önálló vizsgálómódszer (kivételek: implantátum), hanem a komplex emlő diagnosztika részét képezi, így kiértékelése is komplex. Ezért a beutalóval együtt az alábbi dokumentumokat is kérjük a beteggel elküldeni:

- A kontrasztanyag adás miatt 1 hónapnál nem régebbi **vesefunkciós (GFR) laborvizsgálat** eredménye (kivéve: kizárólag az implantátum megítélésére vonatkozó kérdés),
- **klinikai adatok** (előzmények, szövettan, sebészi, onkológiai illetve sugárkezelések zárójelentései),
- **egyéb radiológiai vizsgálatok eredményei** (mammográfia, emlő UH, esetleg biopszia),
- **mammográfás felvételek** (amennyiben készültek), az elküldésük kötelező, enélkül nem tudjuk kiértékelni a vizsgálatot. 30 éves kor felett előzetes mammográfia nélkül nem végzünk MRI vizsgálatot.
- amennyiben az ultrahang felvételek rendelkezésre állnak, úgy azokat is kérjük elküldeni,
- **előző emlő MRI vizsgálat(ok)** képeit és leleteit.

#### Emlő MRI vizsgálat saját finanszírozásban („fizetős”)

A vizsgálatához ebben az esetben is célszerű beutalót hozni, mert orvos által feltett kérdés segít a vizsgálat minél pontosabb lebonyolításában és kiértékelésében.

Az előző pontban írt dokumentumokat „fizetős” vizsgálatnál is kérjük elhozni, mert ezek szükségesek a vizsgálat kiértékeléséhez, és a pontos véleményalkotáshoz. Ezek nélkül előfordulhat, hogy nem végezhetjük el a vizsgálatot (kontrasztanyag), vagy nem tudunk róla megfelelő véleményt, leletet adni.

SZÉCHENYI 2020



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

**Időzítés**

A menopausa előtti nőknél a ciklus 2. és 3. hetében kerül sor a vizsgálatra. Ettől kivételesen el lehet térni, de csak nagyon indokolt esetben, mert hatással lehet a vizsgálat kiértékelhetőségére és eredményére. Implantátum irányú kérdés esetén nem kell tekintettel lenni a menstruációs ciklusra.

**Leletkiadás**

Mivel az emlő MRI vizsgálat kiértékelését több radiológus is végezheti, valamint ez a Komplex Radiológiai Emlő Licenc vizsga hatálya alá esik, így eredményt nem azonnal, hanem a vizsgálatot követő néhány napon belül tudunk biztosítani. Ennek időpontjáról a beteget a vizsgálat végén tájékoztatjuk.

**Indikációs körök:****Az MRI mammográfia különösen indokolt:**

- implantatum ruptúra keresésére,
- occult primer tumor keresésére,
- high risk betegcsoport mammográfiát kiegészítő szűrésére (a Kecskeméti Konszenzus Konferencián elfogadott kritériumok esetén),
- multifocalitás, bilateralitás és tumor kiterjedés vizsgálatára (pl.: valódi tumorméret, mellkasfali érintettség, mamma interna lánc érintettség, extenzív intraductalis komponens, stb.).

**Szükséges lehet még:**

- problémamegoldás diagnosztikailag bonyolult esetekben (pl. komplikált nagy szerkezeti torzulás vagy denzitásfokozódás),
- neoadjuváns kemoterápia hatásának le mérésére,
- csak patológiailag megítélhető, a core biopszia eredménye szerint határeseti (B3) elváltozások megítélésére (ADH, radial scar, papillaris laesiók, stb.) az MRI korlátozott értékű, a részletes szövettani feldolgozás általában nem nélkülözhető,

**Nem indokolt:**

- szövettani karakterizálás céljából azokban az esetekben, amikor a célzott biopszia elvégezhető (heg-recidíva differenciálása, micromeszesedés karakterizálására, ismeretlen természetű nodulus, stb.),
- bizonytalan, nem informatív (C1) vagy határeseti (C3) eredményű cytologiai vizsgálat esetén (ilyenkor core biopszia végzendő),
- axilláris nyirokcsomók megítélésére,
- váladékozás kivizsgálására a hagyományos módszerek nélkül,
- sugárfóbia esetén (szűrő- vagy diagnosztikus mammográfia helyett), valamint
- operált, kezelt betegek rutinszerű kontrollálására mammográfia illetve UH vizsgálat helyett.

**Kontraindikált az emlő MRI vizsgálat elvégzése:**

- a kezelt emlő megítélésére műtétet követő 6 hónapon belül,
- sugárkezelést követő 12-18 hónapon belül, valamint
- általános MRI kontraindikációk esetén.

A fent felsorolt szempontoktól való eltérés esetében csak egyéni elbírálás, előzetes konzultáció alapján áll módunkban a vizsgálatot elvégezni.

