

Unapređenje skrining programa za rano otkrivanje kancera dojke bazirano na analizi faktora rizika

Marina Milošević
Katedra za računarsko inženjerstvo
Fakultet tehničkih nauka
Čačak, Republika Srbija
marina.milosevic@ftn.kg.ac.rs

Dragan Janković, Aleksandar Milenković
Katedra za računarstvo
Elektronski fakultet u Nišu
Niš, Republika Srbija
dragan.jankovic@elfak.ni.ac.rs, aleksandar.milenkovic@elfak.ni.ac.rs

Sažetak— Kancer dojke je najčešće maligno oboljenje kod žena, koje karakteriše često odsustvo ranih simptoma što za posledicu ima otkrivanje bolesti u odmakloj fazi razvoja kada je lečenje otežano i neizvesno. U cilju ranog otkrivanja kancera dojke sprovode se organizovani preventivni pregledi kroz odgovarajuće skrining programe. Ovim programima, na žalost, iz različitih razloga nije obuhvaćen planirani procenat ciljne populacije pa je neophodno unaprediti čitav proces kako bi se procenat ciljne populacije koji nije obuhvaćen skrining programom što je moguće više smanjio. Unapređenje skrining programa koje predlaže ovaj rad ogleda se u efikasnijem određivanju lista žena koje moraju da se podvrgnu preventivnom pregledu. Dosadašnja identifikacija ciljne populacije bazirana je na starosnom dobu žena. U ovom radu predstavljen je modul medicinskog informacionog sistema MEDIS.NET za kreiranje skrining lista, razvijen u Laboratoriji za medicinsku informatiku Elektronskog fakulteta u Nišu, koji se bazira na analizi više faktora rizika koji utiču na pojavu kancera dojke i omogućava izdvajanje žena sa visokim stepenom rizika bez obzira na starost.

Ključne reči - kancer dojke; mamografija, medicinski informacioni sistem; faktori rizika; skrining program;

I. UVOD

Kancer dojke je zloćudna izraslina koja nastaje kada normalne ćelije počnu ubrzano da se umnožavaju i uništavaju okolno zdravo tkivo dojke, a kasnije i druge organe. Kancer dojke je najčešća vrsta malignog tumora i jedan od vodećih uzroka prevremene smrti kod žena širom sveta. Poslednjih nekoliko decenija beleži se neprekidan porast stope oboljevanja i smrtnosti uzrokovanih kancerom dojke, kako u svetu, tako i u Republici Srbiji. U Republici Srbiji svake godine oboli 4000 žena, a 1600 umre od ove bolesti [1].

Odsustvo ranih simptoma karakteristično je za ovo oboljenje, što za posledicu ima otkrivanje bolesti u odmakloj fazi razvoja kada je lečenje otežano i neizvesno. Slaba informisanost, nedovoljna zdravstvena prosvećenost, kao i neredovni pregledi doprinose otkrivanju ove zloćudne bolesti kada se već nađe u podmakloj fazi razvoja. Ako se bolest otkrije u ranoj fazi razvoja procenat izlečenja drastično raste pa je neophodno otkriti je što je god moguće ranije. U cilju povećanja broja rano otkrivenih kancera dojke i smanjenja smrtnosti uzrokovane ovom bolešću, sprovode se organizovani

preventivni pregledi, odnosno organizovani skrining programi [2].

U Republici Srbiji nekoliko decenija se sprovodio oportuni skrining koji je obuhvatao žene koje se same jave na pregled ili koje doktor medicine uputi iz drugih razloga. Ova vrsta skrininga pokazala je više nedostataka među kojima su najvažniji nizak obuhvat ciljne populacije žena i nedovoljna informisanost žena o načinima ranog otkrivanja kancera dojke.

Organizovani skrining podrazumeva pregled na izgled zdravih žena, bez prisutnih simptoma i znakova bolesti, kojim se mogu otkriti rane promene u tkivu dojke, kada je efikasno lečenje moguće. O tome koliko je značajna efikasna realizacija organizovanog skrining programa za rano otkrivanje kancera dojke govore podaci dobijeni u nekoliko velikih istraživačkih studija sprovedenih u evropskim državama [3]. Prema tim podacima sprovođenjem preventivnih pregleda procenat smrtnosti izazvane kancerom dojke smanjen je za 38–48% kod žena koje su se odazvale pozivu.

