

# Mamografia: aktualizácia odporúčaní EUSOBI o informovaní žien

Francesco Sardanelli<sup>1,2</sup> & Eva M. Fallenberg<sup>3</sup> & Paola Clauser<sup>4</sup> & Rubina M. Trimboli<sup>5</sup> & Julia Camps-Herrero<sup>6</sup> & Thomas H. Helbich<sup>4</sup> & Gabor Forrai<sup>7</sup> & pre EUSOBI (European Society of Breast Imaging), s jazykovou korektúrou Europa Donna – Európska koalícia pre kontrolu rakoviny prsníka

Prijaté: 27 September 2016 / Akceptované: 24 October 2016 / Publikované online: 16 November 2016  
# Autori 2016. Tento článok je publikovaný s otvoreným prístupom na Springerlink.com

## Abstrakt

Tento článok sumarizuje informácie o mamografii, ktoré by mala každá žena dostať k dispozícii. Po vymedzení cieľa skorej diagnostiky rakoviny prsníka je vysvetlený rozdiel medzi mamografickým skríningom a mamografickou diagnostikou. Zdôrazňuje sa potreba predložiť snímky a správy z predošlej mamografie (a z iných predošlých vyšetrení prsníkov). Technika mamografie je popísaná s osobitným dôrazom na nekomfort a bolesť, ktorú zažil nízky počet žien zúčastnených na teste. Informácie sú poskytované počas skríningového programu a na vyžiadanie aj po mamografickej diagnostike. Vysvetlená je logika mamografických správ a klasifikačných systémov, ako napríklad R1-R5 a BI-RADS, a sú poskytnuté stručné

a výstižné informácie o diagnostickom výkone testu, s konkrétnou referenciou na rakovinu, ktorá vznikne medzi jednotlivými skríningami. Okrem toho je riziko rakoviny prsníka spôsobenej žiarením z mamografie porovnávané s redukciami úmrtnosti spôsobenej testami, a koncept naddiagnostikovania je prezentovaný so spoľahlivým odhadom rozsahu. Poskytnuté sú aj informácie o nových mamografických technológiách (tomosyntéza a spektrálna mamografia pod kontrastom). Nakoniec sú zodpovedané aj často kladené otázky.

## Kľúčové body

- *Priama digitálna mamografia by mala byť uprednostnená pred screen-film alebo phosphor-plate.*
- *Skríning (u asymptomatických žien) by sa mal odlišovať od diagnostiky (u symptomatických žien).*
- *Príznaky musia byť zvažované aj po negatívnych výsledkoch mamografického vyšetrenia.*
- *Digitálna tomosyntéza prsníkov zvyšuje mieru odhalenia rakoviny prsníka a znižuje mieru potreby ďalšieho vyšetrenia.*
- *Spektrálna mamografia pod kontrastom môže pomôcť zistiť rakovinu prsníka a charakteristiku lézií.*

**Kľúčové slová** – Rakovina prsníkov . Mamografia . Skríning . Digitálna tomosyntéza (DBT) . Spektrálna mamografia pod kontrastom (CESM)

## Úvod

Zhubné nádory (rakovina) a benígne ochorenia prsníkov sú veľmi rozšírené. Okrem klinickej anamnézy (choroby v rodine, predošlé ochorenia/operácie prsníkov, hormonálna terapia, životný štýl a ťažkosti), prehliadok (externých) a

\* Francesco Sardanelli francesco.sardanelli@unimi.it

pre EUSOBI (European Society of Breast Imaging), s jazykovou korektúrou Europa Donna – Európska koalícia pre kontrolu prsníka

<sup>1</sup> Department of Biomedical Sciences for Health, University of Milan, Milan, Italy

<sup>2</sup> Department of Radiology, Research Hospital (IRCCS) Policlinico San Donato, San Donato Milanese, Milan, Italy

<sup>3</sup> Department of Radiology, Charité-Universitätsmedizin Berlin, Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Germany

<sup>4</sup> Department of Biomedical Imaging and Image-guided Therapy, Division of Molecular and Gender Imaging, Medical University of Vienna, Vienna, Austria

<sup>5</sup> Integrative Biomedical Research PhD Program, Università degli Studi di Milano, Milan, Italy

<sup>6</sup> Department of Radiology, Hospital de la Ribera, Alzira, Valencia, Spain

<sup>7</sup> Department of Radiology, Duna Medical Center, Budapest, Hungary

prehmatávania, čo spolu tvorí takzvané klinické vyšetrenie prsníkov, sú pre diagnostiku rakoviny, či iného ochorenia prsníkov, veľmi dôležité aj procedúry snímkovania a najmä mamografia. Je to špecializovaná rádiografia prsníkov s využitím röntgenových lúčov pre vytvorenie snímok prsníkov. Cieľom mamografie je zistenie rakoviny prsníka pred symptómami (mamografický skríning) a diagnostika u pacientov so symptómami ako sú hmatateľné hrčky (*diagnostická mamografia*, taktiež nazývaná *klinická mamografia*).

Tento článok – zameraný špecificky na sumarizáciu najdôležitejších informácií o mamografii – je aktualizáciou predošlého článku publikovaného v roku 2012 [1] EUSOBI, pričom berie do úvahy najnovšie dôkazy v prospech mamografie a dvoch mamografických techník: digitálnej tomosyntézy prsníkov (alebo jednoducho *tomosyntézy*) a *spektrálnej mamografie pod kontrastom* (CESM). Zohľadňujeme aj nedávne Stanovisko ku skríningu rakoviny prsníka od EUSOBI a 30 národných orgánov rádiológie prsníkov [2], ktoré by malo byť doplnkom k tomuto článku.

