

## SAVREMENA NISKODOZNA MAMOGRAFIJA

### MODERN LOW-DOSE MAMMOGRAPHY

Us. J.

**Abstract** — Modern low-dose mammography using special films and cassettes with rare earth screens is presented.

The usefulness, advantages and costs of this diagnostic method are discussed in correlation with classic mammography using Sanix M films produced by Fotokemika.

Special films such as KODAK T-mat combined with KODAK Min R Fast Screens are presented as a top-quality combination; on the other hand, films produced by 3M company are presented as well (Trimax M, Trimax MS, and Trimax FM). These were used in combination with Trimax T2-, Kodak Min R- and Kodak Min R Fast Screen screens.

**UDC:** 616.19-006-073.75

**Key words:** mammography-methods

**Profess. paper**

**Radiol lugosl** 1989; 23: 7—10.

**Uvod** — Mada je mogućnost rendgenskog slikanja dojki bila poznata već 1913. godine, kada su Salamon i Bier u Beču opisali rendgensko slikanje kod operacije odstranjenih dojki, na kliničku primenu rendgenskog slikanja dojki moralo se čekati do 1950. godine. Tada je Egan opisao rendgensko slikanje dojki u dijagnostičke svrhe. Upotrebio je običan rendgenski aparat i obične (industrijske) rendgenske filmove. Metod je nazvao mamografija.

Od tada dalje taj dijagnostički metod doživljava veoma brz razvoj, koji danas još uvek traje. Cilj toga razvoja je poboljšanje kvaliteta i resolutivnosti rendgenskog snimka dojke uz sniženje potrebnog opterećenja jonizirajućim zrakama tog organa.

Istorijski pregled razvića mamografije — Nakon objave Eganova u 1950. godini rendgeniziranje dojke bilo je obavljano običnim rendgenskim aparatima. Rendgenske cevi imale su anodu iz wolframa. Krajem šezdesetih godina pojavljuje se na tržištu prvi specijalni rendgenski aparat za slikanje dojki pod nazivom SENOGRAPH fabrike CGR. Aparat ima fiksnu anodu i hlađenje vodom. Anoda je bila iz wolframa.

Zbog nizke kilovoltaže i homogenog spektra rendgenskih zraka mamogrami su bili veoma dobrog kvaliteta.

Godine 1970 SIEMENS pušta na tržište specijalni rendgenski aparat za mamografiju sa 6 pulznim generatorom. Rendgenska cev ima vrtljivu anodu iz molibdena, a filtracija je kroz prozor od berilija. Istovremeno KODAK daje na tržište specijalni film za mamografiju pod nazivom KODAK RP/M, a AGFA-GEVERT svoj film pod nazivom AGFA-GEVERT MAMMORAY. Oba tipa filma pakovana su u kesicama od papira. Te kesice stavljale su se pod dojkicu prilikom slikanja. Zacrtnjenje filma postizalo se isključivo dejstvom rendgenskih zraka, koji su prolazili kroz dojkicu. Zbog relativno visoke doze potrebnih jonizirajućih zraka za postizanje dijagnostičkog mamograma, u SAD razvijaju nov dijagnostički metod pod nazivom Xeroradiografija. Po navodima DODD-a (1) za mamografiju u dva pravca kod klasičnog Eganovog metoda potrebna je doza 3200 mR, dok za isti snimak kod xeroradiografije pola manje, naime 1600 mR. U 1972. godini firma DU-PONT daje na tržište svoj novi film pod nazivom DU-PONT Lo dose, koji je osetljiviji od svih do tada poznatih, a osim toga moguće ga je bilo strojno obraditi. Drugo poboljšanje tog filma od strane istog proizvođača dolazi već u 1976. godini pod nazivom DU-PONT Lo dose 2, a kombiniraju ga kasetom, koja ima ekran od soli retkih zemalja. Istovremeno KO-

DAK daje na tržište svoju kombinaciju filma i ekrana KODAK Min R. Pod dejstvom rendgenskih zraka ekran emituje vidnu svetlost koja osvetljuje film u kaseti. Doza jonizirajućeg zračenja za postizanje kvalitetnog mamograma drastički se snižuje i po navodima DODD-a iznosi 66 mili rada. Svi ovi filmovi prilagođeni su za strojnu obradu.