Az MRI mammográfia minél hatékonyabb és a betegek érdekeit leginkább szolgáló módon történő kihasználása érdekében kérjük a fentiek figyelembe vételét.

---

 Alírá s

**SZÉCHENYI** 2020

 MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

 Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap

**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## PÁCIENS KÉRDŐÍV

Páciens neve: \_\_\_\_\_

Páciens születési dátuma:     év   hónap   nap

Mikor volt utoljára vizsgálata (előzmény, filmek, CD): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Jelenlegi panasz: váladék / csomó / fájdalom / bimbó eltérés /egyéb \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Melyik oldal: \_\_\_\_\_

Implantátum? Igen / Nem

Korábban emlőműtét, ill. mintavétel volt -e? Igen / Nem

Mikor volt az utolsó menses? \_\_\_\_\_

Terhesség felmerül-e? Igen / Nem

Emlőrák előfordulása a családban: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Petefészekrák előfordulása a családban: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Gyógyszerek (hormontartalmú készítmények): \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Egyéb információ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**SZÉCHENYI** 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## MAMMOGRÁFIA ÉS EMLŐ ULTRAHANG BETEGTÁJÉKOZTATÓ ÉS BELEEGYZŐ NYILATKOZAT

### Kedves Hölgyem/Uram!

Önnél mammográfia és/vagy emlő ultrahang vizsgálatot végzünk.

A mammográfia mindkét emlő röntgen vizsgálata, amely pontosan képes kimutatni olyan kicsi kóros elváltozásokat is, amelyeket alapos klinikai vizsgálattal sem tudunk tapintani. Az eljárás minimális röntgen sugárterheléssel jár, ami körülbelül 4 órányi repülőút során szerzett háttérsugárzásnak felel meg. A sugárterhelés mértéke még ismételt vizsgálatok esetén sem számottevő.

Az emlő ultrahang vizsgálata során röntgensugárzást nem használunk. Az alkalmazott ultrahang nyaláb semmilyen elváltozást nem okoz, a vizsgálat teljesen fájdalommentes.

Fiatalokra, terhes nőkre és szoptató anyákra speciális szabályok érvényesek. Ezen esetekben a radiológussal, röntgenasszisztenssel, kérjük, egyeztessen.

Ha az emlőben implantátum van, akkor egyes területek esetleg nem ábrázolódnak, illetve speciális felvételi technikára van szükség. Az implantátumok a vizsgálat diagnosztikus értékelhetőségét csökkenthetik.

A korszerű digitális mammográfiás berendezésünk kiváló minőségű képeket készít az emlőről, de ehhez szükséges, hogy az emlőt két műanyag lemez között rögzítsük és az emlőt a nemzetközi előírásoknak megfelelő erősséggel összenyomjuk.

A vizsgálatnak ez a része előfordulhat, hogy kissé kényelmetlen. A korszerű mammográfiának elhanyagolhatóan alacsony a szövődeményaránya (bevérzés, implantátum sérülés, daganat keletkezés).

A mammográfia a legmegbízhatóbb eljárás a mellrák kimutatására. Pontossága 85-90%-os, azaz a kóros elváltozások 10-15%-a rejtve maradhat. Ezért is, a vizsgálatot végző orvos meghatározott időnként javasolja a kontroll vizsgálatokat. Ha az emlője denz (sűrű) szerkezetű, a mammográfiát ultrahang vizsgálattal egészítjük ki.

Amennyiben a fizikális vizsgálat, a mammográfia, vagy az ultrahang vizsgálat gyanús elváltozást mutat, kiegészítő vizsgálatokat, például tűbiopsziás mintavétel szükségessége merülhet fel.

A radiológiai vizsgálatok leletezése történhet távoli eléréssel is (teleradiológia). Az elkészült vizsgálati információk, képek – névtelenül – felhasználhatók tudományos feldolgozásokhoz.

Az írásos vizsgálati lelet átvétele az Ön felelőssége. A ..... Kórház nem vállal felelősséget olyan esetleges egészségkárosodásért, amely a lelet át nem vételének, vagy a leletben javasolt további diagnosztikai vagy kezelési lépés elmaradásának következménye.

Mint minden diagnosztikai vizsgálatba, az Egészségügyi Törvény előírása szerint Önnek bele kell egyeznie, a jelen beleegyző nyilatkozat aláírása nélkül a vizsgálatot nem végezhetjük el. A vizsgálat elmaradásából az Önt vagy döntésképtelen hozzátartozóját érő következményekért a felelősséget vállalja.

Amennyiben a tájékoztató elolvasása után további kérdései lennének, kérjük, hogy ezeket a vizsgálatot végző asszisztensnek vagy orvosnak tegye fel.

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## Beleegyező nyilatkozat

Alulírott, \_\_\_\_\_  
(született: \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_) a tájékoztatást megkaptam,  
tudomásul vettem és a vizsgálatba beleegyezem.