## Skríning a mamografická diagnostika

Mamografia je najdôležitejším röntgenovým vyšetrením na zistenie a diagnostiku rakoviny prsníka. Základným zámerom je umožniť skoré odhalenie a liečbu rakoviny prsníka, zlepšiť mieru prežitia a znížiť potrebu agresívnych metód liečby, ako je napríklad mastektómia [3, 4], tiež v súčasnej ére moderných terapií. [5, 6]. Môže byť vykonaná detekčným spôsobom alebo diagnostickým spôsobom. Pri oboch spôsoboch *by mala byť uprednostnená celková digitálna mamografia (nie phosphor-plate počítačová rádiografia) pred screen-film mamografiou*, berúc v úvahu množstvo relevantných výhod pre ženy, ktoré môžu podstúpiť mamografické vyšetrenia a pre všeobecnú verejnosť, vrátane nižších dávok röntgenových lúčov, vyššej kvality snímok, digitálnej archivácie, prenosu snímok a žiadneho chemického znečistenia [2, 7].

**Mamografický skríning** Skríning sa vykonáva pravidelne, aby sa odhalili aj malé nádory ešte predtým, ako sa zistia prehmataním alebo klinickým vyšetrením prsníkov. Mamografia sa vykonáva každý rok, dva alebo tri, od 40 až 50 roku života až do 70–75 roku života, v závislosti od národných/regiónálnych skríningových programov. Európske smernice navrhujú 2-ročný interval pre ženy od 50 do 70 roka života [8]. Rozdiely v skríningových programoch (vrátane reportovania) naprieč európskymi krajinami sú spôsobené rozdielmi v kultúrach, technickými okolnosťami, možnosťami biopsie, finančnými obmedzeniami a prevalenciou rakoviny prsníka.

Ženy s častým výskytom rakoviny prsníka v rodine by mali s pravidelnou prehliadkou začať skôr, pokiaľ možno rôznymi metódami, vrátane magnetickej rezonancie (MRI) [9, 10], po konzultácii v špecializovaných centrách, keďže mamografia môže mať v tomto prípade limitovanú pôsobnosť diagnostiky.

Mamografický skríning je štandardizovaná procedúra zložená zo štyroch náhľadov (nazvaných projekcie), dvoch pre každý prsník: kranio-kaudálna projekcia a medio-laterálna šikmá projekcia. V niektorých krajinách je klinické vyšetrenie prsníkov súčasťou procedúry, aj keď je jeho pridaná hodnota pri nastaveniach mamografického skríningu zanedbateľná [4]. Mamografický skríning môže vykonať sám röntgenológ; výsledné snímky zvyčajne čítajú dvaja rádiológovia nezávisle od seba. Ak je výsledok ohodnotený bez akýchkoľvek abnormálnych podozrivých príznakov, žena dostane list s týmto výsledkom. Ak sa nájde niečo podozrivé, žena je predvolaná na ďalšie vyšetrenia, ktoré sa môžu skladať z dodatočných mamografických snímok, tomosyntézy, ultrazvuku, MRI, CESM alebo biopsie. Keď sa dosiahne konečné stanovisko, rádiológ prichystá správu a odovzdá ju osobne žene, aby mala kompletne informácie.

**Mamografická diagnostika** Tá sa vykonáva na pacientoch, ktorí majú klinické symptómy, ako hmatateľné hrčky, výtok z bradaviek, zhrubnutú pokožku a/alebo stiahnuté bradavky, aby sa diagnostikovala alebo vylúčila rakovina prsníka. Mamografickú diagnostiku zvyčajne vykonáva röntgenológ a snímky sú ihneď poskytnuté rádiológovi pre posúdenie. Pred alebo po dvojstrannom získaní dvoch štandardných projekcií spomínaných pri mamografickom skríningu vykoná rádiológ kompletne klinické vyšetrenie prsníkov. To je dôležité najmä ak nie sú dostupné výsledky celkového klinického vyšetrenia prsníkov nedávno vykonaného iným doktorom. Podľa priority rádiológa môžu byť na pokožke označené a zvýraznené hmatateľné hrčky, jazvy z predošlých operácií, alebo iné abnormality. Ak je potrebné, vyžadujú sa aj dodatočné stanoviská po štandardných procedúrach a môžu sa vykonať ďalšie posudky (odlišné od tých spomenutých vyššie) u žien s podozrivými nálezmi na mamografickom skríningu. Formálnu písomnú správu pripraví vždy rádiológ spolu so záverom a odporúčaniami pre ďalšie kroky.

Poznámka A. Ak vo svojich prsníkoch spozorujete príslušné príznaky, ihneď si dohodnite stretnutie s Vaším doktorom primárnej starostlivosti, aby rozhodol či potrebujete mamografickú diagnostiku. Prípadne môžete požiadať priamo svojho rádiológa o rýchle zhodnotenie. Táto rada platí aj v prípade, že ste nedávno absolvovali mamografický skríning, ktorý nepotvrdil žiadne podozrivé nálezy.

Ak máte akékoľvek symptómy a idete na mamografický skrining, informujte o tom svojho rádiológa! Rádiológovia čítajúci Vaše snímky o tom budú informovaní a rozhodnú, či by ste mali mamografiu kvôli týmto symptómom absolvovať znova. V akomkoľvek prípade, ak Vaše symptómy nezmiznú, mali by ste kontaktovať svojho rádiológa aj keď bude mamografia zhodnotená negatívne.

## Plánovanie/prevenencia

Najlepší čas pre čo najmenej bolestivú mamografiu je medzi 7 a 12 dňom od začiatku poslednej menštruácie. Po menopauze nie je potrebné načasovanie, čo znamená, že pre väčšinu mamografií vykonávaných na základe populačných skriningových programov nie sú žiadne obmedzenia. Ak je žena tehotná, ako prvá možnosť sa odporúča ultrazvuk.

