

Marko Breskvar, Tina V. Vavpotič

## Teletransfuzija – uspešna telemedicina v Sloveniji

**Povzetek.** V Sloveniji je razmeroma veliko telemedicinskih projektov, vendar jih večina ne zaživi v produkciji, saj pogosto zaključijo svojo življenjsko pot v razvojni fazi ali kot pilotni sistem oziroma ne najdejo poti do redne uporabe v zdravstvenem sistemu. Pogoji za preživetje telemedicine v slovenskem zdravstvu so strokovna ustreznost, kakovost in ekonomičnost storitve. Pregledali smo javno dostopne podatke o projektih na področju slovenske telemedicine in poskušali ločiti aktivne od neaktivnih. Aktivne smo ovrednotili na podlagi šestih kriterijev – režima obratovanja, pokritosti slovenskega prostora, vrste telemedicinskih storitev, obsega produkcije, rezultatov delovanja in življenjske dobe. Izkazalo se je, da je največji projekt Teletransfuzija, ki ga izvaja Zavod za transfuzijsko medicino, saj gre za nacionalni telemedicinski sistem, ki vključuje vse transfuzijske ustanove za preskrbo slovenskih bolnišnic s krvjo, obratuje nepretrgoma in že dobrih 13 let beleži največji obseg telemedicinskih storitev glede na število obravnavanih pacientov. V članku podrobno predstavljamo ta projekt. Teletransfuzija je primer dobre prakse, ki dokazuje, da je s kombinacijo ustreznih tehnologije, strokovnega osebja, vodstva in ustreznega financiranja telemedicinska obravnava tudi v slovenskem prostoru lahko bolj optimalna od tradicionalnega izvajanja zdravstvenih storitev.

## Teletransfusion – Successful Telemedicine in Slovenia

**Abstract.** There have been relatively many telemedicine projects in Slovenia, but the majority of them has never reached the production phase, as they mostly end up in the development phase or as a pilot system and do not find their way into regular use within the health care system. The conditions for survival of telemedicine in the Slovene health care system are technical adequacy, quality and economic feasibility of the service. We surveyed the publicly accessible data on the telemedicine projects in Slovenia and tried to separate the active projects from the inactive ones. The active projects were assessed according to six criteria: operating regime, territorial coverage, type of telemedicine services, production scope, results and lifespan. It turned out that Teletransfusion, implemented by the Blood Transfusion Centre of Slovenia, is the largest telemedicine project in Slovenia, because it is a nation-wide system that covers all blood transfusion institutions involved in the supply of Slovene hospitals with blood. It has been in operation uninterruptedly for more than 13 years and has achieved the largest extent of telemedicine services with respect to the number of patients involved. The paper presents the Teletransfusion project in detail. It is a case of good practice, proving that in Slovenia, like elsewhere, the combination of appropriate technology, qualified staff, good management and sufficient funding can result in telemedicine providing health care services more optimally than the traditional way.

■ **Infor Med Slov** 2019; 24(1-2): 24-29

*Instituciji avtorjev / Authors' institutions: Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, Ljubljana (MB); XLAB, d.o.o., Ljubljana (TVV).*

*Kontaktna oseba / Contact person: mag. Marko Breskvar, Zavod Republike Slovenije za transfuzijsko medicino, Štajmerjeva 6, 1000 Ljubljana, Slovenija.  
E-pošta / E-mail: marko.breskvar@zfm.si.*

*Prispelo / Received: 12. 2. 2019. Sprejeto / Accepted: 21. 2. 2019.*

## Uvod

V Sloveniji je potekalo sorazmerno veliko telemedicinskih projektov, vendar jih je večina s koncem projekta tudi zaključila svojo življenjsko pot. Obstali so na nivoju pilotne razvojne faze in niso našli poti do redne uporabe v slovenskem zdravstvenem sistemu. Pogoji za "preživetje" telemedicinske storitve v slovenskem zdravstvu so: strokovna ustreznost, kakovost, sprejemanje s strani zdravstvenih delavcev ter ekonomičnost storitve.