*Fennálló terhességemről tudomásom van / nincs tudomásom.*

Dátum: \_\_\_\_\_

### *A beteg olvasható aláírása*

*(cselekvőképtelenség, korlátozott cselekvőképesség,  
vagy 18 éven aluliak esetén a beteg helyett  
csak törvényes képviselője írhatja alá!)*

### *A felvilágosítást végző orvos aláírása*

Neve: \_\_\_\_\_

Szül. hely: \_\_\_\_\_

Szül. idő: \_\_\_\_\_

Anyja neve: \_\_\_\_\_

Leánykori neve: \_\_\_\_\_

**SZÉCHENYI** 



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFECTETÉS A JÖVŐBE**

**BELEEGYZŐ NYILATKOZAT ULTRAHANG, RÖNTGEN, MAMMOGRÁFIA ÁLTAL VEZÉRELT BIOPSZIA (MINTAVÉTEL), TEJUTAK VIZSGÁLATA, FOLYADÉK LESZÍVÁS, PREOPERATÍV JELÖLÉS, ILLETVE HELYI GYÓGYSZERES KEZELÉS ELVÉGZÉSÉHEZ**

**BELEEGYZŐ NYILATKOZAT**

**ultrahang, röntgen, mammográfia által vezérelt biopszia (mintavétel),  
tejutak vizsgálata, folyadék leszívás, preoperatív jelölés, illetve  
helyi gyógyszeres kezelés elvégzéséhez (a megfelelő aláhúzendó)**

Név: \_\_\_\_\_

Születési idő: \_\_\_\_\_

TAJ/ fényképes igazolvány száma: \_\_\_\_\_

Alulírott kijelentem, hogy a fent megnevezett orvosi eljárásra vonatkozóan

Dr. .... -tól

az alábbi felvilágosítást kaptam:

**A beavatkozás célja**

A kórosnak gondolt elváltozásból sejttani, vagy szövettani feldolgozásra mintavétel, a tejutak részletes vizsgálata, illetve a folyadék gyülemek (ciszta, tályog) gyógyítás céljából történő lebocsátása. Az ultrahang/röntgen vezérlés lehetővé teszi a mintavétel helyének pontos meghatározását.

**A beavatkozás technikája**

A beavatkozást kisműtői sterilitás körülményei közt végzik. Fertőtlenítik a bőrt, majd ezt követően történik egy vékony tűvel a sejt mintavétel, a tejutak feltöltése, vagy folyadék leszívás.

Szövettani mintavétel esetén a speciális eszközzel való beszúrás előtt helyi érzéstelenítés is történik. A kapott sejt-, és szövetmintákat feldolgozásra küldik. A tűszúrás során – ha szükséges, és lehetséges – a kóros elváltozásba gyógyszerek vagy kontrasztanyag bejuttatása. MRI-kompatibilis jelölő klip behelyezése is lehetséges.

**Az eljárás veszélyei, és az ezzel kapcsolatos eddigi tapasztalatok**

Az eljárás rendkívül biztonságos, szövödmény csupán minimális valószínűséggel fordul elő. Az érzéstelenítő, a vérvételhez hasonló kis tűszúrásnyi fájdalommal jár. A beszúrás helyén ritkán vérömleny keletkezhet. Implantátum sérülés a képi célzás miatt minimális valószínűségű. Daganat szóródás a szakirodalmi adatok alapján elhanyagolható valószínűségű. A biopszia során kis valószínűséggel fertőzés, vérzés, esetleg egyéb szervsérülés alakulhat ki, ezért bármilyen szokatlan tünet (jelentős vérzés, duzzadás, fájdalom, légszomj, stb.) azonnali orvosi vizsgálat szükséges (kórházunkban, vagy egyéb rendelésen).

A mintavételek igen nagy, de nem 100%-os biztonsággal határozzák meg az elváltozás természetét, emellett extrém ritkán előfordulhat pathológiai ill. adminisztratív pontatlanság vagy tévedés is.

A mintavétel eredményét az azt elvégző, illetve a beküldő orvosnak értékelnie kell, és amennyiben az további pontosításra szorul, kiegészítő mintavételt vagy egyéb vizsgálatot javasolhat. A mintavételek díja a jó- vagy rosszindulatú folyamat eldöntését, a diagnózis felállítását tartalmazza. Amennyiben rosszindulatot igazolna a mintavétel, egyes kezelésekhez szükség lehet kiegészítő speciális (immunhisztokémiai) szövettani feldolgozásokra. Kérjük, a mintavétel előtt írásban nyilatkozzon arról, hogy vállalja-e az ezzel járó többletköltséget.