**Poznámka B.** Pred procedúrou by ste mali röntgenológovi alebo rádiológovi priniesť snímky a výsledky z predošlých mamografií (a snímky z iných vyšetrení prsníkov). Je to dôležité pre interpretáciu snímok, pretože niektoré druhy rakoviny sú diagnostikované iba na základe zmien ktoré vznikli od predošlého vyšetrenia.

## Technika/procedúra

Mamografia sa vykonáva na špeciálnom RTG prístroji. Používa sa röntgenová technika, ktorá vyžaduje stlačenie prsníka na 5-10 sekúnd, aby sa tak dosiahla nízka dávka radiácie a aby sa získali vysokokvalitné snímky. Ako už bolo spomenuté, štandardne sa vytvárajú dve snímky každého prsníka, v špeciálnych prípadoch aj dodatočné pohľady. Žena musí byť počas procedúry do pol pásu vyzlečená. Všetky cudzie predmety (ako podprsenka, náhrdelníky, piercingy, atď.), musia byť pred procedúrou odstránené. Žena stojí priamo pred prístrojom. Pre každú snímku prsníka röntgenológ umiestni prsník medzi dve platne, ktoré ho jemne a zľahka stlačia po dobu 5-10 sekúnd. Počas stlačenia môže žena cítiť bolesť alebo nepohodlie [11]. Je dôležité sa počas vyšetrenia nehýbať. Ihneď po získaní snímky z mamogramu bude prsník uvoľnený. Celá procedúra pre obe prsníky vrátane prípravy trvá približne 5-10 minút.

**Poznámka C.** Aby ste znížili bolesť alebo pocit nepohodlia počas stlačenia prsníkov a aby sa dosiahli čo najkvalitnejšie snímky, mali by ste byť počas procedúry uvoľnená, a to najmä v hrudnom svalstve.

Dodržujte inštrukcie röntgenológa a myslite na to, že čím silnejšie je stlačenie prsníka, tým je nižšia dávka radiácie, vyššia kvalita snímok a ľahšia diagnostika. Ak ste v minulosti zažili bolestivú mamografiu, pokúste sa naplánovať si ďalšiu medzi siedmym až dvanástym dňom cyklu.

## Po procedúre

Po procedúre sa žena vracia do čakárne. V prípade mamografického skriningu je zväčša informovaná iba o tom, či sú získané snímky technicky postačujúce. Ak sú, žena môže odísť. Neskôr obdrží list, ktorý informuje o tom, že mamografia je negatívna, alebo je informovaná (zvyčajne telefonickým hovorom) o potrebe ďalších vyšetrení. Prvý prípad je omnoho pravdepodobnejší (vo viac ako 90-95% prípadoch). V niektorých krajinách sa komunikujú iba pozitívne výsledky mamografie. V prípade mamografickej diagnostiky informuje rádiológ pacientku ihneď buď o negatívnom výsledku vyšetrenia alebo o potrebe ďalších vyšetrení.

**Poznámka D.** Ak ste znova predvolaná po mamografickom skriningu, alebo Vám je odporúčaný ultrazvuk po mamografickej diagnostike, neznamená to, že máte rakovinu. Najpravdepodobnejším výsledkom druhého vyšetrenia bude vyššia úroveň istoty pri tvrdení, že rakovinu nemáte! U menej ako 10% žien znova predvolaných na skrining je v závere diagnostikovaná rakovina. No ak je prítomná rakovina, je dobré ju diagnostikovať v čo najskoršom štádiu.

## Výsledky mamografie a klasifikačné systémy

Mamografická diagnostika a ďalšie diagnostické vyšetrenia znovu predvolaných žien po mamografickom skriningu by sa mali formálne vykonávať certifikovaným rádiológom. Detailný report výsledkov by mal obsahovať popis klinického kontextu, ako aj nálezov zo snímok, vrátane hutnosti a štruktúry prsníkov podľa rôznych klasifikačných systémov, interpretácie popísaných nálezov a konečného záveru s odporúčaniami. V mnohých európskych krajinách sa pre interpretáciu výsledkov a záverov mamografie využívajú štandardizované klasifikačné systémy. Európsky systém používa škálu od R1 do R5, kde R znamená „radiografia“. R1 znamená bez abnormalít, R2 znamená benígne nálezy, R3 nejednoznačné nálezy, R4 podozrenie na rakovinu a R5 vysoké podozrenie na rakovinu.

Systém Breast Imaging Reporting and Data System (BI-RADS) [12] vyvinutý v USA a využívaný v mnohých európskych krajinách využíva podobnú škálu od BI-RADS 1 do BI-RADS 5. Hlavným rozdielom je BI-RADS 3, ktorý znamená veľmi nízku pravdepodobnosť rakoviny (menej ako 2%), s možnosťou čakania počas krátkočasového intervalu (zvyčajne 3–6 mesiacov) pred opakovaním mamografie. Naopak R3 kategória indikuje vyššiu pravdepodobnosť rakoviny ako BI-RADS 3. Navyše BI-RADS systém taktiež obsahuje BI-RADS 0 (vyšetrenie nie je postačujúce pre určenie diagnózy; je potrebné ďalšie vyšetrenie) a BI-RADS 5 (zhodnotenie už diagnostikovanej rakoviny).

**Poznámka E.** V praxi ak máte nález R4-R5 alebo BI-RADS 4-5, odporúča sa biopsia tenkou ihlou. V prípade nálezu R3 alebo BI-RADS 3 sa stretnite so svojim rádiológom a informujte sa o detailnom popise tohto výsledku, o rizikách a pravdepodobnostiach spojených s rôznymi možnosťami.

