

TeleTransfuzija v slovenskem zdravstvu TeleTransfusion in Slovenian health care

Marko Breskvar

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, Slovenija
marko.breskvar@ztm.si

Vesna Prijatelj

Univerzitetni klinični center Ljubljana, Slovenija
vesna.prijatelj@kclj.si

Marjeta Maček Kvanka

Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, Slovenija
marjeta.macek@ztm.si

Povzetek

Na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino (ZTM) smo pred desetimi leti v sodelovanju z zunanjimi izvajalci razvili in uvedli nacionalni telemedicinski sistem TeleTransfuzija (TT). Sistem je bil sprva namenjen telekonzultacijam za posebne paciente, danes pa se rutinsko uporablja v slovenski transfuzijski službi za interpretacijo predtransfuzijskih in prenatalnih testov. Sledi izdaja elektronsko podpisanih izvidov na daljavo, ki so pogoj za izdajo krvnih komponent za bolnike. Storitve TT uporabljajo v vseh slovenskih transfuzijskih centrih locirani ob bolnišnicah, kadar zdravnik transfuziolog ni prisoten. Glede na trend naraščanja letnega števila TT sej in deleža pacientov obravnavanih med 2005-2015 ugotavljamo, da sistem uspešno deluje. V zadnjem obdobju se je letna produkcija ustalila približno pri 21.000 TT sej. Sistem TT omogoča 24/7 delo v imunohepatoloških laboratorijih transfuzijskih ustanov pod daljinskim nadzorom zdravnika transfuziologa in s tem zagotavlja enako kakovost storitev ter večjo transfuzijsko varnost za vse slovenske bolnike. Boljša je organiziranost dela ob manjšem številu potrebnih specialistov transfuziologov v transfuzijskih oddelkih. Posledično so ustvarjeni znatni pozitivni ekonomski učinki, saj sistem iz dveh centrov zamenjuje delo zdravnikov specialistov na devetih oddaljenih lokacijah. Za dobro delovanje sta ključna zanesljivost sistema in varen elektronski prenos podatkov, kar smo dosegli z uporabo sodobne informacijske tehnologije. Pri uvedbi TT sistema po modelu B2B smo morali obvladati številne etične in pravne dileme. Uporabniki so sistem dobro sprejeli, saj rezultati merjenja zadovoljstva kažejo, da jim predstavlja nepogrešljivo pomoč pri vsakdanjem delu.

Ključne besede: telemedicina, teletransfuzija, transfuzijska medicina, zdravstvo

Abstract

In the Blood Transfusion Centre of Slovenia, a national telemedicine system, TeleTransfusion (TT), was developed and implemented ten years ago. The system was originally used for teleconsultations for special patients, but now it is used in the Slovenian Blood Transfusion Service for the interpretation of routine pre-transfusion and prenatal testing. The laboratory results are issued and electronically signed by a consultant from a distant location, which is mandatory for issuing blood components for patients. TT service is used in transfusion centres, located beside regional hospitals, if a transfusion medicine physician (TMP) is not on site. The increasing annual numbers of TT sessions and the increasing proportion of patients treated through TT between 2005 and 2015 prove the successful use of the system. In recent years, annual production has stabilized at about 21,000 TT sessions. TT system makes it possible that work in immunohaematology laboratories at distant transfusion centres is supervised 24/7 by a TMP from another location. In this way, the same quality of transfusion service and improved transfusion safety for all patients nationwide is provided. The use of a TT system enables the reduction in TMPs needed for the organization of 24/7 work at remote transfusion centres. As a result, significant positive economic effects have been generated, since the system with two central consultants replaces the work of TMPs at nine remote locations. Appropriate system security and secure electronic data transmission have been achieved with modern information technology. For the implementation of a TT system as a B2B model of telemedicine, a number of ethical and legal dilemmas had to be resolved. The results of satisfaction surveys of the TT users show that it is highly appreciated by the users and has become indispensable for their daily work.

Keywords: telemedicine, teletransfusion, transfusion medicine, health care

1 Razvoj telemedicine v slovenski transfuzijski službi

Na Zavodu Republike Slovenije za transfuzijsko medicino (ZTM) smo že leta 1990 razvili in uvedli nacionalni informacijski sistem za podporo procesov na področju krvodajalstva, testiranja krvodajalcev, predelave in izdaje krvi bolnišnicam. S telemedicino smo pričeli v začetku leta 2000. Prvotna ideja za razvoj telemedicinskega sistema v transfuzijski službi je bila, da se klinikom in zdravnikom transfuziologom pomaga z ekspertnim mnenjem na daljavo. Odločili smo se za razvoj sistema telekonzultacij po modelu B2B.

Prva telemedicinska storitev v slovenski transfuzijski službi je bila predstavljena s testnim sistemom v živo na strokovnem srečanju predstojnikov slovenskih transfuzijskih ustanov na ZTM dne 18.04.2003. Ideja je bila dobro sprejeta, zato smo razvili laboratorijski testni sistem za izmenjavo multimedijskih vsebin, ki je bil ustrezen za izvajanje enostavnih telekonzultacij. Dne 4.11.2005 smo uradno izvedli prvo telemedicinsko sejo v produkcijskem okolju pilotnega sistema, ki je bil uveden v tri transfuzijske ustanove. Po uspešni validaciji (Meža in dr., 2007) smo laboratorijsko verzijo sistema postopoma uvedli v večini transfuzijskih oddelkov ob večjih bolnišnicah po Sloveniji.

V letih 2005-2008 se je telemedicina uporabljala le za posvetovanje v strokovno zahtevnih primerih predtransfuzijskih testiranj. Z reorganizacijo slovenske transfuzijske službe po letu

2008 smo pričeli s telemedicinskimi storitvami nadomeščati delo transfuziologov v oddaljenih transfuzijskih ustanovah. S tem se je število telemedicinskih sej od nekaj 100 letno (obdobje telekonzultacij) pričelo približevati številu sej 20.000 letno (obdobje telemedicinskih storitev). Zato je sledil razvoj profesionalnega sistema za potrebe masovne produkcije telemedicinskih storitev v celotnem prostoru slovenske transfuzijske službe. Zasnovali smo sistem za neprekinjeno obratovanje 24/7, od katerega zahtevamo hitre in varne telemedicinske storitve. Rezultat je nov telemedicinski sistem (Breskvar in dr., 2012), imenovan TeleTransfuzija (TT), ki smo ga razvili na ZTM in uspešno validirali konec leta 2012. Danes se lahko pohvalimo, da se telemedicina že več kot 10 let uspešno uporablja v slovenski transfuzijski službi.