U Republici Srbiji organizovani skrining programi (u daljem tekstu skrining programi) obavljaju se od 2012. godine, obuhvataju žene starosti od 50 do 69 godina i ponavljaju se svake druge godine. Skrining za kancer dojke sprovodi se u vidu organizovanog decentralizovanog programa.

Dijagnostička metoda koja se koristi u skrining programu je mamografija. Mamografija je danas najčešće korišćeni način za rano otkrivanje tumora dojke kod žena starijih od 40 godina. Kod žena starijih od 40 godina redovnim mamografskim pregledima tumor dojke može se otkriti i do dve godine pre nego što tumor toliko naraste da se može napipati. Proces skrininga završava se negativnim nalazom mamografskog snimka ili nakon dopunskih procedura (ultrazvučnog pregleda dojki, ciljanog mamografskog snimanja, biopsije) pozitivnim nalazom mamografskog snimka.

Cilj je da ovim programom bude obuhvaćeno najmanje 75% ciljne populacije. Međutim, ovaj cilj se po pravilu ne postiže pa značajan broj žena ne biva uključen u skrining

program čime se povećava verovatnoća kasnog otkrivanja kancera dojke u ovoj populaciji. Stoga je potrebno unaprediti postojeći proces ranog otkrivanja kancera dojke kako bi se procenat žena koje nisu uključene u skrining program smanjio i to naročito one grupacije koja se može okarakterisati kao rizična.

Uspešnost celokupnog skrining programa uslovljena je kvalitetom svakog od segmenata programa, počevši od identifikacije ciljne populacije i njenog pozivanja na pregled, preko sprovođenja samog pregleda, upućivanja na dodatne preglede i terapije, pa do vođenja evidencije i izrade izveštaja. Prvi, a možda i najvažniji segment procesa ranog otkrivanja kancera dojke je identifikacija i pozivanje na pregled ciljne populacije.

Dosadašnja identifikacija ciljne populacije bazirana je na starosnom dobu žena. Činjenica da značajan procenat žena obolelih od ove bolesti čine žene mlađe od 45 godina jasno ukazuje na to da prilikom identifikacije ciljne grupe treba uzeti u obzir i druge faktore koji utiču na pojavu ove bolesti.

Realizacijom modula medicinskog informacionog sistema MEDIS.NET za kreiranje skrining listi, razvijenog u Laboratoriji za medicinsku informatiku Elektronskog fakulteta u Nišu, pruža se mogućnost analize velikog broja faktora rizika koji utiču na pojavu kancera dojke i izdvajanje žena sa visokim stepenom rizika bez obzira na starosno doba. Medicinski informacioni sistem MEDIS.NET je sistem akreditovan od strane Ministarstva zdravlja Republike Srbije za upotrebu u primarnom zdravstvu [4]. Sistem je razvijen u Laboratoriji za medicinsku informatiku pri katedri za Računarstvo na Elektronskom fakultetu u Nišu i koristi se u više od 25 zdravstvene ustanove u Republici Srbiji. Na osnovu dobijenih rezultata može se definisati dinamika preventivnih pregleda za pojedine grupe žena koja se razlikuje od standardnih dvogodišnjih pregleda koji karakterišu postojeći skrining program.

II. PRIMENJENE METODE

A. Analiza faktora rizika koji utiču na pojavu kancera dojke

Iako se sa sigurnošću ne može reći šta tačno prouzrokuje kancer dojke, poznato je da postoje određeni faktori rizika koji utiču na pojavu ove bolesti, pri čemu se pod faktorom rizika podrazumeva nešto što povećava šansu za dobijanje kancera dojke. Različite vrste kancera dojke imaju različite faktore rizika.

Rezultati mnogobrojnih istraživanja ukazuju na to da kancer nije bolest sa jednim uzrokom i da postoji povezanost između pojave ove bolesti i starosti, pola, genetskih predispozicija, kao i izloženosti organizma pojedinim štetnim agensima. Svi faktori rizika mogu se podeliti u tri kategorije i to: faktori rizika na koje se ne može uticati, spoljašnji faktori i način života i oboljenja koja utiču na nastanak kancera dojke.