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

**Ezen eljárás elmaradásának veszélyei, és más eljárási lehetőségek**

Ezek az eljárások más egyszerű, veszélytelen, műtéti beavatkozást nem igénylő módszerekkel nem helyettesíthetők. A sejt és szövettani mintavétel, a tejutak feltöltése segíti a pontos diagnózis felállítását. A folyadékgyülemek (ciszták, tályog) lebecsátása, vagy a helyi gyógyszeres kezelés, csaknem minden esetben gyógyítási cézzal történik, így elkerülhetővé válhat a műtéti beavatkozás. A beavatkozás elmaradása megnehezíti a pontos diagnózis felállítását, ez által elhúzódhat a gyógyulási folyamat, illetve állapotromlás következhet be.

Az írásos vizsgálati lelet átvétele az Ön felelőssége. A .....Kórház nem vállal felelősséget olyan esetleges egészségkárosodásért, amely a lelet át nem vételének, vagy a leletben javasolt további diagnosztikai vagy kezelési lépés elmaradásának következménye.

Ezen nyilatkozat aláírásával, hozzájárulok a beavatkozás elvégzéséhez.

Jelen döntésemet azután hoztam, hogy minden kérdésemre választ kaptam, és a szükséges adatok a rendelkezésemre álltak. Tudomásul veszem, hogy kockázatot jelenthet a kivizsgálás során eddig fel nem derített betegségek fennállása.

Kijelentem, hogy **helyi érzéstelenítőre fennálló allergiámról** (túlérzékenységről) nincs tudomásom / tudomásom van *(Kérjük, húzza alá a megfelelőt!)*.

Dátum: \_\_\_\_\_

**A beteg olvasható aláírása**

*(cselekvőképtelenség, korlátozott cselekvőképesség,  
vagy 18 éven aluliak esetén a beteg helyett  
csak törvényes képviselője írhatja alá!)*

**A felvilágosítást végző orvos aláírása**

Dátum: \_\_\_\_\_

p.h.

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

**Európai Unió**  
Európai Szociális  
Alap



**BEFECTETÉS A JÖVŐBE**



## NEM TAPINTHATÓ EMLŐELVÁLTOZÁS PREOPERATIV JELÖLÉSE

**Ezt a lap végig kíséri a speciment a műtőből a jelöléskor készült filmekkel együtt a specimen mammográfiára, majd a patológushoz!**

Beteg neve: \_\_\_\_\_ Szül. dátum: \_\_\_\_\_

Beküldő osztály: \_\_\_\_\_ Műtétet végző orvos: \_\_\_\_\_

Jelölés napja: \_\_\_\_\_ Műtét napja (ha eltérő): \_\_\_\_\_

## Az elváltozás

- típusa: nodularis / csak mikromeszesedés / szerkezeti torzulás / körülírt denzitásfokozódás, hangárnyék
- teljes átmérője: \_\_\_\_\_ mm
- preoperatív pathológiai igazolás: nem történt / cytologia / szövettan (core biopszia),  
eredménye: \_\_\_\_\_
- preoperatív vélemény: benignus / valószínűleg benignus / nem meghatározható / valószínűleg malignus / malignus

Több körülírt, rezekálendő elváltozás van-e? igen / nem

Jelölés módja: dróthorog / egyéb: \_\_\_\_\_  
ultrahang vezérelt / lyukas lemez / stereo / CT / MRI

Drót bevezetés helye, iránya (Jelöld!):



Megjegyzés:

**A rezekált speciment kérjük a kontroll felvételre a megállapodás szerinti bejelöléssel elküldeni:**

- cranialis irány: rövid fonal
- medialis irány: közepes hosszúságú fonal
- axillaris irány: hosszú fonal

*A specimen mammográfia eredményéről telefonon, a műtét közben értesítjük az operáló orvost. Az eredményt leletben is rögzítjük, melyet a műtétet végző orvosnak utólag küldünk el.*

\_\_\_\_\_  
Jelölést végző radiológus aláírása (olvashatóan)

Telefon: \_\_\_\_\_

**SZÉCHENYI 2020**



MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYA

Európai Unió  
Európai Szociális  
Alap



**BEFEKTETÉS A JÖVŐBE**

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

*Németh Andrea  
Tóth Éva  
Porubszky Tamás  
Richter Dénes  
Újvári Rita  
Eke Anikó  
Kazinczi Zalán  
Nagylaki András  
Nagy Gábor  
Kovács Hedvig  
Réfi László  
Duna Medical Center*

Nem utolsósorban: hálásan köszönjük a betegeinknek, hogy visszajelzéseik, velük szerzett tapasztalataink hozzásegítettek ennek a részletes munkának az elkészítéséhez.