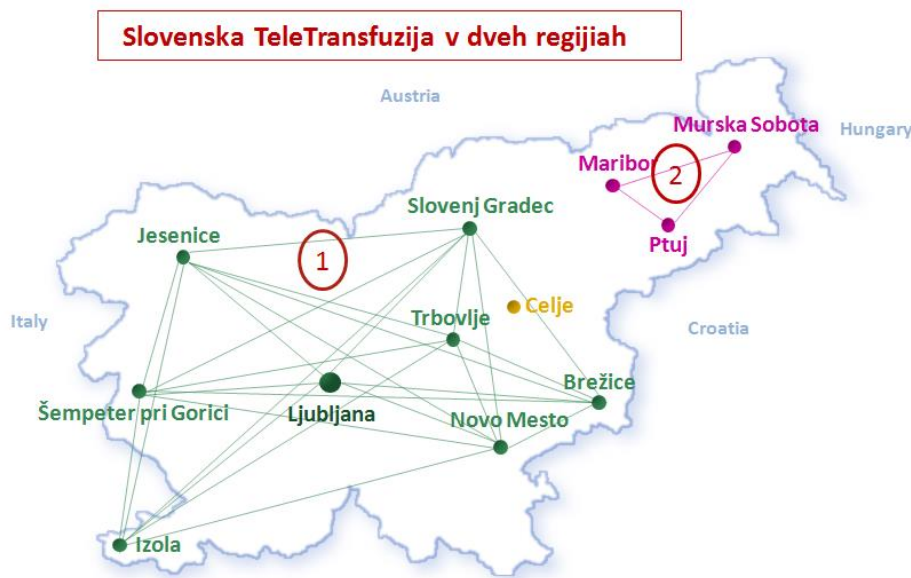
2 TeleTransfuzija v Sloveniji

Sistem TT se v slovenskem zdravstvu uporablja za interpretacijo predtransfuzijskih in prenatalnih preiskav na daljavo (Maček in dr., 2014). Sistem omogoča pripravo telemedicinske seje, ki vsebuje vse podatke, potrebne za delo na daljavo. Bistveni podatek so slike gelskih kartic (Meža in dr., 2007) z izvedenimi preiskavami, ki jih specialist transfuzijske medicine interpretira iz oddaljene lokacije, elektronsko podpiše ter odgovore odpošlje nazaj. Podatki se vpišejo v transfuzijski informacijski sistem, izpiše se elektronsko podpisan izvid, ki je pogoj, da transfuzijska ustanova lahko bolnišnici izda ustrezno kri za bolnika.

2.1 Organizacija transfuzijske službe

Pred letom 2008 so bili transfuzijski oddelki del regionalnih bolnišnic, z reorganizacijo transfuzijske službe pa so postali organizacijske enote ZTM Ljubljana ali transfuzijskega centra (TC) UKC Maribor. Na transfuzijskih oddelkih bolnišnic so v času odsotnosti zdravnika transfuziologa (popoldne, ponoči, vikendi in dela prosti dnevi) predtransfuzijske preiskave interpretirali usposobljeni kliniki (internisti, kirurgi, ginekologi...). Njihova strokovna usposobljenost in izkušnje s tega področja so bile razumljivo omejene. Zato je predvsem v primerih bolj zahtevnih bolnikov, kjer so bili rezultati predtransfuzijskih preiskav nepričakovani, lahko prišlo do odloga transfuzije. Vzorce teh bolnikov so morali za nadaljnje preiskave pošiljati na ZTM ali v TC. V tedanjih razmerah žal ni bila zagotovljena enaka kakovost transfuzijskih storitev po celi državi, saj je bila odvisna od tega, ali je bil na lokaciji transfuziolog ali klinik.

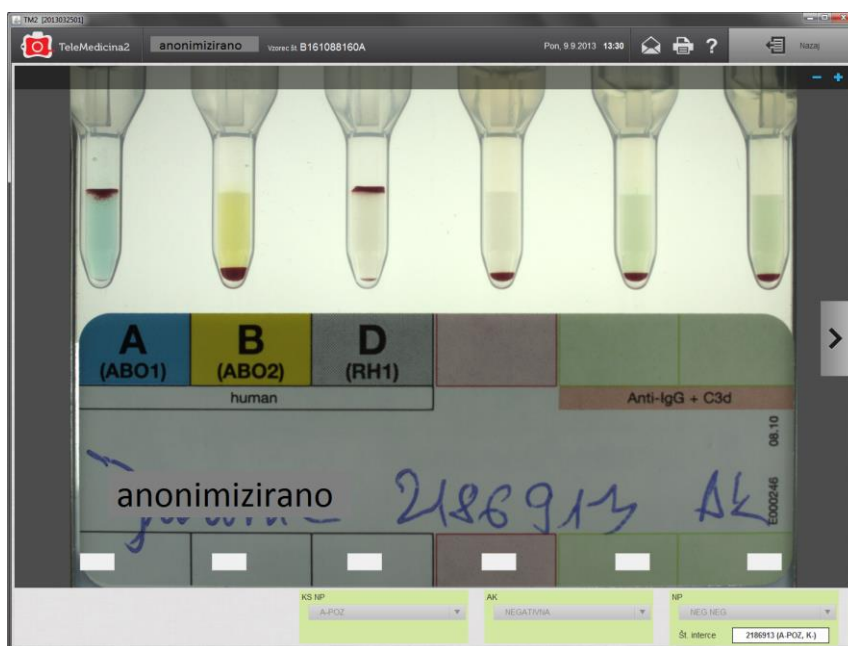
Danes lahko ugotavljamo, da je sistem TT omogočil enako in najvišjo možno kakovost transfuzijske storitve za vse bolnike v slovenskem zdravstvu. V transfuzijski službi izvajamo predtransfuzijske preiskave neprekinjeno 24/7 v 12 laboratorijih. Zdravnik transfuziolog je neprekinjeno dosegljiv le v treh transfuzijskih centrih: ZTM Ljubljana, TC Maribor in TC Celje. V ostalih 8 Centrih za transfuzijsko dejavnost (CTD) in eni bolnišnični krvni banki (BKB), ki uporabljajo sistem TT, ni več potrebe po stalni prisotnosti zdravnika transfuziologa. Za te lokacije laboratorijske preiskave interpretira telekonzultant iz centra na daljavo s pomočjo sistema TT. Po letu 2008, ko je uporaba sistema TT prešla v množično produkcijo, sta se vzpostavili dve regiji TT: ljubljanska in mariborska (slika 1). Telekonzultant v ljubljanski regiji (lociran na ZTM ali na katerem koli CTD) pokriva CTD-je: Novo mesto, Trbovlje, Slovenj Gradec, Jesenice, Šempeter pri Gorici in Izola ter BKB Brežice. V TC Maribor dežurni transfuziolog s sistemom TT pokriva obe lokaciji v svoji regiji: Murska Sobota in Ptuj. Od julija 2011 imamo organizirano neprekinjeno 24/7 dežurno službo telekonzultantov, zato ni več potrebna stalna prisotnost zdravnikov na 9 lokacijah. Posledično to pomeni tudi racionalizacijo stroškov v slovenskem zdravstvu, ki je podrobneje predstavljena v poglavju z rezultati.