Kategorija faktora rizika na koje se ne može uticati je najbrojnija i obuhvata sledeće faktore rizika koji utiču na pojavu kancera dojke:

- *pol* - učestalost kancera dojke je mnogo veća kod žena nego kod muškaraca;
- *uzrast* - rizik od pojave kancera dojke se povećava sa povećanjem starosti žene;
- *rasa* - neka statistička istraživanja su pokazala da bele žene imaju veći rizik od nastanka kancera dojke od žena iz drugih etničkih grupa;
- *pozitivna porodična anamneza* - postojanje kancera dojke kod bliskih srodnica (majka, sestra, itd.) značajno povećava rizik od pojave kancera dojke [5]. Pozitivna porodična anamneza ukazuje na postojanje defektnog gena u porodici. Pretpostavlja se da postoji više gena koji mogu uticati na pojavu kancera dojke [6], ali uglavnom se testiraju samo dva gena BRCA 1 i BRCA 2. Nosioci mutiranih BRCA 1 ili BRCA 2 gena imaju 50 - 70% veći rizik da dobiju kancer dojke pre svoje 70 godine;
- *ranije dijagnostikovani kancer dojke* - žena koja je imala kancer dojke ima povećane šanse da ponovo dobije kancer dojke u istoj ili u drugoj dojci [7];
- *ranije dijagnostikovane neinvazivne vrste kancera Ductal carcinoma in situ (DCIS) i Lobular carcinoma in situ (LCIS)* - istraživanja pokazuju da žene sa dijagnozom DCIS i LCIS imaju značajno povećane šanse da dobiju invazivni kancer dojke u istoj ili drugoj dojci [8];
- *benigne promene dojke* - žene koje imaju određene benigne promene dojke imaju i povećan rizik od pojave kancera dojke;
- *ranije dijagnostikovane druge vrste kancera* - rizik od nastanka kancera dojke se povećava kod osoba koje su imale i druge vrste kancera, a dodatno se povećava ako je kancer dijagnostikovani u mlađem životnom dobu;
- *rendgensko zračenje* - izlaganje štetnom rendgenskom zračenju povećava rizik od nastanka više vrsta kancera;
- *gustina tkiva dojke* - što je tkivo dojke gušće, to je broj ćelija veći zbog čega žene sa gušćim tkivom dojke imaju veći rizik od nastanka kancera dojke;
- *menstrualni period* - rana menstruacija (pre 12. godine) i kasna menopauza (nakon 55. godine) povećavaju rizik od nastanka kancera dojke [9].

Brojni su i faktori rizika na koje osoba može da utiče, a najznačajniji među njima su:

- *rađanje* - žene koje imaju decu, imaju nešto manji rizik od pojave kancera dojke u odnosu na žene koje nisu rađale. Rađanjem više dece rizik se

dotatno smanjuje. Pored toga, što je žena mlađa prilikom prvog porođaja, to je rizik manji;

- *dojenje* - neke studije su pokazale da dojenje blago smanjuje rizik od pojave kancera dojke;
- *kontraceptivne pilule* - neke studije su pokazale da žene koje koriste kontraceptivne pilule imaju nešto veći rizik od pojave kancera dojke u odnosu na žene koje ih nikada nisu koristile. Deset godina nakon prestanka unošenja oralnih kontraceptiva rizik se smanjuje i odgovara riziku prosečne populacije;
- *uticaj hormona* - istraživačke studije pokazuju da u periodu posle menopauze žene sa višim nivoima estrogena i testosterona u krvi imaju dvostruko veći rizik od pojave kancera dojke u odnosu na žene sa najnižim nivoima ovih hormona. Povećan nivo estrogena i progesterona, prouzrokovan uzimanjem hormonske terapije, takođe povećava rizik od nastanka kancera dojke [10], [11]. Neke studije pokazuju da na povećan rizik od nastanka kancera dojke utiče i viši nivo hormona insulina;
- *konzumiranje alkohola* - pokazano je da konzumiranje alkohola u količinama većim od preporučenih doprinosi povećanju rizika od nastanka kancera [12], [13];
- *duvanski dim* - povećani rizik se odnosi na određene grupe, kao što su žene koje su počele da puše pre nego što su rodile prvo dete i žene koje su počele da puše pre 20. godine života;
- *gojaznost* - osobe koje su imale veću težinu na rođenju imaju povećan rizik u odnosu na osobe sa manjom težinom na rođenju. Pored toga, gojaznost posle menopauze negativno utiče na povećanje rizika od nastanka kancera dojke jer u tom životnom dobu nivo estrogena zavisi od količine telesnih masti, pri čemu više masti ukazuje na veći nivo estrogena [14], [15];
- *noćni rad* - nekoliko studija je pokazalo da žene koje rade noću imaju veći rizik od pojave kancera dojke.