## IRODALOM

1. Forrai Gábor, Ambrózay Éva, Bidlek Mária, Borbély Katalin, Kovács Eszter, Lengyel Zsolt, Ormándi Katalin, Péntek Zoltán, Riedl Erika, Sebő Éva, Szabó Éva; 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 60:181–193, 2016.
2. Forrai Gábor: Emlő MRI műveleti leírás in: Palkó András, Martos János, Karlinger Kinga (szerk): CT/MR vizsgálatok műveleti leírása. A Radiológiai Szakmai Kollégium állásfoglalása, 2008. [www.radiologia.hu](http://www.radiologia.hu)
3. Döbrössy Lajos (szerk): Népegészségügyi onkológiai szűrések. ÁNTSZ, 2005
4. Országos Mammográfias Szűrési Munkabizottság: A mammográfias emlőszűrés és akorai emlőrák diagnosztikájára és terápiájára vonatkozó irányelvek gyűjteménye. OTH, 2004
5. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. 4th edition, European Commission, 2006
6. Európai protokoll a mammográfias szűrés fizikai és technikai minőségellenőrzéséhez – 2a Film-erősítőfóliás mammográfia – 2b Digitális mammográfia. Elek Richárd (ford.), Porubszky Tamás (lekt.)
7. Skaane P, Bandos AI, Eben EB, et al. Two-view digital breast tomosynthesis screening with synthetically reconstructed projection images: comparison with digital breast tomosynthesis with full-field digital mammographic images. Radiology 271:655–663, 2014
8. Magyar Radiológusok Társasága Emlődiagnosztikai Szekció és Ultrahang Szekció: Közös állásfoglalás az emlő ultrahangvizsgálatáról. Magyar Radiológia, 2001. április 13.
9. Forrai Gábor, Riedl Erika: Emlődiagnosztika in: Bogner Péter, Berényi Ervin (szerk): Radiológiai Praktikum, Medicina 2011
10. Brem RF, Tabár L, Duffy SW, et al. Assessing improvement in detection of breast cancer with three-dimensional automated breast US in women with dense breast tissue: the Somolnsight Study. Radiology 274:663–673, 2015
11. Goddi A, Bonardi M, Alessi S, et al. Breast elastography: A literature review. J Ultrasound 15:192–198, 2012
12. Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, 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 25:3669–3678, 2015
13. Smith RA, Cokkinides V, Brawley OW, et al. Cancer screening in the United States, 2009: a review of current American Cancer Society guidelines and issues in cancer screening. CA Cancer J Clin 59:27–41, 2009
14. Saslow D, Boetes C, Burke W, et al. For the American Cancer Society Breast Cancer Advisory Group. American Cancer Society guidelines for breast screening with MRI as an adjunct to mammography. CA Cancer J Clin 57:75–89, 2007
15. National Comprehensive Cancer Network. NCCN Clinical Practice Guidelines in Oncology. Breast Cancer Screening and Diagnosis Guidelines. Version 1.2016 [http://www.nccn.org/professionals/physician\\_gls/pdf/breast.pdf](http://www.nccn.org/professionals/physician_gls/pdf/breast.pdf)
16. Lakoma A, Kim ES. Minimally invasive surgical management of benign breast lesions. Gland Surgery 3:142–148, 2014
17. National Institute for Health and Clinical Excellence. Image-guided vákuum-assisted excision biopsy of benign breast lesions. 2006. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/ip/PG156guidance.pdf>
18. Linda A, Zuiani C, Furian A, et al. Nonsurgical management of high-risk lesions diagnosed at core needle biopsy: can malignancy be ruled out safely with breast MRI? AJR 198:272–280, 2012
19. Az Egészségügyi Minisztérium Szakmai Protokollja a mammográfias emlőszűrésről és a korai emlőrák diagnosztikájáról. Egészségügyi Közlöny 10:2990–3012, 2008
20. 23/2012. (IX. 14.) EMMI-rendelet
21. 60/2003. (X. 20.) ESzCsM-rendelet
22. Kásler M. Ajánlás az emlőrák korszerű diagnosztikájára, kezelésére és gondozására. Első Magyar Nemzeti Emlőrák Konszenzus Konferencia irányelvei. Magyar Onkológia 44:11–38, 2000
23. A Radiológiai Szakmai Kollégium állásfoglalása a radiológia digitalizálásával kapcsolatos kérdésekről (A digitális radiológia, a PACS és a teleradiológia fejlődési irányai szakmai technikai jogi feltételrendszer). Radiológiai Szakmai Kollégium, 2007, [www.radiologia.hu](http://www.radiologia.hu)
24. Chou CP, Lewin JM, Chiang CL, et al. Clinical evaluation of contrast-enhanced digital mammography and contrast-enhanced tomosynthesis—Comparison to contrast-enhanced breast MRI. Eur J Radiol 84:2501–2508, 2015
25. Oláh E. Herediter emlő- és petefészekrák-szindróma, a gyanútól a rizikócsökkentésig. In: Az emlőrák korszerű sebészete. Szerk. Mátrai Z, Gulyás G, Kásler M. Medicina Kiadó, Budapest 2015, pp. 389–409
26. CG41 Familial Breast Cancer Guideline (NICE). <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG41NICEguidance.pdf>

SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG  
KORMÁNYAEurópai Unió  
Európai Szociális  
Alap

BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

27. Bluekens AMJ, Holland R, Karssemeijer N, et al. Comparison of digital screening mammography and screen-film mammography in the early detection of clinically relevant cancers: a multicenter study. *Radiology* 265:707–714, 2012
28. Schueller G, Riedl CC, Mallek R, et al. Image quality, lesion detection, and diagnostic efficacy in digital mammography: full-field digital mammography versus computed radiography-based mammography using digital storage phosphor plates. *Eur J Radiol* 67:487–496, 2008
29. Pisano ED, Hendrick RE, Yaffe MJ, et al. Diagnostic accuracy of digital versus film mammography: exploratory analysis of selected population subgroups in DMIST. DMIST Investigators Group. *Radiology* 246:376–383, 2008
30. International Agency for Research on Cancer, WHO [http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2013/pdfs/pr223\\_E.pdf](http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2013/pdfs/pr223_E.pdf)
31. Lindsey A. et al: Global Cancer Statistics, 2012. *A Cancer Journal for Clinicians*. Volume 65, Issue 2, pages 87–108, 2015
32. Eurostat. Statistics Explained. A halálokra vonatkozó statisztika: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes\\_of\\_death\\_statistics/hu](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Causes_of_death_statistics/hu)
33. Molnár T.: Demográfiai jellemzők Magyarországon és az Európai Unióban, különös tekintettel a daganatos megbetegedések okozta halálózásra. *Statisztikai Szemle*, 2012. 90. 6. [http://www.ksh.hu/statszemle\\_archive/2012/2012\\_06/2012\\_06\\_544.pdf](http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2012/2012_06/2012_06_544.pdf)
34. Cancer Research UK: [http://www.cancerresearchuk.org/sites/default/files/cstream-node/cases\\_crude\\_f\\_breast\\_1.pdf](http://www.cancerresearchuk.org/sites/default/files/cstream-node/cases_crude_f_breast_1.pdf)
35. Józán P.: Rákepidemiológiai viszonyok Magyarországon. *Magyar Tudomány*, 2005/8 931. <http://www.matud.iif.hu/05aug/03.html>
36. Kásler M.: Az onkoterápia irányelvei. 2001.
37. Drillon A.E., Postow M.A.: *Onkológiai kézikönyv*. 2016.
38. S.A.Hoda, E.Bogi, F.C. Koerner, P.P. Rosen: *Rosen's Breast Pathology*. Wolters Kluwer, 2014
39. Döbrössy Lajos: *Daganatok szűrése - minőségbiztosítási kézikönyv és módszertani útmutató (Harmadik, átdolgozott, bővített kiadás) Országos Tisztifőorvosi Hivatal Budapest 2013.*
40. Dr. Kovács Attila: *Áttekintés az emlőrák megbetegedések és a gyógyítás helyzetéről Magyarországon beleértve a 2001 óta folyó mammográfiás szűréseket (előadás, Budapest, 2016.11.05.)*
41. Központi Statisztikai Hivatal adatai [www.ksh.hu](http://www.ksh.hu)
42. Breast compression in mammography: How much is enough? *Australasian Radiology*. 47:121–126, 2003. [https://www.academia.edu/21849217/Breast\\_compression\\_in\\_mammography\\_How\\_much\\_is\\_enough](https://www.academia.edu/21849217/Breast_compression_in_mammography_How_much_is_enough)
43. A mammográfia fél évszázada Magyarországon. *Radiológia*. 22. 04.2014. <http://radiologia.blog.hu/tags/mammogr%C3%A1fia/page/1>
44. Tabár féle emlőséma. *Radiológia*. 01.11.2009. [http://radiologia.blog.hu/2009/11/01/tabar\\_fele\\_emlosema](http://radiologia.blog.hu/2009/11/01/tabar_fele_emlosema)
45. Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja Mammográfiás emlőszűrésről és a korai emlőrák diagnosztikájáról. *Radiológiai Szakmai Kollégium*. 12.2010. [http://www.kk.pte.hu/docs/protokollok/RAD-mammografias\\_emloszures.pdf-intervencioik](http://www.kk.pte.hu/docs/protokollok/RAD-mammografias_emloszures.pdf-intervencioik)
46. Lee, L. et al. 2003. *Fundamentals of Mammography second edition*. London: Churchill Livingstone
47. Andolia, V.F. Lillé, S.L. 2011. *Mammographic imaging (practical guide) third edition*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins
48. Importance of Comparison of Current and Prior Mammograms in Breast Cancer Screening. *Radiology: Volume 242: Number 1-January 2007*. <http://pubs.rsna.org/doi/10.1148/radiol.2421050684>
49. When push comes to shove: Addressing compression in mammography. <http://www.auntminnie.com/index.aspx?sec=ser&sub=def&pag=dis&ItemID=63144>
50. ACR and SBI Continue to Recommend Regular Mammography Starting at Age 40. *American College of Radiology*. 20.10.2015. <http://www.acr.org/About-Us/Media-Center/Press-Releases/2015-Press-Releases/20151020-ACR-SBI-Recommend-Mammography-at-Age-40>
51. Practitioner compression force variability in mammography: a preliminary study. *The British Institute of radiology*. 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.clinimag.2008.06.025> <http://www.birpublications.org/doi/full/10.1259/bjr.20110596>
52. Compression force recommendations in mammography must be linked to image quality. *European Society of Radiology*. 2011. <https://www.google.hu/search?q=Compression+force+recommendations+in+mammography+must+be+linked+to+image+quality+pdf&oq=Compression+force+recommendations+in+mammography+must+be+linked+to+image+quality+pdf&aqs=chrome..69i57.2016j0j9&sourceid=chrome&ie=UTF-8>
53. Posterior nipple line. *Radiopaedia.org*. <https://radiopaedia.org/articles/posterior-nipple-line>
54. ACR Practice parameter for the performance of screening and diagnostic mammography. *American College of Radiology*. 2013. <http://www.acr.org/~media/3484ca30845348359bad4684779d492d.pdf>
55. *Fundamentals of Digital Mammography: Physics, Technology and Practical Considerations*. Andrew P. Smith. <https://www.mmhospital.org/upload/docs/pdf/Fundamentals%20of%20DM.pdf>
56. Breast ultrasound. *Radiopaedia.org*. <https://radiopaedia.org/articles/breast-ultrasound>
57. *Mammoguide*. 2015. *Mammography techniques*. <http://www.mammoguide.com/mammo-techniques.html>