Slika 1 Vzpostavitev dveh telemedicinskih regij

2.2 Laboratorijsko testiranje krvi pred transfuzijo

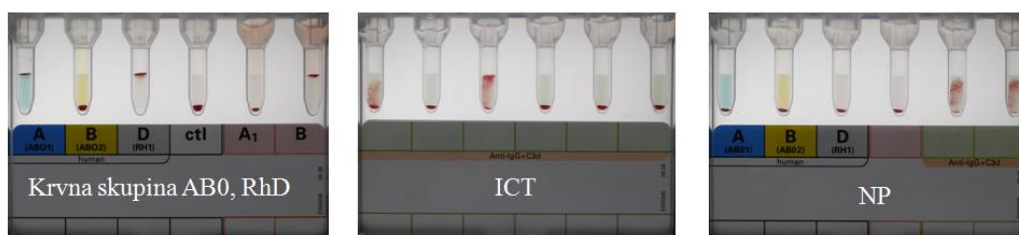
Predtransfuzijske preiskave, kot so določitev krvne skupine, antigenov, navzkrižni preizkus, indirektni Coombsov test in ugotavljanje specifičnosti nepričakovanih eritrocitnih protiteles, moramo pri pacientih izvesti pred začetkom transfuzije, da jim zagotovimo prejemanje skladnih krvnih komponent. Izvajajo jih laboratorijski inženirji, interpretirajo pa zdravniki transfuziologi. Laboratorijske preiskave se izvajajo z uporabo gelskih kartic, ki vsebujejo šest testnih mikroprevet (slika 2).



Slika 2: Gelska kartica za laboratorijsko testiranje

V mikroeprovetah je gel z/brez dodatka reagenta(odvisno od vrste kartice), kamor laboratorijski inženir doda vzorec krvi za testiranje. Sledi inkubacija in centrifugiranje gelskih kartic. Kadar eritrocitni antigeni in protitelesa v mikroeproveti navzkrižno reagirajo, se eritrociti zlepijo oziroma aglutinirajo, kar označuje pozitivno reakcijo. Odsotnost aglutinacije pomeni negativno reakcijo. Centrifugiranje gelskih kartic omogoči, da se nezlepljeni eritrociti zberejo na dnu mikroeprevet, aglutinirane eritrocite pa gel zadrži na vrhu oziroma se razporedijo vzdolž mikroeprevete v odvisnosti od jakosti reakcije. Naloga specialista transfuzijske medicine je, da kvantitativno odčita rezultate aglutinacije v vsaki mikroeproveti in jih kvalitativno poveže v laboratorijski rezultat. Za različne preiskave se uporabljajo različne vrste gelskih kartic, s katerimi pokrijemo celoten nabor predtransfuzijskih preiskav. Primer paketa takšnih preiskav prikazuje slika 3.

- Krvna skupina AB0, RhD
- Antigen K
- NP - Navzkrižni preizkus (patient X krvodajalec)
- ICT - Indirektni Coombsov test (iskanje protiteles)
- Določitev antigenov (CcEe, Jk, Fy, MNSs, ...)



Slika 3: Paket slik gelskih kartic za predtransfuzijsko testiranje krvi

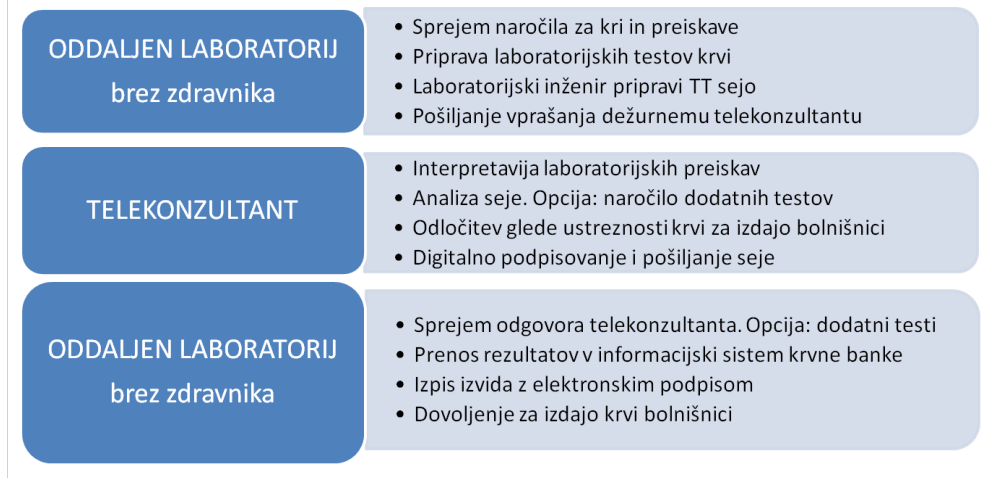
Za tehnično rešitev telemedicine je pomembno, da lahko te gelske kartice fotografiramo, sliko digitaliziramo in po elektronski poti pošljemo iz laboratorija v transfuzijski center. Zato ni več nujno, da je v vsakem laboratoriju prisoten specialist transfuzijske stroke. Svoje delo lahko opravlja na daljavo za več transfuzijskih oddelkov hkrati.