## Diagnostika mamografiou

Žiaden diagnostický test nie je perfektný. Toto pravidlo platí aj pre mamografiu. Čo sa týka skriningu, ženy by mali vedieť, že okolo 28% prípadov rakoviny môže byť prehliadnutých [13, 14], najmä u žien pred menopauzou a u žien s hutnými prsníkmi. To znamená, že pri 1 000 ženách, ktoré absolvujú mamografický skrining, ak sa nájde 8–10 prípadov rakoviny, 2 alebo 3 môžu byť prehliadnuté, najmä preto, že je ťažké rozoznať nádor od normálneho tkaniva prsníka. Aj napriek tomu je mamografia najlepšou overenou metódou pre skrining žien s priemerným rizikom.

**Poznámka F.** Nepodceňujte dôležitosť príznakov (najmä nových hmatateľných hrčiek, stiahnutej pokožky/bradavky alebo výtoku z bradavky) bez ohľadu na dátum Vašej poslednej negatívnej mamografie. Navštívte svojho rádiológa a dohodnite si vyšetrenie. Povedzte mu o svojich príznakoch a on rozhodne o najlepšom postupe. Naopak, nie všetky podozrivé nálezy viditeľné na mamografii sú nádory: v závislosti od úrovne podozrenia, percento prípadov potvrdenia rakoviny je veľmi premenlivé. Keď je podozrenie po ďalších vyšetreniach potvrdené, je pred plánovaním akejkoľvek ďalšej liečby povinná biopsia za prítomnosti ultrazvuku.

**Poznámka G.** Podozrivý nález pri mamografii nie je potvrdenie výskytu rakoviny. Avšak neodkladajte ďalšie vyšetrenia a biopsiu, ak je potrebná.

## Vystavenie ožiareniu pri mamografii

Dávka ožiarovania pri mamografii je nízka. Štúdia [15] ukázala, že opakovaná mamografia počas 34 rokov (ročne od 40 do 55 roku života a raz za dva roky od 56 do 74 roku života) predstavuje riziko vzniku rakoviny prsníka spôsobenej ožarovaním u 1 z 1 000 žien. Riziko vzniku rakoviny prsníka v západných krajinách sa rovná najmenej 1 z 10 žien. Prvé riziko je 100 krát nižšie ako druhé, pričom zníženie úmrtnosti v dôsledku rakoviny prsníka vďaka skorému odhaleniu mamografickým skriningom je okolo 40% [4]. Z ďalšej štúdie [16], hovoriacej o znížení úmrtnosti vďaka skorému odhaleniu mamografickým skriningom o 43% a zvažujúcej taktiež minimálne riziko vzniku rakoviny prsníka spôsobenej radiáciou, vyplynulo, že skrining každé dva roky vykonávaný na 100 000 ženách vo veku od 50 do 69 roku života, zachráni 350 životov. Avšak pre vekovú hranicu 40–49 rokov problém dôsledkov ožiarovania závisí od odhadu miery vzniku rakoviny prsníka spôsobenej ožarovaním v tomto mladšom vekovom intervale a musí sa zvažovať opatrnejšie. *Dôležité je, že aj v ojedinelých prípadoch rakoviny prsníka spôsobenej ožarovaním, bude pri skriningu väčšina z nich skoro odhalená a vyliečená.* Ak je mamografia potrebná u symptomatických žien, výhody vždy prevážia nevýhody, nezávisle od veku pacientky.

## Naddiagnostikovanie

Nie všetky prípady rakoviny prsníka diagnostikované skriningom sú agresívne a smrteľné. Pri absencii mamografického skriningu by mohli niektoré druhy rakoviny prsníka – odhaduje sa že 6,5% v rozsahu od 1% do 10% [4] – ostať bez akýchkoľvek symptómov, pretože sa rozširujú veľmi pomaly a lézie sa neposúvajú mimo prsníka [17]. Avšak tento druh rakoviny sa nedá odlišiť od toho, ktorý by bol v prípade, že nie je diagnostikovaný a liečený, smrteľný. Preto ak chceme znížiť úmrtnosť na rakovinu prsníka, musíme akceptovať mieru naddiagnostikovania rakoviny s dôsledkom miery nepotrebného liečenia, čo zväčša zahŕňa aj operáciu a terapiu ožarovaním. Efektívne znázornenie rovnováhy medzi skorou diagnostikou a naddiagnostikovaním poskytla pracovná skupina Euroscreen [18]: u každých 1 000 žien skriningovaných medzi 50 a 69 rokom života, sa predídne 7–9 úmrtiam na rakovinu prsníka a 4 prípady rakoviny prsníka sú naddiagnostikované, 170 žien je minimálne ešte raz predvolaných na neinvazívne vyšetrenie s negatívnym výsledkom a 30 žien je minimálne ešte raz predvolaných na invazívne vyšetrenie s negatívnym výsledkom. *V praxi pravdepodobnosť zachránenia života ženy je dvakrát väčšia, ako pravdepodobnosť naddiagnostikovania.*



## Nové mamografické metódy: tomosyntéza a spektrálna mamografia pod kontrastom

Nedávno boli do klinickej praxe uvedené dve ďalšie pokrokové technológie: tomosyntéza a CESM. Obe techniky by mali prekonať niekoľko obmedzení mamografie redukovaním súčtových účinkov (tomosyntéza) alebo zvýšením kontrastných rozdielov (CESM), a to najmä, no nie výlučne, u žien s hustým tkanivom prsníkov. U týchto žien môžu byť nádory skryté kvôli hustému tkanivu a nedostatočnému kontrastu medzi vedľajším normálnym tkanivom. Zatiaľ boli tieto metódy navrhované najmä ako doplnok ku mamografii u žien s nejednoznačnými nálezmi v prvotných mamogramoch, s podnetnými výsledkami. Tomosyntéza bola pozitívne ohodnotená ako nástroj skríningu.

