



**144. SKUPŠČINA SLOVENSKEGA ZDRAVNIŠKEGA DRUŠTVA  
RAKAVE BOLEZNI V SLOVENIJI**

Novo mesto, 19. in 20. oktober 2007

**SODOBNA SLIKOVNA DIAGNOSTIKA V ONKOLOGIJI  
IN ČAKALNE DOBE**

PRESEJANJE ZA RAKA DOJK V SLOVENIJI

MODERN RADIOLOGY IN ONCOLOGY AND WAITING LISTS FOR PROCEDURES  
BREAST CANCER SCREENING IN SLOVENIA

*Maksimiljan Kadivec*

Oddelek za radiologijo, Onkološki inštitut Ljubljana, Zaloška 2, 1000 Ljubljana

**Izvleček**

**Izhodišča**

*Za uspešno zdravljenje onkoloških bolnikov je potrebna dobra in moderna slikovna diagnostika – radiologija in nuklearna medicina skupaj. Nov popolnoma digitaliziran Oddelek za radiologijo na OI z najsodobnejšo opremo ne zaostaja za podobnimi diagnostičnimi oddelki po vsem svetu. Omogoča najsodobnejše diagnostične preiskave, obenem pa tudi možnost razvoja novih diagnostičnih metod in sodelovanje v različnih znanstvenih raziskavah. Pomembna slikovna metoda je PET-CT, ki omogoča celovit izbor slikovne diagnostike za onkološke bolnike.*

*Problem radiologije se kaže v pomanjkanju radiologov, kar bi trenutno lahko rešili s pomočjo telemedicine in z ustreznim nagrajevanjem zdravstvenih delavcev. Čakalne dobe za zahtevnejše preiskave (CT, MR, UZ) na OI niso kritične v primerjavi z ostalimi bolnišnicami v Sloveniji.*

**Zaključki**

*V začetku leta 2008 se uvaja »Presejanje za raka dojk« v Sloveniji, ki ga organizira Onkološki inštitut (program DORA). Presejanje bo organizirano na centraliziran način po zahtevah Evropskih smernic za presejanje za raka dojk (European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis 2006 – fourth edition) in z nadzorom referenčnega centra za presejanje za raka dojk. Cilj presejanja za raka dojk v Sloveniji je čim prej zmanjšati umrljivost za rakom dojk za 25 % ali več.*

**Ključne besede** radiologija; digitalizacija; perspektive; presejanje za raka dojk

**Abstract**

**Background**

*Good and modern radiology equipment is needed for successful treatment of the oncologic patients. New Department of Radiology of the Institute of Oncology Ljubljana is entirely digital and can compete with the similar radiologic departments all over the world. It is possible to perform all the new modern procedures that the oncologic patients need. Important diagnostic modality is PET CT that fulfill the selection of the diagnostic procedures for cancer patients.*

*The problem of Slovenian radiology is lack of the radiologists. This problem could be solved with telemedicine and properly awarded work that was performed.*

*Waiting lists for procedures like CT, MR, US are short for oncologic patients in comparison with the other radiologic units in Slovenia.*

**Conclusions**

*At the beginning of the year 2008 we will start the Breast Cancer Screening Program in Slovenia. It is organized by Institute of Oncology Ljubljana (DORA program). Breast cancer screening program will be centralized, in accordance with of the European guidelines*

*for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis 2006 (fourth edition) and supervision of reference breast screening center. The main goal of the breast cancer screening program in Slovenia is reduction of the breast cancer death for 25 % or more.*

**Key words** radiology; digitalisation; perspectives; breast cancer screening

## Uvod

Začetek slikanja notranjosti človeškega telesa je leto 1895, ko je Wilhelm Konrad Röntgen napravil prvo sliko roke. Uporaba rentgenskih žarkov v medicini (radiologija) je zelo pomembna veja sodobne medicine. V zadnjih desetletjih se nesluteno razvija.

Cilji kliničnih onkoloških strok so: odkriti in zdraviti raka v zgodnejših fazah, včasih že na ravni premalignih sprememb. Te spremembe včasih odkrijemo že s kliničnim pregledom, napogosteje pa je za uspešno zdravljenje potrebna dobra in moderna slikovna diagnostika – radiologija in nuklearna medicina skupaj. Intervencijske metode v radiologiji (punkcija, drenaža, ablacija itd.) so odvisne od dobrih diagnostičnih podatkov.