V letu 2018 smo na podlagi javno dostopnih podatkov pregledali trenutno stanje telemedicinskih storitev. Upoštevali smo različne kriterije, ki so navedeni v razdelku Metode in podrobneje predstavljeni v razdelku Rezultati. Projekte oziroma storitve storitve smo skušali razvrstiti tudi

- med aktivne in neaktivne ter
- glede na vključene akterje v
  - Business to Business (B2B – v storitev so vključeni le zdravstveni delavci) in
  - Business to Patient (B2P – v storitev so neposredno vključeni zdravstveni delavci in bolniki).

V skupino B2B sodi izvajanje storitev, kot so teleradiološke analize RTG slik (Splošna bolnišnica Izola), Telekap (Univerzitetni klinični center Ljubljana, Nevrološka klinika)<sup>1</sup> in Teletransfuzija (Zavod za transfuzijsko medicino Ljubljana).

V skupino B2P sodijo projekti in storitve, kot so UNITED4HEALTH s centrom CEZAR v Splošni bolnišnici Slovenj Gradec,<sup>2</sup> iHub, Telerehabilitacija<sup>3</sup> na Univerzitetnem rehabilitacijskem inštitutu Republike Slovenije – Soča v Ljubljani, teleoftamologija očesne klinike UKC Ljubljana in Maribor, eDepresija in SOS zdravnik v okviru Klinike 24 v Ljubljani.

V nadaljevanju se osredotočamo na aktivne telemedicinske projekte oziroma storitve, ki so dostopne bolnikom v okviru slovenskega zdravstvenega sistema. Izpostaviti je potrebno storitve za podporo kroničnim bolnikom s srčnim popuščanjem in bolnikom s sladkorno boleznijo, ki jih izvaja center CEZAR v okviru SB Slovenj Gradec<sup>2</sup>, ki je s svojim delom pokazala tako pozitivne klinične rezultate kot potencialne pozitivne ekonomske rezultate. Aktivno delujoča je tudi storitev MojPsihoterapevt.si družbe TALK THROUGH, informacijski sistemi, d.o.o., Grosuplje.

Ne obravnavamo storitev za oskrbo na daljavo (npr. eOskrba), ki nudijo varovanje oziroma pomoč na daljavo ter vzpostavijo stik med varovancem in ustrežno službo za nudenje pomoči, zdravstveni delavci pa vanje niso vključeni neposredno.

Menimo, da bi bilo mogoče od vseh navedenih med seboj primerjati le dve telemedicinski storitvi, izvajani po modelu B2B: Telekap in Teletransfuzija.

V nadaljevanju podrobno predstavljamo projekt Teletransfuzija. Ker je bilo mogoče, smo Teletransfuzijo primerjali s Telekapjo oziroma drugimi primerljivimi storitvami.

## Metode

Telemedicinsko storitev Teletransfuzija smo ovrednotili po naslednjih kriterijih:

- režimu obratovanja,
- pokritosti slovenskega prostora,
- obsegu produkcije,
- rezultatih delovanja,
- ekonomskih učinki in
- življenjski dobi.

## Rezultati

### Režim obratovanja

Sistem teletransfuzija deluje neprekinjeno vse dni v tednu, celo leto (24/7), saj je praktično nepogrešljiv v sistemu preskrbe slovenskih bolnišnic s krvjo. Nekatere manjše transfuzijske ustanove po Sloveniji nimajo več nameščenih stalnih zdravnikov, ker je njihovo delo zamenjala telemedicina. Zato govorimo o *kritičnem informacijskem sistemu*, ki ne sme praktično nikoli zatajiti. Telemedicinski projekti, s katerimi smo primerjali teletransfuzijo, v splošnem nimajo tako strogih zahtev glede režima obratovanja. Izjema je Telekap, ki prav tako zagotavlja storitve, ki so za bolnika življenjskega pomena.