Oboljenja koja utiču na povećanje rizika za nastanak kancera dojke još uvek nisu dovoljno ispitana. Za sada se sa nastankom kancera dojke povezuju sledeća oboljenja:

- *dijabetes* - dvadeset nezavisnih istraživačkih studija pokazalo je da je kod žena sa dijabetesom uočen mali porast rizika od pojave kancera dojke, što može biti prouzrokovano povećanim nivoom insulina tokom inicijalne faze dijabetesa;
- *promene tiroidne (štitne) žlezde* - rizik od pojave kancera dojke povećan je kod žena koje imaju Hašimotov tiroiditis ili Gravesovu bolest. Pretpostavlja se da povećana aktivnost tiroidne žlezde (hipertireoza), kao i njena smanjena

aktivnost (hipotireoza) ne utiču na povećanje rizika od kancera dojke;

- *visok krvni pritisak* - neke studije pokazale su da uzimanje lekova protiv visokog krvnog pritiska duže od 5 godina povećava rizik od kancera dojke za petinu.

Ipak, činjenica je da većina žena koje imaju jedan ili više faktora rizika nikad ne obole od kancera, dok kod mnogih obolelih žena uzrok za nastanak kancera je nepoznat. Zapravo, kada žena oboli od kancera dojke, ne može se sa sigurnošću utvrditi koji faktor rizika je uzrok nastanka kancera.

Iako još uvek nije poznato koliko koji faktor rizika utiče na pojavu ćelija kancera, pretpostavlja se da hormoni imaju značajnu ulogu u mnogim slučajevima pojave kancera dojke.

B. Medicinski informacioni sistem

Zdravstvene ustanove svakodnevno evidentiraju veliku količinu podataka, a njihovo prikupljanje, obrada i manipulisanje predstavljaju jedan od najvećih problema u zdravstvu i savremenoj medicini. Prikupljanje i čuvanje ovako velike količine podataka je nezamislivo bez primene savremenih informacionih tehnologija.

Medicinski informacioni sistem (MIS) je sistem koji omogućava prikupljanje, obradu, analizu i prijem informacija neophodnih za efikasnu organizaciju i sprovođenje zdravstvene zaštite.

Osnovne komponente medicinskog informacionog sistema su:

- ljudski kadar koji obuhvata projektante medicinskog informacionog sistema, programere i krajne korisnike - medicinsko osoblje,
- baza podataka,
- tehnička podrška (oprema),
- programska podrška.

Pored formiranja i vođenja zdravstvene dokumentacije, medicinski informacioni sistem ima nekoliko značajnih primena u organizaciji rada zdravstvene ustanove, a neke od njih su:

- zakazivanje pregleda pacijenata kod lekara ili na dijagnostički uređaj,
- prijem pacijenata u bolnicu,
- izdavanje recepata,
- otvaranje bolovanja,
- kreiranje uputa za specijalističke preglede, itd.

III. REZULTATI I DISKUSIJA

Osnovni ciljevi realizovanog MIS modula za kreiranje skrining lista su prikupljanje podataka o pacijentima koji se odnose na faktore rizika koji utiču na pojavu bolesti, analiza i obrada prikupljenih podataka, kao i kategorizacija pacijenata u jednu od postojećih kategorija na osnovu rezultata obrade prikupljenih podataka.

Upitnik - Karcinom Dojke

Ime i prezime: [...]
 Osnov osiguranja: [...]
 Datum rođenja: [...]
 Važenje knjižice: [...]

LBO: [...]
 JMBG: [...]
 Vid: -
 Adresa: [...]