Radi se o jednoslojnim filmovima. Ti imaju sa jedne strane nosioca nanetu emulziju, a sa druge strane antihalno premaz, te je prilikom stavljanja u kasetu potrebno paziti da je strana emulzije okrenuta ka ekranu. U suprotnom slučaju nije moguće dobiti sliku.

U Evropi se pojavljuje novi proizvođač kvalitetnih rendgenskih filmova za mamografiju. Radi se o kompaniji 3M, koja u Savonji otkupljuje fabriku filmova FERANIA te uvodi svoj program rendgenskih filmova i ekrana. Na tržište dolazi njihov kvalitetni film TRIMAX-M i ekran T2 (u početku pod nazivom 3M/ alfa 2M).

Ekрани su građeni na bazi gadolinijevog sulfida, koji pod uticajem rendgenskih zraka emituje zeleno svetlo talasne dužine 570 nM. Zbog toga je njihov film osetljiv na zeleno svetlo.

Zbog potrebe po sniženju doze jonizirajućeg zračenja isti proizvođač poboljšava kvalitet mamografskih filmova i brzo pušta na tržište novi film pod nazivom TRIMAX MS, gde »S« znači »spidy« — brz. Oba tipa filma su jednoslojni filmovi.

U 1986. godini KODAK daje na tržište novu kombinaciju film-ekran pod nazivom filma KODAK T mat sistem, a ekrana KODAK Min R Fast Screen. Radi se o dvoslojnom filmu, koji sa svake strane baze nosi antihalno podlogu, na koju je stavljen sloj emulzije. Uloga antihaloja je ta, da sprečava osvetljenje emulzije svetlošću suprotne strane, što bi prouzrokovalo neoštrinu slike. Kaseti također ima dva ekrana, koji osvetljaju svaki svoj sloj emulzije filma.

Početkom godine 1988 kompanija 3M pušta na tržište najnoviji film za mamografiju pod imenom TRIMAX FM.

Domaći proizvođač FOTOKEMIKA Zagreb već od sredine sedamdesetih godina daje na tržište svoj film za mamografiju pod nazivom SANIX M. Radi se o običnom dvoslojnom filmu, koji je prilagođen strojnoj obradi, a pakovan je u papirnate vrećice.

Filmovi za mamografiju moraju biti veće osetljivosti nego običajni rendgenski filmovi, osim toga moraju biti sitnijeg zrna. To vodi ka tome, da moraju ti filmovi imati, veći sadržaj srebra no obični rendgenski filmovi. Iz tog razloga, doza potrebnog jonizirajućeg zračenja kod SANIX M filma sigurno je veća od doze, koje navodi

Dodd. U poslednje vreme, zbog relativno visoke cene mamografskog filma SANIX M, radiolozi seku običajne filmove većih formata na format  $18 \times 24$  i pakuju ih u stare papirnatu vrećice SANIX M.

**Materijal i metod** — Na Onkološkom institutu u Ljubljani, mamografiju u kliničku praksu uveo je prof. Klanjšček u 1965. godini. Upotrebio je kombinaciju običnog rendgenskog filma i ekrana tipa SIEMENS Rubin. Na ovaj način postignuta je dobra kombinacija. Naime, ekran rubin je fino zrnat. Film u kaseti osvetljen je delimično vidnom svetlošću, koju je emitirao ekran. Kako je rubin ekran fino zrnat, kvalitet mamograma bio je dosta zadovoljavajući, a doza potrebnog jonizirajućeg zračenja bez sumnje niža je od one, ako bi bio film u papirnatu kesici.

U 1973. godini na institut dolazi prvi specijalni rendgenski aparat za snimanje dojki — SIEMENS MAMMOMAT. Od filmova koristimo tako KODAK RP/M, kao i AGFA-GEVERT MAMMORAY. Godine 1975, u saradnji sa Univerzitetnim kliničkim centrom u Ljubljani, počinjemo sa xeroradiografijom dojki, a metod brzo opuštao iz dva bitna razloga. Sam metod nije bitno poboljšavao dotadašnju mamografiju, a obe ustanove dosta su dislocirane, zbog čega je dolazilo do čekanja tako na pretragu, kao i na njene rezultate. Krajem sedamdesetih godina u našem radu primenjujemo i filmove Fotokemike, Zagreb, uz osetan pad kvaliteta mamografije. Zbog nesatašice kvalitetnih filmova na našem tržištu rad ovim filmovima produžavamo sve do 1985. godine.