V sistemu teletransfuzije zagotavljamo varno in neprekinjeno delovanje z redundanco na vseh nivojih (uporabniški terminali, računalniško omrežje, podatkovna baza in strežniki v *multi master* redundanci). Celoten sistem teletransfuzije se redno vzdržuje in nadgrajuje ob upoštevanju ISO standardov kakovosti.<sup>4</sup> Rezultat je visoka razpoložljivost in zanesljivost sistema (slika 1).

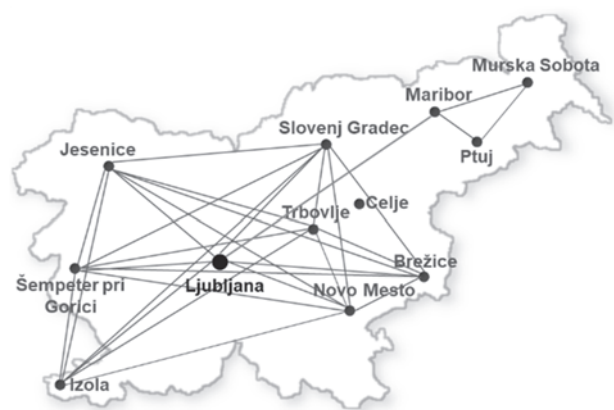
### Pokritost slovenskega prostora

Teletransfuzija povezuje vse večje slovenske bolnišnice, ki imajo ob sebi locirane transfuzijske ustanove. Slika 2 prikazuje omrežje teletransfuzije, ki

vklučuje 12 ustanov. Pokritost v teletransfuziji je primerljiva s projektom Telekap, vse ostale oblike telemedicinske v Sloveniji pa pokrivajo bistveno manjši prostor slovenskega zdravstva (povprečno tri bolnišnice ali zdravstvene ustanove).



**Slika 1** Razpoložljivost in zanesljivost sistema Teletransfuzija.



**Slika 2** Teletransfuzija pokriva vse transfuzijske ustanove slovenskih bolnišnic.



**Slika 3** Letna produkcija teletransfuzije v Sloveniji.

### Obseg produkcije

V dvanajstih letih uporabe telemedicinske v slovenski transfuzijski službi je bilo opravljenih več kot 100.000 telemedicinskih sej. V tem času ločimo dve obdobji: telekonzultacije do leta 2008 in kasneje teletransfuzijo. Na sliki 3 se vidi porast števila telemedicinskih sej po letu 2008, kar je tesno povezano z reorganizacijo transfuzijske službe v Sloveniji.

Uporabniki so sistem z veseljem privzeli za svojega, saj je nova zakonodaja EU predpisala stroga pravila za delovanje transfuzijskih laboratorijev z vidika razpoložljivosti specialista transfuziologa. Brez uporabe telemedicinske bi bilo na razpolago samo dvoje: v vse transfuzijske ustanove namestiti (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 telemedicinske v vse transfuzijske ustanove, ki so se skladno z novo zakonodajo preoblikovale in priključile transfuzijskim centrom. Proces priključitve transfuzijskih ustanov je potekal postopoma, zato je reorganizacija službe trajala več let. Posledično je naraščalo tudi število telemedicinskih sej, ki se je v zadnjih letih ustalilo, saj je Teletransfuzija že pokrila vse transfuzijske ustanove v državi. Teletransfuzija je omogočila, da imajo vse slovenske transfuzijske ustanove na razpolago transfuziologe specialiste na daljavo.

Obseg produkcije telemedicinskih sej oziroma obravnava pacientov je ključni kazalec, zaradi katerega lahko trdimo, da gre za največjo telemedicino v Sloveniji. Vse druge oblike telemedicinske, s katerimi smo primerjali teletransfuzijo, so imele manjši obseg produkcije v kontekstu medicinske obravnave bolnikov na ravni celotnega zdravstvenega sistema.