**Tomosyntéza** Získava sa s rovnakou mamografickou jednotkou, ktorá získava buď bežné digitálne mamogramy alebo rozbery tomosyntézy. Pre obe vyšetrenia sa vyžadujú rovnaké kranio-kaudálne a medio-laterálne šikmé projekcie a príprava a nastavenie pacienta sú veľmi podobné. Najväčším rozdielom je využitie pohyblivého zdroja röntgenového žiarenia pri tomosyntéze. Počas vyšetrenia tomosyntézou sa zdroj röntgenového žiarenia pohybuje po oblúku prsníka a vytvára niekoľko projekcií. Výsledkom je množstvo snímok z každého pohľadu, ukazujúcich všetky časti prsníka [19–21]. Tomosyntéza môže byť doplnkom ku bežnej mamografii alebo môže byť samostatným vyšetrením – pretože z dátových nastavení tomosyntézy môžu byť zrekonštruované snímky veľmi podobné mamogramom. Vďaka týmto takzvaným *syntetickým mamogramom* nie je potrebné vytvárať originálne bežné mamogramy [20, 22]. Podľa prístroja ktorý sa používa, je vystavenie žiareniu o niečo vyššie ako pri mamografii, no stále je to v rámci limitov odporúčaných v medzinárodných smerniciach pre radiačnú bezpečnosť [23]. Výsledky mnohých štúdií porovnávajúcich samostatnú mamografiu s mamografiou doplnenou o tomosyntézu ukazujú, že tomosyntéza môže výrazne zvýšiť mieru odhalenia rakoviny až do 30–40 % [21].

Tomosyntéza sa využíva ako forma skríningu v USA. V Európe vykonáva tomosyntézu ako organizovaný skríninový program iba pár centier, najmä v kontexte s výskumnými programami schválenými Etickými výbormi. Výsledky týchto štúdií sú sľubné. Tri výhľadové štúdie ukázali, že DBT použitá ako doplnok [24–26] alebo alternatíva [27] ku bežným digitálnym mamogramom umožňuje výbornú diagnostiku (pri porovnaní so samotnou mamografiou). Celkovo DBT zvyšuje mieru detekcie o 0.5 až 2.7 pri 1 000 preverovaných ženách a znižuje mieru potreby ďalšieho vyšetrenia o 0.8 až 3.6 pri 100 preverovaných ženách [28]. Všetky tieto aspekty pravdepodobne udelia tomosyntéze status budúcej *rutinnej*

*mamografie* aj v skríninových programoch.

Avšak pred uvedením tomosyntézy do skríninigu rakoviny prsníka mimo eticky schválených testov by mali byť dostupné dôkazy pre štatisticky významné a klinicky relevantné zníženie miery vzniku rakoviny medzi jednotlivými skríninami. Táto obozretnosť je kvôli potrebe zabráneniu nárastu naddiagnostiky a nákladov. Nedávno boli z rozsiahlej štúdie v US reportované prvé výsledky zníženia miery vzniku rakoviny medzi jednotlivými skríninami z 0.7 na 0.5 pri 100 preverovaných ženách [29], no potrebné sú ďalšie dôkazy.

**Poznámka H.** Pri vyšetrení prsníkov mimo skríningu je na výbere rádiológa, či vykoná iba mamografiu ako doplnok ku tomosyntéze a/alebo ultrazvuku, alebo vykoná tomosyntézu bez štandardnej mamografie a získa tak zrekonštruované syntetické mamogramy. Toto rozhodnutie sa zakladá na viacerých faktoroch: charakteristike prsníkov, dostupnosti technológie a tiež na preferenciách rádiológa pre špecifické prípady.

**Poznámka I.** Ak sa máte zúčastniť skríninového programu, kde je navrhovaná tomosyntéza, či už v kontexte so štúdiou alebo ako bežná metóda, berte ohľad na to, že potenciálne výhody tomosyntézy, čo sa týka zvýšenia odhalenia rakoviny a zníženia miery potreby ďalšieho vyšetrenia, by mali prevýšiť mierne zvýšenie dávky ožiarovania.

**Spektrálna mamografia pod kontrastom** Ako pri kontrastnej MRI, základom spektrálnej mamografie pod kontrastom je fakt, že počas vývoja a rastu si nádor vytvára svoje vlastné krvné cievy, ktoré môžu byť *popraskané* a umožnia tým intravenózne vstreknutej kontrastnej látke zvýrazniť nádor. Posilní sa tým kontrast nádora v porovnaní s okolitým tkanivom. Aby bolo možné zobrazíť tento kontrast na mamografickej snímke, musia byť vykonané dve ožiarovania prsníka v rámci jednej kompresie, každé s odlišným zložením energie žiarenia – táto technická možnosť je dostupná pre niektoré nové mamografické jednotky. Z toho vznikne nízko-energetická snímka, identická s bežným mamogramom, a vysoko-energetická snímka obsahujúca informácie o distribúcii kontrastnej látky v prsníku; využitie rôznych energií je dôvodom pomenovania *spektrálnej* mamografie. V závislosti od štruktúry prsníkov je pacientka vystavená extra dávke ožiarovania o približne 20%, no obe snímky spolu stále predstavujú dávku ožiarovania nižšiu ako je maximálna odporúčaná pri mamografii [30–33].

Predtým ako sa začne snímkovanie musí byť intravenózne vstreknutá jódomá kontrastná látka. To sa väčšinou vykonáva keď je pacient usadený vedľa mamografickej jednotky. Dve minúty po začiatku

vstrekovania je pacient privedený ku mamografickému prístroju a je umiestnený podobne ako pri klasickom mamografickom vyšetrení. O približne 5 minút sú obojstranne získané bežné kranio-kaudálne a medio-laterálne šikmé projekcie oboch prsníkov, obe zložené z nízko-energetickej a vysoko-energetickej snímky. Kombinácia oboch snímok špeciálnym softvérom umožňuje získať novú snímku, kde sa dá veľmi ľahko rozoznať kontrast.