2.3 Tehnična rešitev

Sistem TT smo tehnično zasnovali na osnovi izvirnih zamisli, posnetka stanja in uporabniških zahtev v fazi preskušanja pilotnega sistema. Telemedicinski sistem je zasnovan na modelu B2B, ki v osnovi vključuje dva akterja: laboratorijski inženir, ki pripravi TT sejo in jo kot vprašanje posreduje dežurnemu telekonzultantu v TC, ki interpretira podatke in vrne odgovor. To je osnovni proces TT (slika 4).

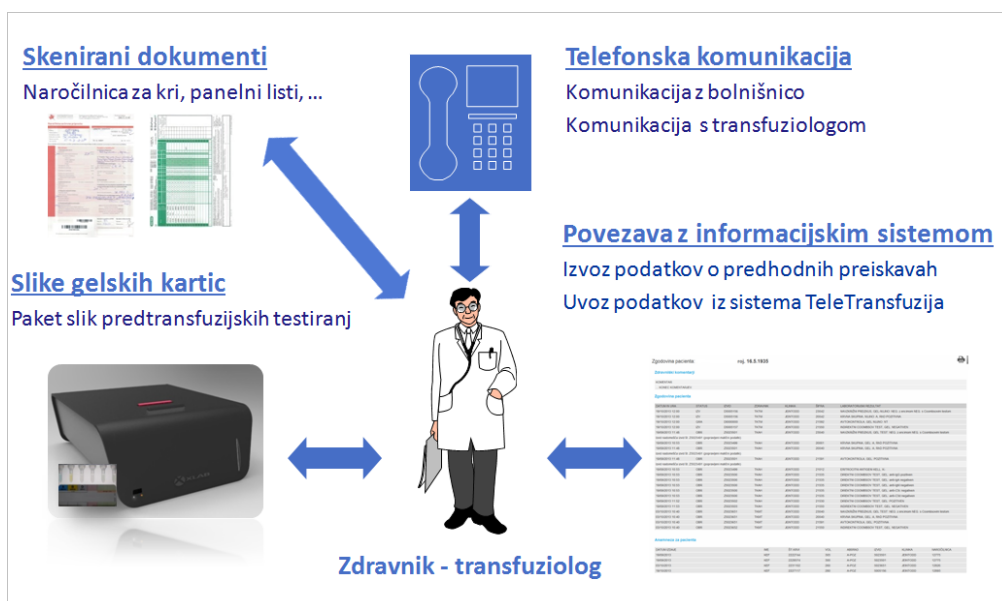
Telekonzultant v seji prejme vse potrebne in razpoložljive podatke za izvajanje TT storitve na daljavo (slika 5): slike gelskih kartic, ki vsebujejo predtransfuzijske preiskave, skenirano dokumentacijo (naročilnico za kri in krvne preiskave, ki jo pošlje bolnišnica, panelne liste, ki se nanašajo na uporabljeno serijo celic v reagentih gelskih kartic in po potrebi še drugo medicinsko dokumentacijo pacienta), podatke iz lokalnega informacijskega sistema (laboratorijsko zgodovino pacienta, medicinske opombe in komentarje ter laboratorijske podatke o krvi krvodajalca, ki je namenjena prejemniku). V TT seji se sproti beleži tudi komunikacija, ki poteka med medicinskim osebjem, ki obravnava naročilo.

Osnovni proces TeleTransfuzije: Odpiranje seje → Vprašanje → Odgovor



Slika 4: Podatki za pripravo telemedicinske seje

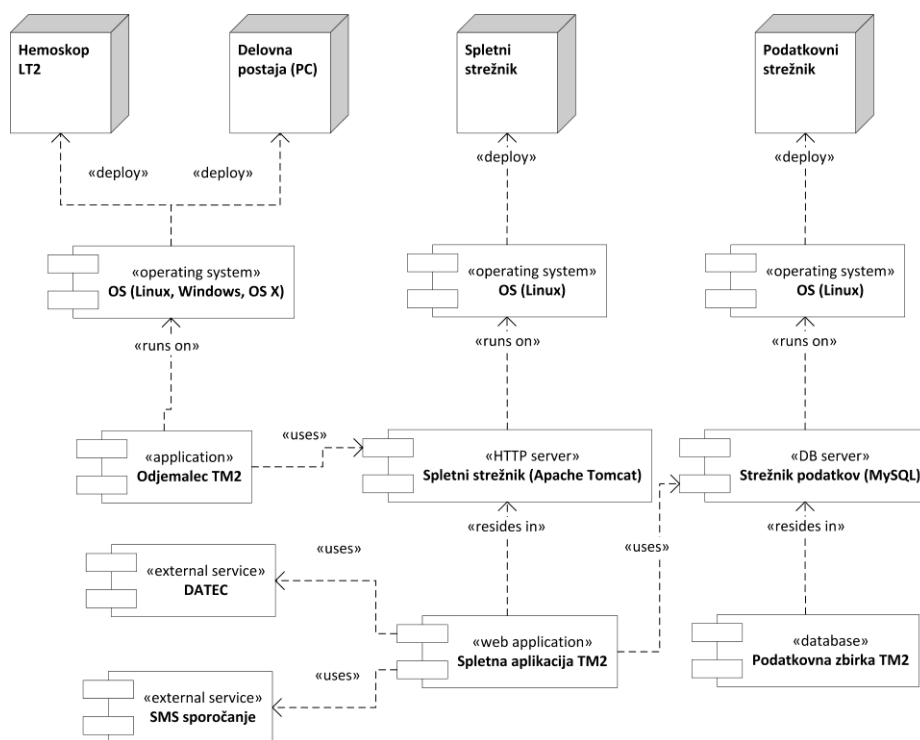
Telekonzultant pri obdelavi seje interpretira laboratorijske rezultate na daljavo in se odloči, ali je namenjena kri iz krvne banke ustrezna za prejemnika, na katerega se nanaša naročilo iz bolnišničnega sistema. V zapletenih primerih telekonzultant zahteva dodatne preiskave, zamenjavo krvi iz krvne banke - dokler se ne najde ustrezna kri za varno transfuzijo. V tem primeru telekonzultant odobri transfuzijo krvi, pošlje elektronsko podpisan odgovor in rezultate, ki se na oddaljeni lokaciji izvozijo v lokalni informacijski sistem. Sledi izdaja elektronsko podpisanega laboratorijskega izvida, ki je pogoj za izdajo krvne komponente iz lokalne krvne banke.