### Rezultati delovanja

Najpomembnejša je ugotovitev, da ni evidentiranih nobenih incidentov, ki bi zaradi uporabe sistema

teletransfuzije škodovali zdravljenju ali zdravju bolnika. Pozivni rezultati delovanja teletransfuzije se odražajo tudi v zmanjšanju strokovnih napak in posledično v večji transfuzijski varnosti.<sup>5</sup> Transfuzijske varnosti ne moremo izmeriti ali primerjati s preteklostjo, saj pred uvedbo teletransfuzije še niso bili uvedeni ustrezni kazalci. Obstajal je sicer sistem hemovigilance, vendar zajema le poročanja o neželenih reakcijah in neželenih dogodkih ob transfuziji krvi, ki pa niso v neposredni povezavi z rezultati uvedbe teletransfuzije. Najbolj viden rezultat uvedbe teletransfuzije je vsekakor boljša organiziranost dela ob manjšem številu potrebnih specialistov transfuziologov v transfuzijskih oddelkih. V Sloveniji v času dežurstva potrebujemo le tri zdravnike specialiste za pokrivanje vseh 12 transfuzijskih ustanov. Slovenski sistem teletransfuzije danes iz dveh centrov nadomešča delo devetih dežurnih transfuziologov na oddaljenih lokacijah. Uporabniki so sistem razpoznali kot primerno produkcijsko orodje za delo na daljavo, zato se teletransfuzijo vedno bolj uporablja, s tem pa upada število obravnav z lokalnim transfuziologom. Ob koncu leta 2013 je bilo prvič opravljenih več preiskav s teletransfuzijo kot lokalno (slika 4), torej teletransfuzija vedno bolj nadomešča delo lokalnih zdravnikov.

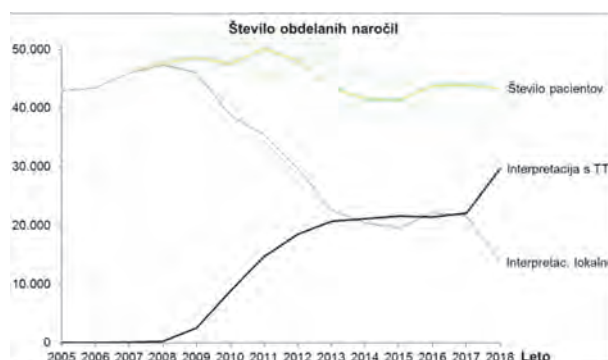
### Ekonomski učinki

Pri pregledu telemedicinskih sistemov v Sloveniji smo ugotovili, da se je marsikateri poizkus telemedicine končal ravno zaradi nezadostnega financiranja ali pa ni bil ekonomsko vzdržan. Čeprav je težko ovrednotiti ceno zdravja, mora uspešen telemedicinski sistem vseeno izkazovati pozitivne ekonomske učinke, ki jih lahko izrazimo tudi s prihranki v zdravstveni blagajni. V transfuzijski službi smo znali izmeriti prihranke,<sup>5,6</sup> saj teletransfuzija

omogoča nadomeščanje dežurnega specialista na daljavo in s tem zmanjšamo število potrebnih dežurnih mest. Seveda so še drugi prihranki, kot npr. kakovost, pravočasnost, dostopnost storitve ipd., ki pa jih težko finančno ovrednotimo. Tabela 1 prikazuje metodologijo izračuna stroškov in prihrankov z uporabo teletransfuzije, ki so grafično ponazorjeni na sliki 5. Podatki so prikazani za tista leta, v katerih smo izdelali obračune.