Diagnostický výkon CESM bol nedávno zosumarizovaný systematickým prieskumom a metaanalýzou [34], t.j. kombináciou výsledkov nedávno publikovaných CESM štúdií. Autori identifikovali osem štúdií (4 perspektívne a 4 retrospektívne) pre 920 pacientov s 994 léziami. Schopnosť rozoznať existujúcu rakovinu (senzitivita), odhadnutá zo všetkých štúdií, vyšla na takmer 98%, pričom schopnosť rozoznať normálny stav bez akýchkoľvek falošne pozitívnych nálezov (špecifickosť), odhadnutá zo šiestich štúdií vykazujúcich prvotné údaje vyšla na 58%. Zhodnotilo sa, že väčšina zahrnutých štúdií preskúmala iba špecificky vybranú populáciu. Priemerná veľkosť nádoru, vykázaná iba v troch štúdiách, bola 21.2 mm. Autori skonštatovali, že sú potrebné kvalitné štúdie na posúdenie presnosti CESM. V praxi si CESM stále vyžaduje ohodnotenie a výsledky týchto metaanalýz sa nemôžu považovať za presvedčivé. Je zaujímavé, že dve nedávne štúdie potvrdili vysokú senzitivitu CESM (94–95%) s vyššími hodnotami špecifickosti: 81% pri symptomatických nastaveniach [35] a 74% pri vyšetreniach nasledujúcich po skríningu [36].

Na základe predbežných výsledkov, CESM môže byť považovaná ako *alternatíva ku kontrastnej MRI* v prípade kontraindikácií pri MRI (vrátane prítomnosti zariadení v tele pacienta, ktoré nie sú bezpečné pre výkon MRI, klaustrofóbie a obezity znemožňujúcej pacientovi vstup do prístroja), alebo ku kontrastnej injekcii obsahujúcej gadolínium, ako aj v prípade lokálnych podmienok ťažkej dostupnosti MRI, [9, 10] v dôsledku zaujímavých výsledkov získaných porovnaním CESM a MRI u rovnakých pacientov [37, 38].

**Poznámka J.** Je dôležité poznamenať, že kontrastné jódové látky sa často využívajú pri klinickej praxi, a to najmä intravenózne vstreknuté pre počítačovú kontrastnú tomografiu. Existujú kontraindikácie (alergické reakcie v minulosti, zlyhanie obličiek) a možné vedľajšie účinky, ktoré si vyžadujú rozhovor s pacientom a podpis vedomého súhlasu. Preto si vpichnutie jódovej kontrastnej látky pri mamografii vyžaduje rovnaké opatrenia ako sú pri ostatných kontrastných röntgenových vyšetreniach [39, 40]. Rádiológ pred vyšetrením objasní riziko a výhody spojené s intravenóznym vstreknutím jódovej kontrastnej látky.

## Často kladené otázky (FAQs)

Ako veľmi je kompresia prsníkov pri mamografii bolestivá?

Mamografia je dobre tolerovaná väčšinou žien. Je bezbolestná pre 40–50% žien, málo bolestivá pre 40%, viac bolestivá pre 12% a veľmi bolestivá pre 4% žien.

Bolesť ustúpi ihneď po procedúre u 76% žien, u 13% žien trvá niekoľko minút, u 7% žien niekoľko hodín a pre 4% viac ako jeden deň [11]. Avšak výhody kompresie sú jasné a bolesti sa dá v niektorých prípadoch vyhnúť správnym načasovaním vyšetrenia (Poznámka C). Röntgenológ Vám vysvetlí všetky kroky vyšetrenia a postará sa, aby bolo Vaše nepohodlie počas kompresie prsníkov minimalizované.

Kedy by som mala ísť prvýkrát na mamografiu? Aké sú časové intervaly pre ďalšie vyšetrenia?

Rôzne rádiologické centrá a spoločnosti na boj proti rakovine ako aj zdravotné orgány a vládne orgány vydávajú rôzne odporúčania. Existuje všeobecná dohoda o užitočnosti mamografického skríningu od 50 do 70 roka života, s tým že časový interval závisí od niekoľkých faktorov spomenutých vyššie. Niektoré skrínigové programy rozširujú vekovú hranicu na 40–45 až 75 roka života. Ak sa začína v 40 roka života, do 45–50 roka sa odporúča ročný interval, posudzujúc pravdepodobne vyššiu hustotu a možnosť rýchlejšieho rastu nádoru. Po 50 roka života môže byť optimálny interval určený na základe osobnej histórie a hutnosti prsníkov. Ak máte symptómy, mamografia môže byť potrebná v akomkoľvek veku. Ak ste žena so zvýšeným rizikom rakoviny prsníka (nositeľ génovej mutácie, viacero prípadov rakoviny prsníka/vaječníkov v rodine), mali by ste začať so skríningom pred 40 rokom života, podľa Vašej osobnej úrovne rizika, prístupu ku špeciálnym skrínigovým programom a iných faktorov.

**Poznámka K.** Ak ste vyzvaná zúčastniť sa organizovaného skrínigového programu, dodržiavajte naplánovaný interval programu. Ak máte pochybnosti ku časovému intervalu, alebo ku užitočnosti ultrazvuku ako doplnkovej skrínigovej metódy, konzultujte to so svojim rádiológom. Ak máte vo Vašej rodine vysoký počet prípadov výskytu rakoviny prsníka, najmä v mladom veku a pred menopauzou, mali by ste absolvovať skrínig s MRI [9, 10]: toto konzultujte so svojim rádiológom a/alebo špecializovaným centrom (napr. klinika genetiky). Informácie o indikáciách MRI sú dostupné v dokumente od EUSOBI [10].

Ako je to s mamografickým skríningom u žien vo veku nad 75 rokov?