Pozitivna porodična anamneza	DA - 5
Obolela majka	DA - 1
Obolela sestra	NE - 0
Obolela ćerka	DA - 1
Dva ili više bliskih rođaka sa kancerom dojke ili jajnika	NE - 0
Kancer dojke kod bliskih rođaka mlađih od 50 godina	NEPOZNATO - 0
Jedan ili više rođaka sa dva kancera (kancer dojke i kancer jajnika ili dva nezavisna kancera dojke)	NE - 0
Da li postoje muški rođaci sa kancerom dojke	DA - 1
Mutacija gena BRCA 1 ili BRCA 2	DA - 5
Da li ste već imali kancer dojke	DA - 5
Benigne promene dojke	NE - 0
Ranije dijagnostifikovana druga vrsta raka	NE - 0
Da li je dijagnostifikovan rak tretiran radioterapijom	NEPOZNATO - 0
Rendgensko zračenje ili snimanje na skeneru	JEDNOM GODIŠNJE - 2
Kasna menopauza (posle 55. godine)	NE - 0
Prvi porođaj posle 30. godine	NE - 0
Da li su se koristile kontraceptivne pilule	DA - 1
Kontraceptivne pilule korišćene su u	RANIM 20 GODINAMA - 5

Izveštaj Prosledi Poništi

Upitnik - Karcinom Dojke

Ime i prezime: [...]
 Osnov osiguranja: [...]
 Datum rođenja: [...]
 Važenje knjižice: [...]

LBO: [...]
 JMBG: [...]
 Vid: -
 Adresa: [...]

Da li su se koristile kontraceptivne pilule	DA - 1
Kontraceptivne pilule korišćene su u	RANIM 20 GODINAMA - 5
Da li je korišćena hormonska terapija	NE - 0
Da li je dijagnostifikovan Dijabetes	NEPOZNATO - 0
Konzumiranje alkohola	Povremeno - 0
Da li ste pušač bili pre 20. godine života	DA - 5
Da li ste pušač bili pre nego što ste rodili prvo dete	DA - 3
Višak kilograma pre menopauze	NE - 0
Gojaznost nakon menopauze	DA - 1
Da li trenutno imate višak kilograma	DA - 2
Noćni rad	DA - 1
Smenski rad	DA - 1
Promene tiroidne (štitne) žlezde	DA - 2
Visok krvni pritisak	NE - 0
Da li se lekovi za regulisanje visokog krvnog pritiska uzimaju duže od 5 godina	DA - 2
UKUPNO	43

Izveštaj Prosledi Poništi

Slika 1. Forma za popunjavanje upitnika za kancer dojke.

Nakon otvaranja forme za unošenje podataka (Sl. 1) potrebno je popuniti upitnik za pacijenta odgovarajućim podacima o njegovoj istoriji bolesti, istoriji bolesti najbližih članova porodice, kao i izloženosti organizma pojedinim štetnim agensima. Pored svakog pitanja iz upitnika nalazi se padajući meni sa ponuđenim odgovorima (Sl. 2). Upitnik se popunjava odabirom željene vrednosti iz padajućeg menija. Svakom odgovoru na pitanje dodeljen je težinski faktor pri čemu su vrednosti težinskih faktora određene uticajem određenog faktora rizika na pojavu bolesti.

Vrednosti težinskih faktora prikazane na Sl. 1 i Sl. 2 dodeljene su kao takve u cilju prezentacije MIS modula za kreiranje skrining lista. Pобољšanje kvaliteta postojećeg skrining programa formiranjem skrining lista na ovde predložen način zahteva odabir optimalnih vrednosti pomenutih težinskih faktora, sprovođenjem istraživanja koje bi obuhvatilo veliki broj pacijentkinja kod kojih su prisutni različiti faktori rizika.