Rezultati se za posamezna leta razlikujejo zaradi postopne uvedbe teletransfuzije in zaradi spreminjanja stroškov skozi leta. Prihranke smo izračunali po dveh scenarijih:

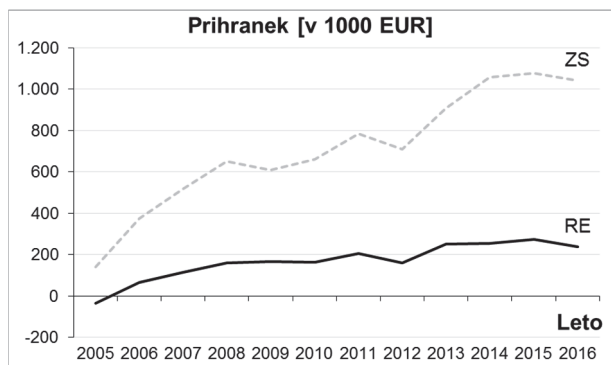
- zlati standard (ZS) predvideva hipotetične stroške, če bi bili na vseh lokacijah stalno nameščeni dežurni transfuziologi. Tega dejansko v praksi nikoli ni bilo, zato smo izračunali še drugo vrsto prihrankov;
- realni prihranki (RE), ki temeljijo na oceni realnih stroškov dežurnih zdravnikov, ki so bili na razpolago v času pred uvedbo teletransfuzije. Gre za dežurne zdravnike iz matične bolnišnice, ki navadno niso bili specialiste transfuziologi.



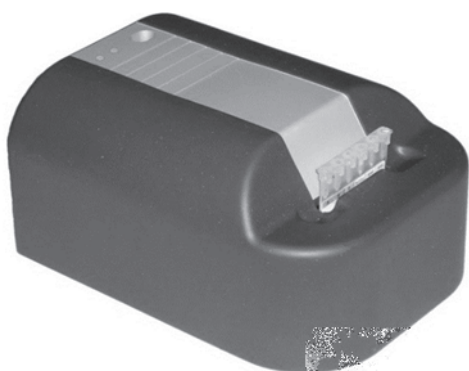
**Slika 4** Število obdelanih transfuzijskih naročil skupaj, lokalno in s teletransfuzijo.

**Tabela 1** Izračun prihrankov (v EUR) z uporabo teletransfuzije.

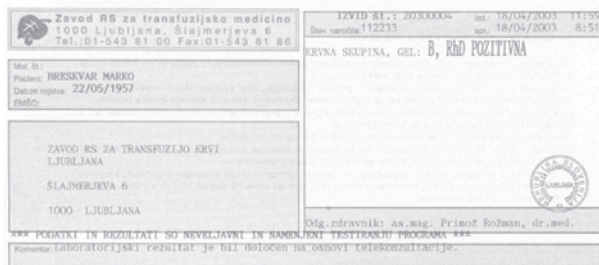
Postavka	2005	2009	2012	2013	2014	2015	2016
Stroški dela	175,000	221,414	239,460	239,460	320,456	320,456	320,456
Stroški amortizacije	0	0	74,478	86,538	109,428	90,931	94,515
Obratovalni stroški	33,000	54,785	0	76,460	103,891	106,539	130,555
Interni stroški			43,410	30,389	31,467	30,762	33,110
Ostalo			119	125	45	913	3
Splošni stroški			29,502	48,378	61,208	57,286	64,546
Skupni stroški na ZTM	208,000	276,199	386,968	481,350	626,495	606,887	643,185
Hipotetični stroški na CTD-jih	350,000	885,656	1,096,926	1,316,311	1,604,666	1,604,666	1,604,666
Ocena realnih stroškov na CTD-jih	175,000	442,828	548,463	658,156	802,333	802,333	802,333
Prihodki od telemedicine	0	0	0	73,659	78,866	78,866	78,866
PRIHRANKI ZS 100% DZ	142,000	609,457	709,958	908,620	1,057,037	1,076,645	1,040,347
PRIHRANKI RE 50% DZ	-33,000	166,629	161,495	250,464	254,704	274,312	238,014