Slika 5: Podatki za pripravo telemedicinske seje

Arhitektura sistema TT

Osrednji element visokonivojske arhitekture sistema (slika 6) je centralni aplikacijski spletni strežnik, ki množici odjemalcev služi kot vstopna točka v sistem TT (Breskvar in dr., 2012).



Slika 6: Arhitektura sistema TT

Uporabniki do sistema dostopajo s pomočjo namenskega odjemalca TT z grafičnim uporabniškim vmesnikom. Odjemalec omogoča izvajanje aktivnosti, predvidenih za pet vlog uporabnikov: laboratorijski inženir, zdravnik konzultant, vodja, administrator in serviser. Odjemalec teče v okolju javanskega virtualnega stroja (ang. Java Virtual Machine, JVM), s čimer dosežemo delovanje na treh pomembnejših operacijskih sistemih: GNU/Linux, Windows in Apple OS X. Na aplikacijskem strežniku teče spletna aplikacija TT, ki storitve ponuja preko spletnega protokola HTTP. Aplikacija ne streže spletnih strani namenjenih človeškemu uporabniku. Programski vmesnik odjemalcem služi za dostop do obstoječih virov (sej, slik, vprašanj, odgovorov ipd.) v sistemu in izvajanje predvidenih aktivnosti. Aplikacijska logika zgolj interpretira zahteve odjemalca, po potrebi popravi stanje sistema, ki je shranjeno v podatkovni zbirki TT na podatkovnem strežniku in odjemalcu ustrezno odgovori. Podatkovni strežnik skrbi za podatkovno zbirko, ki vsebuje celotno stanje sistema. Aplikacija TT dostopa do podatkovne zbirke preko omrežja s pomočjo povpraševalnega jezika SQL. Celotno stanje sistema je v vsakem trenutku shranjeno zgolj in le v podatkovni zbirki TT na podatkovnem strežniku. S tem dosežemo, da aplikacijo v primeru izpada (bodisi zavoljo programske ali strojne okvare) popolnoma trivialno nadomesti enaka aplikacija na drugem strežniku. Podatkovna zbirka je redundantna (ima vsaj eno repliko podatkovnega strežnika) s pomočjo asinhronne replikacije imenovane »multi master«. Aplikacija TT vedno sinhronizira podatkovno zbirko, medtem ko replika povzema spremembe z manjšim zamikom. Zamik je običajno v velikostnem razredu desetih milisekund in je navzdol omejen z zakasnitvijo omrežja in želeno obremenitvijo sistema. Bralni dostopi do podatkov so lahko

usmerjeni tudi na replike, s čimer dosežemo razporejanje bremena v primeru, ko bi število sočasnih poizvedb preseglo zmoglosti posameznega vozlišča. V primeru izpada aktivne replike njeno vlogo prevzame pasivna replika, s čimer dosežemo nemoteno delovanje celotnega sistema tudi v primeru okvar in napak. Nadzor nad replikami izvaja tretji strežnik, imenovan »observer«. Tako aplikacijski kot podatkovni strežnik sta nameščena na operacijskem sistem GNU/Linux. Spletna aplikacija TT deluje v okolju spletnega aplikacijskega strežnika Apache Tomcat (v teku je validacija nadgradnje na GlassFish), za podatkovno zbirko pa skrbi podatkovni strežnik SQL relacijske baze MySQL (v teku je validacija nadgradnje na MariaDB). Aplikacijski in podatkovni strežnik sta logično ločeni enoti, brez težav pa oba tečeta na istem strežniku. Združitev obeh strežnikov omogoča lažji preklap v primeru okvare, zato je to izbrana rešitev za namestitev sistema TT v virtualno strežniško okolje ZTM. Ločitev podatkovnega in aplikacijskega strežnika je vedno mogoča in predstavlja rezervni scenarij v primeru preobremenitve sistema, česar pa trenutno ne zaznavamo.