Neustále rastúca priemerná dĺžka života znemožňuje definíciu vrchnej vekovej hranice pre mamografický skríning. Všeobecne sa odporúča pokračovať s mamografickým skríningom u starších žien dovtedy, kým ich zdravie nie je značne ohrozené chorobou, ktorá výrazne znižuje dĺžku života [41, 42]. O rozhodnutí sa prosím poraďte so svojim rádiológom.

Môžu ženy s prsnými implantátmi alebo s rekonštrukciou prsníkov podstúpiť mamografiu?

Vo väčšine prípadov áno. Zvyčajne sú potrebné špeciálne pohľady s odtlačením implantátu ku hrudnej stene, ako aj špecifické technické znalosti röntgenológa. Výnimkou, kedy nie je možné vykonať mamografiu, sú rekonštrukcie prsníkov po kompletnom odstránení žľazového tkaniva. Obmedzenia mamografie kvôli implantátom môžu byť kompenzované správnym klinickým vyšetrením prsníka a ultrazvukom.

Poznámka L. Vždy svojmu rádiológovi a/alebo röntgenológovi povedzte, ak máte prsné implantáty.

Je röntgenové žiarenie z mamografie nebezpečné?

Röntgenové žiarenie pri mamografii je veľmi nízke. Pozrite si časť tohto článku „Vystavenie ožiareniu pri mamografii“ pre porovnanie rizík vzniku rakoviny z ožiarovania a redukcie úmrtnosti na rakovinu prsníka vďaka mamografii.

Aká je úloha nových technológií, ako je tomosyntéza a CESM?

Úlohou týchto nových technológií je pomôcť pri odhalení a diagnostikovaní rakoviny prsníka. Tomosyntéza je všeobecne akceptovaná ako efektívny spôsob zhodnotenia stavu u symptomatických pacientov a podozrivých nálezov pri mamografickom skríningu. Rozsiahle štúdie dokázali, že tomosyntéza umožňuje identifikáciu viac druhov rakoviny ako mamografia a potenciálne znižuje počet žien znovu predvolaných na vyšetrenie kvôli benígnym nálezom. Doposiaľ bola CESM zhodnotená iba v limitovanom počte menších štúdií. Poskytuje užitočné informácie o podozrivých léziách, zlepšuje viditeľnosť zhubných lézií (najmä u žien s hutnými prsníkmi) a môže byť alternatívou ku MRI, najmä v prípadoch kontraindikácií pri MRI, alebo špeciálnej kontrastnej injekcii obsahujúcej gadolínium, rovnako ako aj v prípade, že je MRI ťažko dostupná.

**PodĎakovanie** Autori článku ďakujú Europa Donna – Európskej koalícii pre kontrolu rakoviny prsníka za revidovanie textu, aby bol ľahko pochopiteľný ženami, ktoré vyžadujú informácie o mamografii.

Tento článok je distribuovaný pod podmienkami medzinárodnej licencie „tvorivého zdieľania“ 4.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), ktorá umožňuje neobmedzené využívanie, distribúciu a reprodukciu v akýchkoľvek médiách, za predpokladu, že sa preukáže zásluha originálnym autorom a zdrojom, poskytnú sa link na licenciu tvorivého zdieľania a označia sa akékoľvek zmeny.

## Referencie

- Sardanelli F, Helbich TH, European Society of Breast Imaging (2012) Mammography: EUSOBI recommendations for women's information. *Insights Imaging* 3:7–10
- Sardanelli F, Aase H, Álvarez M et al. (2016) Position paper on screening for breast cancer by the European Society of Breast Imaging 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, Israel, Italy, Lithuania, Moldova, The Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, and Turkey. *Eur Radiol Nov 2* [Epub ahead of print]
- Feig SA (2014) Screening mammography benefit controversies: sorting the evidence. *Radiol Clin N Am* 52:455–480
- Lauby-Secretan B, Scoccianti C, Loomis D, International Agency for Research on Cancer Handbook Working Group et al (2015) Breast Cancer Screening—viewpoint of the IARC Working Group. *N Engl J Med* 372:2353–2358
- Saadatmand S, Bretveld R, Siesling S, Tilanus-Linthorst MMA (2015) Influence of tumour stage at breast cancer detection on survival in modern times: population based study in 173,797 patients. *BMJ* 351:h4901
- Kaplan HG, Malmgren JA, Atwood MK, Calip GS (2015) Effect of treatment and mammography detection on breast cancer survival over time: 1990–2007. *Cancer* 121:2553–2561
- Prummel MV, Muradali D, Shumak R et al (2016) Digital compared with screen-film mammography: measures of diagnostic accuracy among women screened in the Ontario breast screening program. *Radiology* 278:365–373
- Perry N, Broeders M, de Wolf C et al. (2006) European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis. Fourth Edition. Available at: <http://www.euref.org/european-guidelines>. Accessed on Sept 10, 2016
- Sardanelli F, Boetes C, Borisch B et al (2010) Magnetic resonance imaging of the breast: recommendations from the EUSOMA working group. *Eur J Cancer* 46:1296–1316
- Mann RM, Balleyguier C, Baltzer PA, European Society of Breast Imaging (EUSOBI), with language review by Europa Donna–The European Breast Cancer Coalition et al (2015) Breast MRI: EUSOBI recommendations for women's information. *Eur Radiol* 25:3669–3678
- Drossaert CHC, Boer H, Seydel ER (2002) Monitoring women's experiences during three rounds of breast cancer screening: results from a longitudinal study. *J Med Screen* 9:168–175
- American College of Radiology (ACR) Breast Imaging Reporting and Data System Atlas (BI-RADS Atlas). Reston, Va, USA: American College of Radiology; 2013. At: <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/BIRADS>. Accessed on 9 Sept 2016.