## Digitalni klinični oddelek za radiologijo Onkološkega inštituta v Ljubljani

Septembra 2007 je na Onkološkem inštitutu v Ljubljani začel z delom Oddelek za radiologijo v Ljubljani. Zasnova Oddelka je popolnoma digitalna, kar pomeni, da se bodo uporabljali filmi le v redkih primerih, ko bo bolnik potreboval slike za druge ustanove – sicer bo vse preiskave bolnik dobil shranjene na CD ali DVD disku oziroma v prihodnosti na USB ključu. Za tak način dela morajo biti vse naprave popolnoma digitalne s t. i. izhodi v DICOM 3 formatu (računalniški jezik, ki se uporablja za delo v radiologiji). Vsa komunikacija se izvaja v opisanem računalniškem formatu, v katerem se shranjujejo digitalne slike v radiologiji. Digitalne slike se shranjujejo in izmenjavajo v digitalnem slikovnem arhivu PACS (picture archiving communication system). Sestavljen je iz strežnika s trdimi diski (hitro dosegljiv arhiv) in iz strežnika s trakovi (odmaknjen arhiv). Dnevno se pripravlja zaščitna verzija vnesenih podatkov na trakovih (slike, izvidi, dokumentacija), ki se ob koncu delovnega dne shrani v ognjevarno omaro v kleti Onkološkega inštituta. Ves sistem usmerja radiološki informacijski sistem oziroma RIS (radiological information system). S protokolom HL7 je RIS povezan z bolnišničnim informacijskim sistemom oziroma HIS (hospital information system).<sup>1</sup>

Poznamo dve vrsti digitalizacije v radiologiji:

1. CR (computed radiography) – fosforjeve plošče (film je nadomeščen s fosforjevo ploščo – po obsevanju z ionizirajočimi žarki se spremeni struktura fosforja, ki jo z ultravijolično svetlobo odčita posebna naprava – digitalizator). Ta sistem je cenejši in ga lahko prevzame vsak radiološki oddelek, ne da bi zamenjal analogne rentgenske naprave.

2. DR (direct radiography) – direktna radiografija (detektor iz cezijevega jodida ali selena). Rentgenski žarki se direktno pretvorijo v električni impulz – selen, ali pa preko svetlobnega efekta (cezijev jodid). Ta sistem je dražji, je pa boljši zaradi manjšega obsevanja preiskovanca.

## Potek dela

Klinik bo lahko bolnika naročil na preiskavo elektronsko z računalnika v ambulanti oziroma na oddelku. Pri tem bo sistem avtomatsko zaznal število preiskav, ki bodo naročene, in bo glede na to sam rezerviral čas, ki je potreben za preiskavo oziroma preiskave. Ko se bo bližal čas preiskave, bo RIS priklical iz PACS-a vse dotedanje preiskave, shranjene posnetke, tako da bo imel v trenutku, ko bo bolnik v preiskovalni sobi, radiolog na delovni postaji vse dotedanje podatke – posnetke o predhodnih preiskavah na »klik«. Ker bodo na ta način v trenutku dosegljivi vsi zeleni podatki, se bo čas, ki je potreben za izvedbo preiskave – tudi kakovost opravljenega dela – občutno skrajšal. To je najpomembnejša zahteva za dobro delo v digitalnem radiološkem oddelku – vsi podatki skupaj s slikami morajo biti dosegljivi v trenutku. Končana preiskava se avtomatsko shrani v PACS, od koder radiolog pokliče posnetke preiskave na izvidno postajo (reporting station), sestavljeno iz monitorja sistema RIS in dveh visokoresolucijskih medicinskih monitorjev različne ločljivosti. Izbira določene ločljivosti monitorja je odvisna od posamezne preiskave: CT, MR, UZ, angiografije = monitor ločljivosti 1K oz. 2K, skelet, pljuča = 3K, mamografija = 5K – 2000 × 2500 pikslov.

Zahtevnejše obdelave slik radiolog obdeli na delovni postaji (work station).

Začasno radiolog narekuje izvide trenutno na trdi disk v RIS, tako da prenašanje kaset ni več potrebno. V začetku leta 2008 pa bo uveden sistem narekovanja neposredno v računalnik, ki bo prepoznal besede in izpisal besedilo na ekranu (slovenski voice recognition).