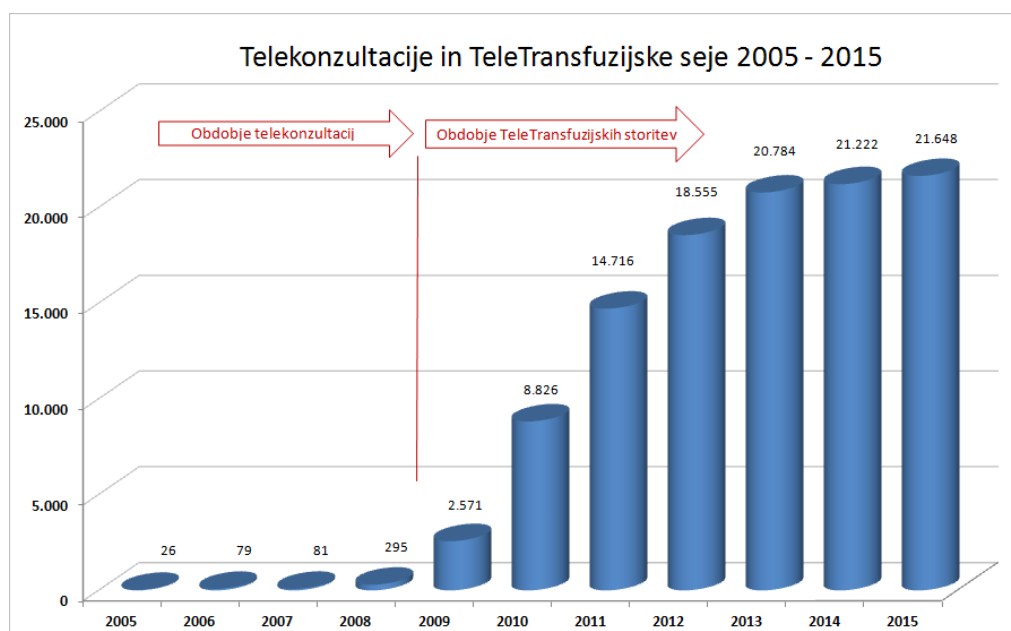
Hemoskop

Naprava za zajem slik gelskih kartic vsebuje 5Mpx kamero industrijske kakovosti, LED osvetlitev, krmilnik in integriran računalnik. Postavitev laboratorijskega terminala zato obsega le priklon UPS, monitorja, tipkovnice, čitalca črtne kode, miške in več-funkcijskega laserskega tiskalnika z vgrajenim skenerjem dokumentov. Na hemoskop teče prirejen operacijski sistem Linux in aplikacija TT. Izbran operacijski sistem in kompaktnost odjemalca močno zmanjšajo število morebitnih nepooblaščenih posegov uporabnikov in njihovih napak pri delu. Manjša poraba električne energije in prostora za postavitev sta le pozitivni posledici. Za lažje vzdrževanje sistema je izdelan skupni administratorski vmesnik s poglobljenim pogledom v omrežje, vse priključene naprave in njihovo periferijo. Vsak hemoskop ima tudi vmesnik za servisne posege, kar nam omogoča kakovostni nadzor opravljenih preventivnih in interventnih servisov. Ker je hemoskop naprava za delo v laboratoriju, ga je bilo potrebno certificirati. SIQ je hemoskopu podelil certifikat o ustreznosti CE št.: C20131704 po standardu IEC 61010-1:2010 in še certifikat o elektromagnetni skladnosti EN 61326-1:2006. Tako kot strežniki so tudi odjemalci podvojeni in ker je podvojeno tudi računalniško omrežje (dva fizično neodvisna ponudnika omrežnih storitev), lahko govorimo o polni redundanci.

3 Rezultati deset letnega delovanja

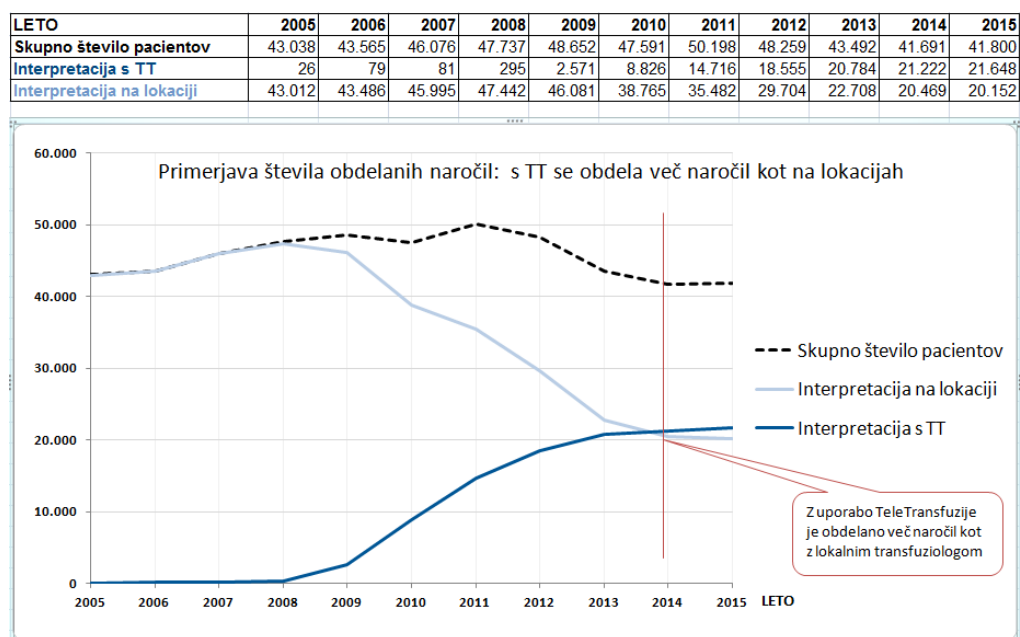
3.1 Kvantitativni rezultati

V desetih letih uporabe telemedicine v slovenski transfuzijski službi je bilo opravljeno preko 100.000 TT sej. V tem času beležimo dva značilna obdobja: telekonzultacije do leta 2008 in kasneje TT storitve. Na sliki 7 se lepo vidi porast števila TT sej po letu 2008, kar je tesno povezano z reorganizacijo transfuzijske službe v Sloveniji. Uporabniki so enostavno privzeli TT kot produkcijsko orodje za delo na daljavo, saj je nova EU zakonodaja predpisala stroga pravila za delovanje transfuzijskih laboratorijev. Brez uporabe telemedicine bi bilo na razpolago samo dvoje: v vse transfuzijske ustanove se namesti (24/7) dežurnega specialista transfuzijske medicine, ali pa laboratorij ne dobi dovoljenja za delovanje in se ukine. Ta problem se je razrešil s postopno uvedbo telemedicine v vse transfuzijske ustanove, ki so se skladno z novo zakonodajo preoblikovale in priključile TC. Proces priključitve posamezne lokacije traja vsaj pol leta, zato je reorganizacija službe trajala več let. Posledično je naraščalo tudi število TT sej, kar je razvidno iz slike 7 v obdobju po letu 2008. V zadnjih letih se je ta trend ustalil, saj je sistem TT pokril vse transfuzijske ustanove v državi.



Slika 7: Letna statistika TT sej

Postopna uvedba sistema TT v slovensko transfuzijsko službo je pomenila stalno rast števila storitev opravljenih na daljavo in posledično zmanjševanje storitev, ki jih opravijo na lokaciji nameščeni zdravniki. Iz slike 8 je razvidno, da je konec leta 2013 število telemedicinskih storitev že prehitelo število tistih obravnav, ki jih opravijo lokalni zdravniki. Uvedba sistema TT pomeni, da ni več potrebna stalna (24/7) prisotnost zdravnika na lokaciji. Sprva se je sistem TT uporabljal predvsem ponoči in v dela prostih dnevih, kasneje pa je prešel v celodnevno rabo. Zato danes v manjših transfuzijskih ustanovah sploh ni več zdravnikov.



Slika 8: Primerjava obdelanih naročil lokalno in s TeleTransfuzijo

3.2 Kvalitativni rezultati

Sistem TT deluje v neprekinjenem režimu (24/7) v verigi preskrbe bolnišnic s krvnimi pripravki, zato je zelo pomembno, da je sistem varen. To zagotavljamo s kakovostjo in zanesljivostjo sistema. Skladno z na ZTM uvedenim sistemom kakovosti beležimo vsa zaznana neskladja v delovanju sistema. Sledi analiza in odprava neskladja oziroma uvedba korektivnega ukrepa. Kazalci zanesljivosti sistema, ki smo jih nazadnje izračunali ob zaključku leta 2015 kažejo srednji čas med dvema izpadi (MTBF) 3.285 ur in razpoložljivost sistema 99,9513 %. Ugotavljamo, da sistem deluje skladno z zastavljenimi cilji.