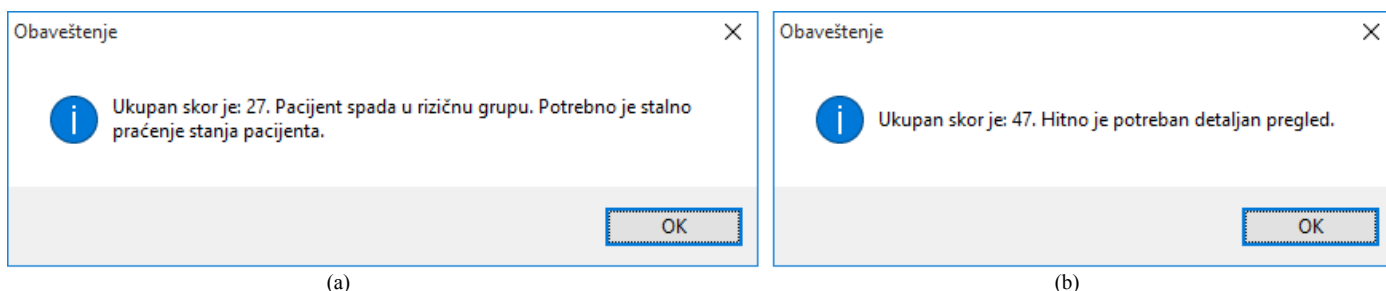
U polju „UKUPNO“ prikazana je suma svih težinskih faktora. Kategorija u koju treba svrstati pacijenta odnosno pozicija pacijenta na skrining listi određena je ovom vrednošću. Nakon snimanja unešenih podataka lekar dobija obaveštenje o postojećem riziku od pojave kancera dojke za određenu pacijentkinju (Sl. 3). Pacijentkinje koje su nakon popunjavanja upitnika i izračunavanja ukupne vrednosti težinskih faktora svrstane u jako rizičnu grupu moraju urgentno da obave pregled ukoliko to već nisu uradile. U skladu sa raspoloživim resursima sledi obavljanje pregleda pacijentkinja iz manje rizične grupe.

Kao i u slučaju odabira optimalnih vrednosti težinskih faktora tako i određivanje optimalnog broja kategorija i graničnih vrednosti za svaku kategoriju zahteva sprovođenje istraživanja koje bi obuhvatilo veliki broj pacijentkinja.

Upitnik sa informacijama o faktorima rizika koji utiču na pojavu kancera dojke koji je popunio lekar moguće je prikazati u formi izveštaja odabirom opcije „Izveštaj“. Dobijeni izveštaj moguće je sačuvati u jednom od tri ponuđena formata (Excel-u, PDF-u ili Word-u), a po potrebi i odštampati odabirom opcije za štampanje dokumenta.

Pozitivna porodična anamneza	DA - 5
Obolela majka	DA - 5
Obolela sestra	NE - 2
Obolela ćerka	DA - 1
Dva ili više bliskih rođaka sa kancerom dojke ili jajnika	DA - 1
Kancer dojke kod bliskih rođaka mlađih od 50 godina	NE - 0
Rendgensko zračenje ili snimanje na skeneru	DO 5 PUTA GODIŠNJE - 5
Kasna menopauza (posle 55. godine)	PONEKAD - 1
Prvi porođaj posle 30. godine	JEDNOM GODIŠNJE - 2
Da li su se koristile kontraceptivne pilule	DO 5 PUTA GODIŠNJE - 5
Kontraceptivne pilule korišćene su u	DO 10 PUTA GODIŠNJE - 7
Da li je korišćena hormonska terapija	VIŠE 10 PUTA GODIŠNJE - 8
Da li je dijagnostifikovan Dijabetes	RANIM 30 GODINAMA - 3
Konzumiranje alkohola	RANIM 20 GODINAMA - 5
Da li ste pušač bili pre 20. godine života	RANIM 30 GODINAMA - 3
Da li ste pušač bili pre nego što ste rodili prvo dete	NEPOZNATO - 0
Višak kilograma pre menopauze	Bez konzumiranja - 0
	Bez konzumiranja - 0
	Povremeno - 0
	Nekoliko puta nedeljno - 1
	Svakodnevno - 2
	Svakodnevno u velikim količinama - 2

Slika 2. Izbor odgovora na pitanja iz upitnika za kancer dojke.



Slika 3. Poruka o postojećem riziku od pojave kancera dojke kod pacijentkinje koja pripada: a) rizičnoj grupi, b) jako rizičnoj grupi.

Nakon analize faktora rizika i određivanja visoko rizične grupe pacijenata sledi pozivanje pacijentkinja na pregled. Zatim, po obavljanju pregleda pacijenata iz grupe koja je okarakterisana kao jako rizična, veoma je važno utvrditi koji pacijenti se nisu odazvali pozivu na pregled uprkos ukazivanju na postojanje izuzetno visokog rizika za nastanak kancera dojke.