## Nova oprema oddelka

Oddelek za radiologijo OI je opremljen z naslednjo novo digitalno opremo: magnetnoresonančni tomograf (MRI 1,5T), 16-rezinski računalniški tomograf (CT 16), direktni digitalni slikovni aparat z dvema digitalnima detektorjema (plavajoča miza in stenski stativ), digitalni diaskopski aparat (diaskopski aparat in uporaba CR kaset), klasična naprava za slikanje pljuč in srca z uporabo CR kaset, direktni digitalni mamograf z uporabo CAD-a,<sup>2</sup> digitalna ležeča miza za intervencijske posege na dojkah, sedeči digitalni mamografski sistem za sedeče intervencijske posege na dojkah

in uporabo CR kaset, digitalni ultrazvočni aparati, primerni za uporabo ultrazvočnih kontrastnih sredstev, mobilni rtg aparat za intenzivo in oddelke z uporabo CR kaset, digitalizatorja za CR kasete za hospitalni oddelek in intenzivni oddelek, PACS, RIS.

Dodatna oprema:

- sistemi za vakuumske biopsije dojke: Mammotome, Atec, Vacora;
- naprava za RFA (radiofrekvenčno ablacijo tumorjev, metastaz); profesionalni skener rtg slik (Vidar), avtomatski pekač za DVD.

Moderno slikovno diagnostiko na OI pa dopolnjuje naprava PET CT aparatura na Oddelku za nuklearno medicino na OI. Pozitronska emisijska tomografija (PET) je slikovna preiskava, ki nam s pomočjo vbrizganega pozitronskega sevalca - radiofarmaka (18F Fluorodeoksiglukoza - FDG) prikaže mesta povišanega metabolizma v telesu. Sočasno izveden CT nam omogoči natančno umestitev povišanega metabolizma, vidnega s PET. V onkologiji se PET/CT uporablja za zgodnejše in natančnejše ugotavljanje razširjenosti bolezni, njene ponovitve ali ostanka po zdravljenju, za zgodnje ugotavljanje učinkovitosti zdravljenja, za natančnejše določanje obsevalnih polj.

## Nove dejavnosti

Na Oddelku za radiologijo Onkološkega inštituta v Ljubljani poleg rutinskih diagnostičnih preiskav in intervencijskih posegov uporabljamo tudi nove diagnostične postopke, kot je merjenja debeline tunike intime in medije na skupnih karotidnih arterijah pri karcinomih glave in vratu, nov pristop k diagnostiki bolnikov s hiperparatiroidizmom, ultrazvočne preiskave varovalne bezgavke v pazduhi pri bolnicah z malignomom dojke, lokalizacijo netipnih, le mamografsko vidnih sprememb na dojkah z izotopom pod rentgensko in ultrazvočno kontrolo (ROLL in SNOLL), uporabo ultrazvoka v diagnostiki malignega melanoma in aplikacijo izotopa v vidne bezgavke, uvajanje ultrazvočnih kontrastnih sredstev, novih kontrastnih sredstev na MR, uvajanje radiofrekvenčne ablacije tumorjev in metastaz,<sup>3,4</sup> spektroskopijo prostate in možganov, virtualno kolonoskopijo s CT in MR.<sup>5,6</sup>

## Kadri

Oddelek za radiologijo OI ima zaposlenih 10 radiologov, v mesecu januarju 2008 jih bo 11. Oddelek za nuklearno medicino OI ima trenutno skupno 3 specialiste, 1 specialistka pa je na porodniškem dopustu. V Torinu (Italija) je na 1.000.000 prebivalcev zaposlenih 400 radiologov, medtem ko je pri nas v vsej Sloveniji zaposlenih 137 radiologov na 2.000.000 prebivalcev.

Radiologi v Sloveniji izgorevajo zaradi obremenitev, posebno ob širjenju dejavnosti (nove tehnologije in preiskave), poleg tega pa je radiologija specializacija, ki je povezana z ionizirajočim sevanjem, za katero je potrebna usmerjena izobrazba in kontrola dela.

## Čakalne dobe

V Sloveniji je 13 radioloških oddelkov. Skupno število CT aparatov je 15, MR aparatov 7, kar je pod evropskim povprečjem, zato so čakalne dobe dolge, na MR tudi več kot 1 leto, kar v medicini nima smisla.

Čakalne dobe na Onkološkem inštitutu za onkološke bolnike so 3 tedne za CT, 5 tednov za MR, za UZ 3 mesece in PET CT 7 dni (preiskava je v začetni, začetni fazi), nujne preiskave pa naredimo takoj.

Predlogi za izboljšanje dela in zmanjšanje čakalnih dob:

- določitev normatija,
- plačilo radiologov po delu,
- planiranje zaposlenih,
- planiranje večjega števila prostih mest za specializacije radiologije.