13. Törnberg S, Kemetli L, Asuncion N et al (2010) A pooled analysis of interval cancer rates in six European countries. *Eur J Cancer Prev* 19:87–93
14. Carbonaro LA, Azzarone A, Paskeh BB et al (2014) Interval breast cancers: absolute and proportional incidence and blinded review in a community mammographic screening program. *Eur J Radiol* 83:e84–e91
15. Yaffe MJ, Mainprize JG (2011) Risk of radiation-induced breast cancer from mammographic screening. *Radiology* 258:98–105
16. Hauge IH, Pedersen K, Olerud HM, Hole EO, Hofvind S (2014) The risk of radiation-induced breast cancers due to biennial mammographic screening in women aged 50–69 years is minimal. *Acta Radiol* 55:1174–1179
17. Biesheuvel C, Barratt A, Howard K et al (2007) Effects of study methods and biases on estimates of invasive breast cancer over-detection with mammography screening: a systematic review. *Lancet Oncol* 8:1129–1138
18. Paci E, Broeders M, Hofvind S, Puliti D, Duffy SW, EUROSCREEN Working Group (2014) European breast cancer service screening outcomes: a first balance sheet of the benefits and harms. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 23:1159–1163
19. Semturs F, Sturm E, Gruber R, Helbich TH (2010) Physical aspects of different tomosynthesis systems. *Radiologe* 50:982–990
20. Diekmann F, Bick U (2011) Breast tomosynthesis. *Semin Ultrasound CT MR* 32:281–287
21. Kopans DB (2014) Digital breast tomosynthesis from concept to clinical care. *AJR Am J Roentgenol* 202:299–308
22. Skaane P, Bandos AI, Eben EB et al (2014) 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
23. Svahn TM, Houssami N, Sechopoulos I, Mattsson S (2015) Review of radiation dose estimates in digital breast tomosynthesis relative to those in two-view full field digital mammography. *Breast* 24:93–99
24. Skaane P, Bandos AI, Gullien R et al (2013) Comparison of digital mammography alone and digital mammography plus tomosynthesis in a population-based screening program. *Radiology* 267:47–56
25. Skaane P, Bandos AI, Gullien R et al (2013) Prospective trial comparing full-field digital mammography (FFDM) versus combined FFDM and tomosynthesis in a population-based screening programme using independent double reading with arbitration. *Eur Radiol* 23:2061–2071
26. Ciatto S, Houssami N, Bernardi D et al (2013) Integration of 3D digital mammography with tomosynthesis for population breast-cancer screening (STORM): a prospective comparison study. *Lancet Oncol* 14:583–589
27. Lång K, Andersson I, Rosso A, Tingberg A, Timberg P, Zackrisson S (2016) Performance of one-view breast tomosynthesis as a stand-alone breast cancer screening modality: results from the Malmö Breast Tomosynthesis Screening Trial, a population-based study. *Eur Radiol* 26:184–190
28. Houssami N (2015) Digital breast tomosynthesis (3D-mammography) screening: data and implications for population screening. *Expert Rev Med Devices* 12:377–379
29. McDonald ES, Oustimov A, Weinstein SP, Synnestvedt MB, Schnall M, Conant EF (2016) Effectiveness of digital breast tomosynthesis compared with digital mammography: outcomes analysis from 3 years of breast cancer screening. *JAMA Oncol* 2:737–743
30. Fallenberg EM, Dromain C, Diekmann F et al (2014) Contrast-enhanced spectral mammography: does mammography provide additional clinical benefits or can some radiation exposure be avoided? *Breast Cancer Res Treat* 146:371–381
31. Lobbes MBI, Lalji U, Houwers J et al (2014) Contrast-enhanced spectral mammography in patients referred from the breast cancer screening programme. *Eur Radiol* 24:1668–1676
32. Knogler T, Homolka P, Hörnig M et al (2016) Contrast-enhanced dual energy mammography with a novel anode/filter combination and artifact reduction: a feasibility study. *Eur Radiol* 26:1575–1581
33. Jeukens CRLPN, Lalji UC, Meijer E et al (2014) Radiation exposure of contrast-enhanced spectral mammography compared with full-field digital mammography. *Invest Radiol* 49:659–665
34. Tagliafico AS, Bignotti B, Rossi F et al (2016) Diagnostic performance of contrast-enhanced spectral mammography: systematic review and meta-analysis. *Breast* 28:13–19
35. Tennant SL, James JJ, Cornford EJ et al (2016) Contrast-enhanced spectral mammography improves diagnostic accuracy in the symptomatic setting. *Clin Radiol* 71:1148–1155
36. Tardivel AM, Balleyguier C, Dunant A et al (2016) Added value of contrast-enhanced spectral mammography in postscreening assessment. *Breast J* 22:520–528
37. Jochelson MS, Dershaw DD, Sung JS et al (2013) Bilateral contrast-enhanced dual-energy digital mammography: feasibility and comparison with conventional digital mammography and MR imaging in women with known breast carcinoma. *Radiology* 266:743–751
38. Fallenberg EM, Dromain C, Diekmann F et al (2014) Contrast-enhanced spectral mammography versus MRI: Initial results in the detection of breast cancer and assessment of tumour size. *Eur Radiol* 24:256–264
39. Stacul F, van der Molen AJ, Reimer P, Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology et al (2011) Contrast induced nephropathy: updated ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* 21:2527–2541
40. Morcos SK, Bellin MF, Thomsen HS, Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology et al (2008) Reducing the risk of iodine-based and MRI contrast media administration: recommendation for a questionnaire at the time of booking. *Eur J Radiol* 66:225–229
41. Simon MS, Wassertheil-Smoller S, Thomson CA et al (2014) Mammography interval and breast cancer mortality in women over the age of 75. *Breast Cancer Res Treat* 148:187–195
42. Oeffinger KC, Fontham ET, Etzioni R et al (2015) Breast cancer screening for women at average risk: 2015 guideline update from the American Cancer Society. *JAMA* 314:1599–1614