Naime, ako u grupi žena koje se nisu odazvale pozivu za preventivni pregled ima onih koje spadaju u jako rizičnu grupu, zdravstvena ustanova bi trebala da insistira na obavljanju pregleda takvih pacijentkinja, višestrukim slanjem poziva i upozorenja o postojanju visokog rizika. Ako i posle više poziva odaziv visoko rizičnih pacijentkinja izostane, takvi slučajevi bi trebalo da se završavaju privođenjem kaznenoj odgovornosti osoba koje se nisu odazvale pozivima.

Za sprovođenje jedne ovakve procedure neophodno je postojanje softvera za unošenje podataka o pacijentima, određivanje visoko rizične grupe pacijenata, kao i ukrštanje liste žena iz jako rizične grupe sa listom žena koje se nisu odazvale pozivu za preventivni pregled. MIS modul opisan ovde upravo je jedno od mogućih softverskih rešenja. Pored toga, neophodno je da sistem samostalno vrši interaktivno ažuriranje podataka iz kartona pacijenata i ponovno izračunavanje vrednosti koje određuju visinu rizika od pojave kancera dojke, a to se može omogućiti nadogradnjom ovde opisanog MIS modula.

IV. ZAKLJUČAK

Nprekidno povećavanje procenta obolelih od kancera dojke, kao i smrtnih slučajeva uzrokovanih ovom bolešću, ukazuju na to da je otkrivanje povećanih predispozicija za nastanak bolesti najefikasnija preventivna mera u skrining programu. Zato je identifikovanje jako rizične grupe pacijenata bazirano na analizi faktora rizika koji utiču na pojavu kancera dojke, od ključnog značaja kako bi se procenat žena koje nisu uključene u skrining program smanjio, posebno kod dela populacije koji se može okarakterisati kao rizičan.

Skrining program, pored palpativnog i mamografskog pregleda, obuhvata i upućivanje na druge dijagnostičke preglede u slučaju postojanja pozitivnog mamografskog nalaza. Izrada dokumentacije vezane za upućivanje na dodatne

dijagnostičke preglede kao što su ciljana mamografija, ultrazvuk i biopsija, zatim, prikupljanje i prosleđivanje rezultata, vođenje evidencije i na kraju izradu izveštaja, dugotrajan je i složen proces koji zahteva dosta truda i vremena. Administrativni deo koji prati pomenute segmente skrining programa značajno se može unaprediti integrisanjem pomenutih procesa u medicinski informacioni sistem, prema kojem će biti usmeren dalji rad. Razmena podataka u elektronskoj formi koju obezbeđuje upotreba MIS-a u velikoj meri bi olakšala sprovođenje svih vrsta dijagnostičkih pregleda i skratila vreme trajanja celokupnog procesa ranog detektovanja kancera dojke.

Tema budućih istraživanja biće i otkrivanje novih potencijalnih faktora rizika u vidu oboljenja koja utiču na pojavu kancera dojke analizom kartona pacijenata obolelih od kancera dojke i izvođenjem zaključaka na osnovu dijagnoza koje su ti pacijenti imali. Proširivanje liste faktora rizika veoma je značajno za efikasnije identifikovanje ciljne populacije za skrining preglede.

Ispitivanje postojanja korelacija između pojave kancera dojke i drugih oboljenja zahteva sprovođenje opsežne studije koja bi obuhvatila veliki broj pacijenata, a medicinski informacioni sistem je softversko rešenje koje može da posluži za efikasnu selekciju podataka iz kartona pacijenta, potrebnih za jednu ovakvu studiju.

LITERATURA

- [1] Uredba rano otkrivanje karcinoma dojke, Online: <http://www.zdravlje.gov.rs/downloads/2013/Septembar/Avgust2013UredbaRanoOtkrivanjeKarcinomaDojke.pdf>, datum zadnjeg pristupa: 05.02.2016.
- [2] Skrining Srbija, Online: <http://www.skriningsrbija.rs/srl/dokumenta/nacionalni-programi/>, datum zadnjeg pristupa: 05.02.2016.
- [3] M. Broeders, S. Moss, L. Nyström, et al., "The impact of mammographic screening on breast cancer mortality in Europe: a review of observational studies", *Journal of Medical Screening*, vol. 19 (Suppl 1), pp. 14–25, 2012.
- [4] P. Rajković, D. Janković, A. Milenković, "Developing and Deploying Medical Information Systems for Serbian Public Healthcare – Challenges, Lessons Learned and Guidelines", *ComSIS*, vol. 10, no. 3, pp. 1429-1454, 2013.
- [5] D.E. Goldgar, M.R. Stratton, R.A. Eeles, "Familial breast cancer" *Genetic predisposition to cancer*. R.A. Eeles, B.A.J. Ponder, D.F.