Seveda je pomembna tudi učinkovitost sistema. Ugotavljamo (Maček in dr., 2014), da s TT razrešimo vsa naročila, ki prispejo v sistem TT. Uvedeno je tudi triažiranje TT sej glede na stopnjo nujnosti. Tako so nujni primeri obravnavani prednostno. Analiza časa, ki ga telekonzultant potrebuje za dokončanje TT seje je pokazala, da je bilo znotraj 15 minut zaključenih 54% in v eni uri 88% vseh naročil. Hitra obravnava pacientov v sistemu TT omogoča pravočasno izdajo izvidov in krvnih komponent.

Zelo pomembno je tudi zadovoljstvo uporabnikov. Anketa (Maček in dr., 2014), ki smo jo v okviru merjenja zadovoljstva uporabnikov izvedli aprila 2014 v vseh slovenskih transfuzijskih ustanovah je pokazala, da 80% uporabnikov ocenjuje sistem TT kot nepogrešljiv pri njihovem vsakdanjem delu, preostalih 20% pa ga je ocenilo kot zelo pomembnega.

Nenazadnje so pomembni tudi ekonomski učinki telemedicine. Študijo (Breskvar in dr., 2015) smo izdelali z vidika izvajalca zdravstvenih storitev. Rezultati kažejo, da je bilo z uporabo telemedicine v letu 2013 ustvarjeno 680.000 EUR prihranka v primerjavi s klasičnim načinom dela brez telemedicine. Dodatnih 220.000 EUR prihrankov bi lahko ustvarili z izvajanjem telemedicine v enoviti organiziranosti slovenske transfuzijske službe (imeli bi le en TC).

4 Etična in pravna vprašanja v telemedicini

Telemedicino kot zdravstveno storitev uvaja večina držav EU, vendar jo skoraj nobena nima vključeno v svoj zdravstveni sistem sistematično, pravno priznano, kar bi omogočalo njeno rutinsko uporabo, hkrati pa dala jasna pravna določila o v zvezi z izdajanjem dovoljenj, akreditacijo in registracijo telemedicinskih storitev in delavcev, jamstvom, vračilom stroškov in sodno pristojnostjo. Ugotavljamo, da le malo držav članic EU ima za telemedicino jasen pravni okvir (Kidholm in dr., 2014).

Pravna podlaga za uporabo storitev telemedicine v državah Evropske unije je opredeljena že v Pogodbi o ustanovitvi Evropske Skupnosti, kjer je telemedicina opredeljena kot zdravstvena storitev in storitev informacijske družbe. S tem spada tudi v področje sekundarne zakonodaje Evropske unije oz. med direktive. Direktiva 95/46/ES določa zahteve v zvezi z zaupnostjo in varnostjo, ki jih morajo za zaščito pravic posameznikov izpolnjevati interaktivne spletne storitve. Direktiva 98/34/ES, ki je bila spremenjena z Direktivo 98/48/ES, predvideva postopek, ki državo članico obvezuje, da Komisiji in ostalim državam članicam pred nacionalnim sprejetjem sporoči vsak osnutek tehničnega predpisa o proizvodih in storitvah informacijske družbe, vključno s telemedicino. Leta 2000 je bila sprejeta Direktiva 2000/31/ES, tako imenovana direktiva o elektronskem poslovanju, ki ureja zdravstvene storitve in storitve informacijske družbe, med katere sodi tudi telemedicina. Direktiva 2002/58/ES določa za ponudnike storitev elektronskih komunikacij prek javnih komunikacijskih omrežij določene posebne zahteve, ki zagotavljajo zaupnost komunikacije in varnost njihovih omrežij. Nadalje je za uporabo telemedicine pomembna tudi Direktiva 2005/36/ES, ki določa določena merila za niz reguliranih poklicev, pri katerih kvalifikacije,

pridobljene v eni državi, priznajo druge države. Ker država članica gostiteljica priznava poklicne kvalifikacije, to upravičencu omogoča, da ima v tej državi članici dostop do istega poklica, za katerega je usposobljen v državi članici izvora, in da ga opravlja pod istimi pogoji kot državljani te države. Leta 2008 je Evropski parlament in Svet sprejel Direktivo o uveljavljanju pravic pacientov na področju čezmejnega zdravstvenega varstva, v kateri je obravnavana čezmejna mobilnost pacientov in njihove možnosti za dostop do čezmejnih storitev. Na podlagi sprejete direktive mora Komisija sprejeti ukrepe, s katerimi bo zagotovila interoperabilnost sredstev, potrebnih za nudenje e-zdravstvenih storitev, vključno s telemedicino (Evropski parlament, 2007; Komisija evropskih skupnosti, 2008).

Osnovno **etično načelo** je spoštovanje avtonomije posameznika. Med pravicami, ki izhajajo iz tega etičnega načela sta pravici do zasebnosti in do varovanja osebnih podatkov, temeljni človekovi pravici, ki pa sta lahko žal pri uporabi telemedicine tudi zlorabljeni.

Kot pri vsakem posredovanju osebnih zdravstvenih podatkov lahko telemedicina ogrozi pravico do varstva osebnih podatkov (razkritje zdravstvenega stanja ali diagnoze lahko odločilno vpliva na zasebno in poklicno življenje posameznika). Varstvo podatkov je treba pri uporabi telemedicine vedno sistematično proučiti (Yeo, 2003; Komisija evropskih skupnosti, 2008). Vsa komunikacija med zdravnikom in bolnikom poteka s pomočjo informacijskih in komunikacijskih tehnologij, s prenosom podatkov, pri čemer seveda vedno obstaja vprašanje varnega prenosa podatkov. V tujini se je namreč že zgodilo, da so tako imenovani računalniški hekerji pridobili dostop do podatkovnih baz, ki vsebujejo osebne podatke pacientov. Takšna zloraba pomeni ponižanje in ustvarjanje nezaupanja bolnika v tako imenovano zdravljenje na daljavo. Pri tem se zastavlja vprašanje, kakšno pravno zaščito ima pri zlorabi svojih osebnih podatkov bolnik. Ali lahko toži ustanovo, kjer je zaposlen zdravnik, ali zdravnika, ali celo informacijsko družbo, katere program je bil zlorabljen? Obstaja tudi možnost, da med samim prenosom podatkov le te prestrežejo in spremenijo, kar je lahko usodno za pacienta. Naslednje vprašanje je tudi sodelovanje tretjih oseb, kajti pogosto ne gre za neposredno komunikacijo med zdravnikom in bolnikom, temveč med tretjo osebo in zdravnikom. Pacient morda ni zdravstveno sposoben sodelovati pri komunikaciji ali pa je takšna komunikacija zanj prezahtevna. Ali je pacient torej podal soglasje za dajanje informacij o zdravstvenem stanju tretji osebi? Soglasje k zdravljenju oziroma soglasje h kakršnikoli obliki nudenju zdravstvenih storitev je temeljna pacientova pravica (Zakon o pacientovih pravicah, 2008).