Normativi v zdravstvu oziroma 20-30 % gibljivost plače glede na opravljeno delo je nujno v slovenskem zdravstvu. V nagrajevanju zdravnikov ni nobene razlike. Za zdravnika je pomembno le, da je sprejet na delovno mesto za nedoločen čas.

Ena od rešitev je delo po opravljenih storitvah in dobri organizaciji dela.

Z zakonom o delu, kjer odhod v pokoj ni obvezen po določeni delovni dobi, onemogoča planiranje kadrov. Mladi zdravniki bi morali začeti specializacijo preden gre kolega na oddelku v pokoj, ne pa da se začne reševati pomanjkanje kadrov ob upokojitvi, napogosteje s »kraj« specialisti v drugi ustanovi.

Radiologov v Sloveniji je premalo, vendar smo začuden, kako to, da kljub temu Zdravniška zbornica razpiše tako malo specializacij iz radiologije.

Ob primernejšem nagrajevanju radiologov oz. zdravnikov in spremembi delovnega časa bi zvišali kvaliteto dela in zmanjšali stres na delovnem mestu.

Trenutno bi lahko rešili pomanjkanje radiologov v Sloveniji s čimprejšnjo digitalizacijo radioloških oddelkov po Sloveniji, izgradnji radiološkega portala (dostopna do vseh sistemov PACS v Sloveniji) oziroma izgradnja centralnega enotnega sistema PACS za vse prebivalce Slovenije (zmanjšanje ponavljanja preiskav, možno naročanje bolnika na preiskave že pri zdravniških družinskih medicini).

V primerih, ko radiologi ne delajo preiskave ob bolniku, bi lahko s pomočjo telemedicine odčitovali slike na svojem domu, ob pomanjkanju radiologov tudi za druge bolnišnice oziroma ustanove.<sup>7</sup>

Na Oddelku za radiologijo OI imamo pripravljenost organizirano preko interneta - zdravnik odčitava urgentne slike doma na prenosnem računalniku visoke kvalitete z neposredno povezavo v sistem RIS oddelka. Na enak način bi lahko potekalo delo radiologov po vsej Sloveniji.

## Presejanje za raka dojke

Prednostna naloga onkološkega inštituta je, da organizira presejanje za raka dojke v Sloveniji.

Oportunistično, decentralizirano presejanje ob veliki porabi denarja v Sloveniji ne da rezultatov, kot ga ni dalo tudi v ostalih evropskih državah (npr. Nemčija). Ugotovili so, da se kljub velikemu denarnemu vlož-

ku preživetje za rakom dojke ni zmanjšalo. Uspešno organiziran presejalni program za raka dojke v Nemčiji (Wiesbaden) vodi dr. Margrit Reichel. Dr. Reichel je na podlagi dobrega, kvalitetnega organiziranja centraliziranega presejanja za rakom dojke v Wiesbadnu uspela zmanjšati umrljivost za rakom dojke za 25 %. Skupini DORA (Organizirano presejanje za zgodnje odkrivanje raka dojke v Sloveniji) je dr. Margrit Reichel svetovala način presejanja za rakom dojke na način, kot poteka v Wiesbadnu, tj. na centraliziran način po načelu Evropskih smernic za kontrolo kakovosti v presejanju za raka dojke (European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis - Fourth Edition).<sup>8</sup> V Wiesbadnu slikajo dojke na stacionarnem mamografu v presejalnem centru, po ostali pokrajini pa se mamografirajo ženske s pomočjo mobilnih enot - naprav, montiranih v kontejnerje, ki se jih po določenem programu - načrtu premika po mestih oziroma vaseh čim bližje domu vabljenim ženskam, da je odzivnost na presejanje čim večja (blizu nakupovalnih centrov, šol, tržnic).

Odčitavanje mamogramov za presejanje se razlikuje od odčitavanja diagnostičnih mamogramov, je bolnica zatipala spremembo v dojki že sama. Pri sedanjem odčitavanju mamogramov se 20 % ali več žensk pokliče na dodatne preiskave. V presejanju, ko se vabijo na pregled zdrave ženske, klicanje na dodatne preiskave ne sme biti večje od 5 %, odkriti raki morajo biti velikosti manj kot 10 mm.