Tek 1985. godine uvodimo u mamografiju novu, savremenu kasetnu tehniku. Koristimo kasete i ekrane 3M kompanije, tip ekrana T2, a filmova TRIMAX-M. Time postizemo bitno poboljšanje kvalitete mamograma, uz drastično sniženje doze potrebnog rendgenskog zračenja.

U 1986. godini uvodimo raster mamografiju, koja je u svetu poznata već od 1978. godine. Na taj način postizemo visoku oštrinu i resolutivnost mamograma. Kako raster traži povećanje doze rendgenskih zraka za dobivanje kvalitetnog mamograma, a također zbog novog rendgenskog aparata, koji ima rendgensku cev 2 kW, uvodimo novi film — sada TRIMAX MS. Naime, na institutu te godine počinje raditi Phillipsov rendgenski aparat za slikanje dojki — MAMMODIAGNOST UM. Time ponovo snižujemo dozu rendgenskih zraka kod mamografije uz osetno poboljšanje kvaliteta mamograma. Filmove TRIMAX MS kombinujemo sa ekranima KODAK Min R. Ekрани TRIMAX T2 i KODAK Min R su praktički potpuno identični s obzirom na ekspoziciju.

Krajem 1987. godine, ljubaznošću zastupnika KODAK-a u Jugoslaviji — RO MEDICOMERC u Sarajevu, dobijemo besplatno na probu filmove KODAK T mat i kasetu KODAK Min R Fast Screen, a početkom ove godine od strane zastupnika kompanije 3M u Trstu — firme HELVE TIUS filmove TRIMAX FM.

Filmove TRIMAX FM kombinujemo sa ekranima T2, KODAK Min R, te sa KODAK Min R Fast Screen.

**Rezultati** — Ako smo za postizanje mamograma kod upotrebe filma SANIX M trebali 35 KV i 280 mAS, onda smo za mamografiju kod upotrebe filma TRIMAX M u kombinaciji sa ekranom T2 ili KODAK Min R trebali 32 KV i 120 mAS.

Kod upotrebe filma TRIMAX MS, u kombinaciji sa ekranom T2 ili KODAK Min R, trebali smo 32 KV i 44 mAS.

Upotrebljivi film KODAK T mat, u kombinaciji sa ekranom KODAK Min R Fast Screen, trebali smo za mamografiju od 25 do 28 KV, kod 38 do 40 mAs, a kod filma TRIMAX FM u kombinaciji sa ekranom T2 ili KODAK Min R, 28 KV i 40 mAS. Ekran KODAK Min R Fast Screen nije bitno uticao na smanjenje ekspozicije kod filma TRIMAX FM.

U godini 1986 obavili smo orijentaciono merenje doze jonizirajućih zraka na kožu dojke, potrebnih za postizanje mamograma. Upotrebili smo termoluminiscenčnu dozimetriju (2). Merili smo kožnu dozu na ulazu i izlazu rendgenskih zraka. Merjenja su pokazivala, da je izlazna doza rendgenskih zraka 1 % ulazne doze. Kod dojki, koje su stisnute imale debljinu 6 sm, ulazna doza bila je 1,2 CGy, ako smo upotrebljavali raster. Srednju dozu, koju literatura opisuje (3) oko 1,0 mGy za ekspoziciju, nismo bili u mogućnosti da odredimo.

**Cena:** Bitni trošak kod savremene mamografije je nabavka plastičnih kaseti sa ekranima. Po našim informacijama jedna kaseti košta danas oko 2,5 milijona dinara. No, radi se o jednokratnom trošku, jer nama sve naše kasete još danas odlično služe.

Cena mamografskih filmova SANIX M i TRIMAX bilo kojeg tipa ne predstavlja bitnu razliku. Po cenovniku od juna o.g., kojeg je objavila FOTOKEMIKA, jedan film za mamografiju SANIX M, u pakovanju od 25 listića formata 18 × 24 sm, koštao je 2022,4 dinara, a TRIMAX film istog formata koštao je 2320,4 din, kod prodavaoca SANOLABOR u Ljubljani.