Spoštovanje zasebnosti in zagotavljanje varnosti sta glavna vidika pri spodbujanju zaupanja v telemedicino. Pri zbiranju in obdelovanju osebnih podatkov, še posebej zdravstvenih podatkov, je treba spoštovati pravice in temeljne svoboščine, kot sta temeljna pravica do zasebnega življenja in varstvo osebnih podatkov. Za razvoj telemedicine v praksi je nujno potrebno razjasniti vsa pravna in etična vprašanja, ki se nam zastavljajo ob uvajanju in uporabi telemedicine kot so npr.: »Ali je varovana *zasebnost* pacienta? Ali zagotavljamo *zaupnost* informacij? Ali spoštujemo pacientovo *avtonomnost*? Ali so jasni *pravni okviri* zdravljenja?«. Zavedamo se številnih prednosti, ki jih prinaša telemedicina, kot so hitra dosegljivost, premagovanje geografskih mej, za paciente pomembna možnost zagotavljanja enake zdravstvene oskrbe ne glede na raso, spol, starost, vero, ter zmanjšanje stroškov zdravljenja. Zato je potrebno povečati zaupanje v telemedicino in vplivati na njeno sprejemljivost pri pacientih in zdravstvenih delavcih v smislu varnosti in oskrbe. Telemedicina se mora razvijati tako, da koristi oskrbi pacientov, hkrati pa, da zagotavlja zasebnost in najvišje standarde za pacientovo varnost. (Priatelj in dr., 2010).

5 Zaključki

Predstavili smo sistem TT, ki se je zelo dobro uveljavil v slovenski transfuzijski službi. Velja ugotovitev, da se TT storitve izvajajo varno in zanesljivo. Sistem TT, ki deluje v neprekinjenem režimu (24/7) je omogočil, da v celotni Sloveniji vse paciente s predtransfuzijskimi in prenatalnim preiskavami obravnavajo zdravniki transfuziologi, kar je ključno za izboljšano transfuzijsko varnost in izenačeno obravnavo pacientov ne glede na lokacijo in čas. Z uvedbo TT so se razbremenili tudi naročniki kliniki, ki so pred tem sodelovali pri interpretaciji preiskav ob odsotnosti zdravnikov transfuziologov. TT omogoča lažjo organizacijo dela in je pripomogla k racionalizaciji števila zaposlenih transfuziologov. Ključna ugotovitev je, da TT pripomore k varni, hitri, strokovni in zanesljivi preskrbi pacientov s krvnimi komponentami. Pomembno tudi zadovoljstvo uporabnikov, ki ugotavljajo, da jim je sistem TT postal nepogrešljiv pri vsakdanjem delu. Lahko zaključimo, da je slovenska telemedicina primer dobre prakse in da smo v Sloveniji sposobni sami izdelati ter v prakso vpeljati dober telemedicinski sistem, kar potrjujejo tudi pozitivni odzivi iz tujine.

Literatura

- Meža, M., Breskvar, M., Košir, A., Bricl, I., Tasič, J. F., Rožman, P. (2007). Telemedicine in the blood transfusion laboratory - remote interpretation of pre-transfusion tests. *J Telemed Telecare*, Vol. 13, No. 7, str. 57 - 362.
- Breskvar, M., Maček, M., Tonejc, M., Vavpotič, M. (2012). Novi telemedicinski sistem v slovenski transfuzijski službi. *Informatica medica slovenica*, Vol. 17, No. 1, str. 14-23.
- Maček, M., Breskvar, M., Šimc, M. (2014). Telemedicina v slovenski transfuzijski službi. *Boljše informacije za več zdravja: zbornik prispevkov z recenzijo* (str. 18-21). Ljubljana: Slovensko društvo za medicinsko informatiko.
- Breskvar, M., Vavpotič, T. V., Velušček, I. (2015). Economic assessment and key success factors of nationwide telemedicine in the Slovenian blood transfusion service. *Global telemedicine and eHealth updates: knowledge resources*. (Global telemedicine and eHealth updates: knowledge resources, Vol. 8, (str. 106-109). Grimbergen: International Society for Telemedicine and eHealth (ISfTeH) 2015.
- Kidholm, K., Stafylas, P., Kotzeva, A., Pedersen, C.D. et al. (2014). *D1.12 v1.5 Renewing Health Final Project Report – Public*. Dostopno na <http://www.renewinghealth.eu/documents/28946/1008625/D1.12+v1.5+Renewing+Health+Final+Project+Report+-+Public.pdf?version=1.1>
- Komisija Evropskih skupnosti. (2008). *Sporočilo evropskemu parlamentu, svetu, evropskemu ekonomsko-socialnemu odboru in odboru regij o korist telemedicine za paciente, zdravstvene sisteme in družbo*. Dostopno na <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0689:FIN:SL:PDF>
- Evropski parlament. (2007). *Resolucija Evropskega parlamenta z dne 23. maja 2007 o vplivu in posledicah izključitve zdravstvenih storitev iz Direktive o storitvah na notranjem trgu*. Dostopno na <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+TA+P6-TA-2007-0201+0+DOC+XML+V0//SL>
- Prijatelj, V., Preskar, H.A., Krstov, L. (2010). Pravna in etična vprašanja ob uporabi zdravstvenih storitev na daljavo. *Informatica medica slovenica*, Vol.15, No.1, str.26-29.
- Zakon o pacientovih pravicah (2008). Ur. l. RS, št. 15/2008, s spremembami in dopolnitvami.
- Yeo, C.J.J. (2003). Ethical Dilemmas of the Practice of Medicine in the Information Technology Age. *Medical Journal*, Vol 44, No.3, str.141-144.