Potrebno je posebno dodatno izobraževanje kadrov, ki bodo v presejanju sodelovali: kirurgov, patologov, radiologov, radioloških inženirjev, medicinskih sester, informatikov. Izobraževanje se praviloma prične izvajati, tik preden se uvede presejanje. Pri nas se je začelo šolanje s tečajem za vse sodelujoče v juniju 2007, se nadaljevalo v avgustu, oktobru in novembru za odgovorne radiologe, radiologe odčitavalce in radiološke inženirje. Planirano je, da se presejanje za raka dojke v Sloveniji začne v prvi četrtini leta 2008 na digitalnem aparatu na OI, nato pa se nadaljuje z mobilnimi enotami po ostali Sloveniji. Potrebno je kupiti PACS in RIS za presejanje, ker mora biti sistem za presejanje za raka dojke ločen od bolnišničnega PACS in RIS.

Cilj dela v presejalnem centru je, da vabljen ženska, tudi če se odkrije rak, ne čaka na dokončne izvide, vključno z operacijo, več kot 7 delovnih dni.

Naše delo bo ocenjevala in spremljala skupina referenčnega centra iz Wiesbadna, ker bo delovanje v presejanju dovoljeno le strokovnjakom, ki bodo zadostili potrebam po kakovosti, ki jih zahtevajo »Evropske smernice za zagotavljanje kakovosti presejanja«.

Cilj skupine DORA (skupina, ki organizira presejanje za rakom dojke na OI) je začeti takoj s strokovno visokokvalitetnim presejanjem za raka dojke, ker bomo le tako uspeli čim prej zmanjšati umrljivost za rakom dojke za 25 % in več ter zadostiti Evropskim smernicam za presejanje za raka dojke.

## Pomembni izrazi

DICOM 3 format	- računalniški jezik, ki se uporablja za delo v radiologiji
PACS	- picture archiving communication system - sistem arhiviranja in izmenjave slikovnega materiala
RIS	- radiological information system - radiološki informacijski sistem
HIS	- hospital information system - bolnišnični informacijski sistem
HL7 protokol	- računalniški program za povezavo različnih informacijskih sistemov
CR	- computed radiography - fosforjeve plošče
DR	- direct radiography - direktna radiografija
K	- oznaka za število pikslov, iz katerih je sestavljena slika na monitorju: 1K - slika, sestavljena iz 1 milijona pikslov, 5K - 5 milijonov pikslov
MR	- magnetna resonanca
CT	- računalniška tomografija
UZ	- ultrazvok
MAMMOTOME	- polavtomatski vakuumski sistem za odvzem večje količine tkiva dojke
ATEC	- automated tissue excision and collection - avtomatski vakuumski sistem za odvzem tkiva dojke, uporaben na MR
VACORA	- priročen, polavtomatski vakuumski sistem za odvzem večje količine tkiva dojke, uporaben na UZ in MR
PET CT	- pozitronska emisijska tomografija in računalniška tomografija v eni aparaturi
FDG	- 18F fluorodeoksiglukoza - radiofarmak za PET - CT, obstojnost 5 ur, uvažamo iz Avstrije
ROLL	- radioguided occult lesion localisation - lokalizacije netipnih, mamografsko vidnih sprememb na dojkah, vbrizga se makroglobulin
SNOLL	- sentinel node and occult lesion localisation - omogoča izotopu potovanje po limfnih vodih od mesta aplikacije ob tumorju do prve varovalne bezgavke, izotop vezan na manjši globulin
CAD	- computer-aided detection - ocenjevanje mikrokalcinacij zgostitev v dojkah, ki jih določa računalniški program. V uporabi tudi CAD za lezije v pljučih

## Literatura

1. Thomas AMK, Banerjee AK, Busch U. Digital Imaging 2005; 253-330.
2. Baum F, Fischer U, Obenaus S, Grabbe E. Computer-aided detection in direct digital full-field mammography: initial results. *European Radiology* 2002; 12: 2833-3034.
3. Goldberg SN, Grassi CJ, Cardella JF, Charboneau JW, Dodd GD 2<sup>nd</sup>, Dupuy DE, et al. Image-guided tumor ablation: standardization of terminology and reporting criteria. *Radiology* 2005; 235: 728-39.
4. Lencioni R. News from the Society of Interventional Radiology's 31<sup>st</sup> Annual Scientific Meeting. *Radiology Today* 2006; 7: 14-9.
5. Pickhardt PJ, Kim DH. CT colonography: visualization methods, interpretation, and pitfalls. *Rad Clin North Am* 2007; 45: 361-75.
6. Landers AL, Rizwan A, Yee J. Virtual colonoscopy. *Rad Clin North Am* 2007; 45: 333-47.
7. Kadivec M. Digitalizacija v radiologiji. *Estrategies Central and Eastern Europe* 2005: 2.
8. Perry N, et al. European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis 2006. Fourth Edition.