**Diskusija** — Trošak nabavke kasete opravdava se drastičnim sniženjem doze rendgenskih zraka, potrebnih za postizanje kvalitetnih ma-

mograma. Time se ušteduje i na opterećenju rendgenskog aparata. Osim toga bitno se poboljšava i resolutivnost mamograma, što u krajnoj liniji opet ušteduje, jer nema više potrebe za česte kontrole ili ponavljanje snimaka.

Ako po navodima Zuur-a (3) kod doze 1,0 mGy za ekspoziciju možemo indukovati sa mamografijom 600 jatrogenih raka dojki na milion žena, koje bi godišnje slikali, u razdoblju između 35 i 75 godina, onda mora biti taj rizik kod upotrebe SANIX M filma ili kod filma, koji radiolozi seku iz velikih formata običajnih filmova, bitno veći. Naravno, u našoj zemlji toga do sada niko nije dokazao, a još manje odbacio.

No svedejno, ako je zakonodavac zakonom zabranio rendgenske sistematske preglede dojki, onda je bio daleko pre dužan da zabrani neadekvatan dijagnostički postupak, tj. upotrebu filmova u papirnatim kesicama. Razumljivo je, da takva zabrana ne može doći preko noći, no u toku nekoliko godina bila bi neophodna.

**Zaključak** — Razlika u ceni savremenih filmova za mamografiju uporedivši ih sa filmovima SANIX M minimalna je, i ne opravdava korištenje klasične mamografije u dijagnostičke svrhe. Bitni je trošak nabavka specijalnih kaseti sa ekranima iz soli retkih zemalja. Taj trošak morale bi sve ustanove, u kojima se provodi mamografija, preboleti. Zakonski bi morali zabraniti klasičnu mamografiju i upotrebu običajnih filmova u narednih pet godina.

#### Sažetak

U radu je prikazana savremena niskodozna mamografija, kod koje upotrebljuju specijalne filmove i kasete sa ekranima, koji sadrže soli retkih zemalja.

Prikazana je korist, preimućstvo i trošak tog dijagnostičkog metoda, uporedivši ga sa klasičnom mamografijom sa filmovima FOTOKEMIKE SANIX M.

Od specijalnih filmova prikazani su filmovi KODAK T mat u kombinaciji sa ekranima KODAK Min R Fast Screen kao vrhunska kombinacija. Na drugoj strani prikazani su filmovi za mamografiju kompanije 3M. Od tih su prikazani filmovi TRIMAX M, TRIMAX MS i TRIMAX FM u kombinaciji sa ekranima KODAK Min R, KODAK Min R Fast Screen, kao i ekran kompanije 3M za te filmove — TRIMAX T2.

Obzirom na kvalitet domaćeg filma SANIX M, koji u dijagnostičkom pogledu nikako ne zadovoljava, te obzirom na visoke doze jonizirajućeg zračenja, potrebne za dobivanje mamograma, autor je mišljenja da bi upotrebu tog filma za mamografiju morali napustiti.

#### Literatura

1. Dodd G. D.: Mammography — State of the art. Cancer 53: 652-657, 1984.

2. Us. J., Umek B.: Termoluminiscenčna dozimetrija kod mamografije. Zbornik radova VII kongresa kancerologa Jugoslavije. Sažetak radova, 185, 1987.

3. Zuur C., Broerse J. J.: Risk and cost-benefit analyses of breast screening programs derived from absorbed dose measurement in the Netherlands. *Diagn. Imag. Clin. Med.* 54: 211-222, 1985.

Adresa autora: Dr. Jurij Us, Onkološki inštitut v Ljubljani, Zaloška c. 2, 61105 Ljubljana.



# TOSAMA

**Proizvaja in nudi kvalitetne izdelke:**

Komprese vseh vrst  
Gazo sterilno in nesterilno  
Elastične ovoje  
Virfix mrežo  
Micropore obliže  
Obliže vseh vrst  
Gypsona in mavčene ovoje  
Sanitetno vato PhJ III  
Zdravniške maske in kape  
Sanitetne torbice in omarice  
Avtomobilske apoteke