Easton, A. Horwich, Eds., London: Chapman and Hall, 1996, pp. 227–238.

- [6] M.M. de Jong, et al., “Genes other than BRCA1 and BRCA2 involved in breast cancer susceptibility”, *Journal of Medical Genetics*, vol. 39, pp. 225–242, 2002.
- [7] S.E. Singletary, “Rating the Risk Factors for Breast Cancer”, *Annals of Surgery*, vol. 237, no. 4, pp. 474–482, 2003.
- [8] T.M. Styblo, W.C. Wood, “The management of ductal and lobular breast cancer”, *Surgical Oncology*, vol. 8, pp. 67–75, 1999.
- [9] L.A. Brinton, C. Schaiere, R. N. Hoover, J. F. Jr. Fraumeni, “Menstrual factors and risk of breast cancer”, *Cancer Investigation*, vol. 6, pp. 145–154, 1988.
- [10] G.A. Colditz, M.J. Stampfer, W.C. Willett, C.H. Hennekens, B. Rosner, F.E. Speizer, “Prospective study of estrogen replacement therapy and risk of breast cancer in postmenopausal women”, *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, vol. 264, no. 20, pp. 2648–2653, 1990.
- [11] K.K. Steinberg, et al., “A meta-analysis of the effect of estrogen replacement therapy on the risk of breast cancer”, *Journal of the American Medical Association (JAMA)*, vol. 265, no. 15, pp. 1985–1990, 1991.
- [12] E.B. Harvey, C. Schairer, L.A. Brinton, R.N. Hoover, J.F. Jr. Fraumeni, “Alcohol consumption and breast cancer”, *Journal of the National Cancer Institute*, vol. 78, no.4, pp. 657–661, 1987.
- [13] S. Mannisto, M. Virtanen, V. Kataja, M. Uusitupa, P. Pietinen, “Lifetime alcohol consumption and breast cancer: a case-control study in Finland”, *Public Health Nutrition*, vol. 3, pp. 11–18, 2000.
- [14] M. Clemens, P. Goss, “Estrogen and the risk of breast cancer”, *The New England Journal of Medicine*, vol. 344, no. 4, pp. 276–285, 2001.
- [15] P.K. Verkasalo, H.V. Thomas, P.N. Appleby, G.K. Davey, T.J. Key, “Circulating levels of sex hormones and their relation to risk factors for breast cancer: a cross-sectional study in 1092 pre- and postmenopausal women (United Kingdom)”, *Cancer Causes and Control*, vol. 12, pp. 47–59, 2001.

ABSTRACT

Breast cancer is the most common malignancy in women. It is often characterized by a lack of early symptoms, which results in late detection of the disease. Detection at advanced stages of the disease implies the treatment is more difficult and uncertain. The appropriate screening programs have been conducted within the organized preventive examinations and have made significant contributions to the early detection of breast cancer. Unfortunately, a large percentage of the target female population is not covered by these programs for various reasons, and it is necessary to improve the screening process in order to reduce the percentage. The improvement of the screening program proposed in this paper is reflected in more efficient determination of the list of the women who have to undergo preventative examination. The identification of target population has been based on the age of women. This paper presents a module of medical information system MEDIS.NET for creating screening list. The system was developed in Laboratory for Medical Informatics at the Faculty of Electronic Engineering in Nis, and it is based on the analysis of risk factors affecting the occurrence of breast cancer and enabling easier recognition and classification of women with a high degree risk regardless of age.

IMPROVEMENT IN SCREENING PROGRAM FOR EARLY BREAST CANCER DETECTION BASED ON RISK FACTORS ANALYSIS

Marina Milošević, Dragan Janković, Aleksandar Milenković