58. Breast Imaging. Cardenosa, G. 2004. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins [https://books.google.hu/books?id=cRIEuSBBEAMC&pg=PA29&lpg=PA29&dq=craniocaudal+view&source=bl&ots=LpZS\\_HISPy&sig=wSI1wJ7ij0J-o7J4nfBNX4hjRCg&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwjCks7iqdHQAhXKWBQKHds7CZ0Q6AEIzAN#v=onepage&q&f=false](https://books.google.hu/books?id=cRIEuSBBEAMC&pg=PA29&lpg=PA29&dq=craniocaudal+view&source=bl&ots=LpZS_HISPy&sig=wSI1wJ7ij0J-o7J4nfBNX4hjRCg&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwjCks7iqdHQAhXKWBQKHds7CZ0Q6AEIzAN#v=onepage&q&f=false)
59. Positioning in mammography. <http://srjstaff.santarosa.edu/~xho/Mammo/Unit%204%20-%20Mammography%20Positioning.pdf>
60. Breast Positioning during Mammography: Mistakes to be Avoided. National Center for Biotechnology Information. 2014. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4125373/>
61. Image Sequencing: Problems and Solutions in Breast Evaluation. Radiology key. 2016. <http://radiologykey.com/image-sequencing-problems-and-solutions-in-breast-evaluation/>
62. The Breast Imaging Report: Data Management and the Breast Imaging Audit. Radiology key. 2016. <http://radiologykey.com/the-breast-imaging-report-data-management-and-the-breast-imaging-audit/>
63. Breast imaging modalities. <http://www.slideshare.net/madhumadhav143/breast-imaging-modalities>
64. The air gap technique. Radiopaedia.org. <https://radiopaedia.org/articles/air-gap-2>
65. J.J. Joyce: Mammographic positioning, basic & advanced. <https://www.radcomm.net/tests/Sampletest1.pdf>
66. Kopans, D.B. 2007. Breast Imaging, third edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins [https://books.google.hu/books?id=LvU\\_v\\_dP08c&pg=PA307&lpg=PA307&dq=exaggerated+lateral+craniocaudal+projection+of+the+breast&source=bl&ots=oFJZFmB7F&sig=6GQpz30I2Ek-E26aLUAVnhhL2ck&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwj7veqS2uLQAhXHnBoKHa1qADMQ6AEIUDAL#v=onepage&q=exaggerated%20lateral%20craniocaudal%20projection%20of%20the%20breast&f=false](https://books.google.hu/books?id=LvU_v_dP08c&pg=PA307&lpg=PA307&dq=exaggerated+lateral+craniocaudal+projection+of+the+breast&source=bl&ots=oFJZFmB7F&sig=6GQpz30I2Ek-E26aLUAVnhhL2ck&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwj7veqS2uLQAhXHnBoKHa1qADMQ6AEIUDAL#v=onepage&q=exaggerated%20lateral%20craniocaudal%20projection%20of%20the%20breast&f=false)
67. Pictorial essay: Mammography of the male breast. Indian Journal of Radiology and Imaging 2009 Nov; 19(4): 278–281. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2797738/>
68. Skin calcification in breast. Radiopaedia.org. <https://radiopaedia.org/articles/skin-calcification-in-breast>
69. Tavros, A.T. 2004. Breast Ultrasound. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins <https://books.google.hu/books?id=UkGtw5V115sC&printsec=frontcover&dq=breast+ultrasound&hl=hu&sa=X&ved=0ahUKEwj2s4PVx4fRAhXE1RoKHe7HDaIQ6AEIKTAA#v=onepage&q=breast%20ultrasound&f=false>
70. Fehér, K. Nagy, T. et al. A váladékozó emlő képalakító diagnosztikája és szövettani háttere – tapasztalataink 40 betegünk kapcsán. Magyar Onkológia 56:79–83, 2012. <http://huon.hu/2012/56/2/0079/0079a.pdf>
71. Breast Imaging Symposium. 2016. Breast biopsy: beyond the basics. <https://www.sbi-online.org/Portals/0/Breast%20Imaging%20Symposium%202016/Final%20Presentations/312C%20Lewin-Flowers%20-%20Breast%20Biopsy%20Beyond%20the%20Basics.pdf>
72. <http://www.hologic.com/products/intervention-and-treatment/breast-biopsy/decubitus-breast-imaging-dbi-table>
73. <https://www.transmotionmedical.com/info/mammography-biopsy>
74. <https://www.youtube.com/watch?v=gb52U5wq7Bo>
75. [http://www.ims77.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=92&Itemid=246](http://www.ims77.com/index.php?option=com_content&view=article&id=92&Itemid=246)
76. The prevention, detection, and management of breast cancer. The Medical Journal of Australia. 2006. <http://arabmedmag.com/issue-30-04-2006/miscellaneous/main02.htm>
77. <https://www.freemanhealth.com/services/womens-services/breast-biopsy>
78. Galactography, MR Galactography, Ductoscopy. Radiology key. 2015. <http://radiologykey.com/galactography-mr-galactography-ductoscopy/>
79. <http://clinicalgate.com/unusual-and-problematic-types-of-breast-cancers-dcis-intracystic-papillary-carcinoma-benign-appearing-breast-cancers-ilc-inflammatory-breast-cancer-and-breast-cancer-in-implant-patients/>
80. <http://www.hologic.com/products/intervention-and-treatment/breast-biopsy/multicare-platinum-prone-breast-biopsy-table>
81. [www.euref.org/european-guidelines/physico-technical-protocol](http://www.euref.org/european-guidelines/physico-technical-protocol)
82. Forrai G.: Magnetic Resonance Imaging (MRI) in the Screening of High-Risk Patients and in the Detection and Diagnosis of Early Breast Cancer in: Breast Cancer, a Heterogeneous Disease Entity - The Very Early Stages Kahán Zs; Tot T (Eds.), Springer 2011, pp.45-52.
83. Mammography: an update of the EUSOBI recommendations on information for women. Sardanelli F, Fallenberg EM, Clauser P, Trimboli RM, Camps-Herrero J, Helbic TH, Forrai G; European Society of Breast Imaging (EUSOBI), with language review by Europa Donna—The European Breast Cancer Coalition. Insights Imaging. 2017 Feb;8(1):11-18.

## SZAKIRODALOM

84. Position paper on screening for breast cancer by the European Society of Breast Imaging (EUSOBI) and 30 national breast radiology bodies from Austria, Belgium, Bosnia and Herzegovina, Bulgaria, Croatia, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Israel, Lithuania, Moldova, The Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland and Turkey. Sardanelli F, Aase HS, Álvarez M, Azavedo E, Baarslag HJ, Balleyguier C, Baltzer PA, Beslagic V, Bick U, Bogdanovic-Stojanovic D, Briediene R, Brkljacic B, Camps Herrero J, Colin C, Cornford E, Danes J, de Geer G, Esen G, Evans A, Fuchsjaeger MH, Gilbert FJ, Graf O, Hargaden G, Helbich TH, Heywang-Köbrunner SH, Ivanov V, Jónsson Á, Kuhl CK, Lisencu EC, Luczynska E, Mann RM, Marques JC, Martincich L, Mortier M, Müller-Schimpfle M, Ormandi K, Panizza P, Pediconi F, Pijnappel RM, Pinker K, Rissanen T, Rotaru N, Saguatti G, Sella T, Slobodniková J, Talk M, Taourel P, Trimboli RM, Vejborg I, Vourtsis A, Forrai G. Eur Radiol. 2017 Jul;27(7):2737-2743.
85. Guidelines from the European Society of Breast Imaging for diagnostic interventional breast procedures. Wallis M, Tardivon A, Helbich T, Schreer I; European Society of Breast Imaging. Eur Radiol. 2007 Feb;17(2):581-8. Review. Erratum in: Eur Radiol. 2007 Feb;17(2):589.