**Slika 5** Prihranki s teletransfuzijo po zlatem standardu in realno.



**Slika 6** Gelscope.



**Slika 7** Prvi izvid telemedicinske storitve v Sloveniji.



**Slika 8** Hemoskop.

Kvantitativne primerjave ekonomskih učinkov teletransfuzije z drugimi oblikami telemedicinske v Sloveniji ne moremo narediti, saj ni primerljivih podatkov za daljše časovno obdobje. Nekateri razvojni projekti telemedicinske so se, kot rečeno, žal zaključili že v pilotni fazi, saj so porabili vsa zagonska sredstva, financiranja na dolgi rok pa si niso zagotovili. Vsekakor pa lahko sklenemo, da se Teletransfuzija finančno pokriva in je ekonomsko učinkovita.

### Življenjska doba

Telemedicino smo v transfuzijski službi pričeli razvijati že v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. Prve slike gelskih kartic so nastale v okviru testiranja. V sodelovanju s Fakulteto za elektrotehniko Univerze v Ljubljani smo izdelali testni sistem, ki je z namensko razvito napravo Gelscope, ki jo prikazuje slika 6, digitaliziral sliko laboratorijskega rezultata in jo posredoval v aplikacijo na osebem računalniku.

Testni sistem smo prvič javno predstavili na srečanju predstojnikov transfuzijskih oddelkov 18. 4. 2003 v predavalnici ZTM, kamor je iz laboratorija za predtransfuzijske preiskave prispela slika testa krvne skupine. Transfuziolog je na oddaljeni lokaciji odčital laboratorijski rezultat, ki se je prenesel v informacijski sistem, kjer je nastal izvid oziroma prva (testna) telemedicinska storitev v slovenski transfuzijski službi. Na sliki 7 je izvid tega testa, ki sodi v zgodovino naše telemedicinske.

Sledila je vzpostavitev pilotnega sistema telemedicinske, ki smo ga uvedli med lokacijami ZTM Ljubljana, SB Trbovlje in SB Novo mesto. V tem obdobju smo 4. 11. 2005 zabeležili tudi prvo pravo telekonzultacijo v produkcijskem okolju, katere rezultat je bil uporabljen v verigi preskrbe bolnišnic s krvjo. Sistem za oddaljeno interpretacijo laboratorijskih rezultatov je bil uspešno validiran<sup>7</sup> s primerjavo klinično in tehnično pridobljenih laboratorijskih rezultatov. Hkrati z razvojem telemedicinske se je v Sloveniji izvajala tudi reorganizacija transfuzijske službe, ki je postavila večje zahteve za informacijski sistem. Zato smo od enostavnih telekonzultacij prešli na sistem teletransfuzije, ki je bil zasnovan na novi računalniški platformi in je omogočal večje, hitrejše ter varnejše obdelave podatkov. Danes za zajem slik laboratorijskih rezultatov na gelskih karticah uporabljamo hemoskop, ki ga prikazuje slika 8. Hemoskop, ki ima vgrajen računalnik s krmilnim vezjem in profesionalno kamero, smo razvili v sodelovanju s podjetjem XLAB, d.o.o., in je del telemedicinske platforme, ki se uporablja v slovenski transfuzijski službi in izkazuje zelo dobre rezultate.

## Razprava

Razvoj telemedicine v slovenski transfuzijski službi ima svoje začetke v prejšnjem stoletju. Telemedicinski projekti, ki so se uspeli uveljaviti v produkcijskem okolju slovenskega zdravstvenega sistema, so redki. V Sloveniji imamo dober tehnološki potencial na področju razvoja informacijskih sistemov, manj pa smo uspešni pri njihovi uvedbi v realno okolje, zlasti na področju medicine. Teletransfuzija ZTM je primer dobre prakse, ki dokazuje, da je s kombinacijo ustrezne tehnologije, podpore strokovnega osebja in vodstva ustanove ter z ustreznim finančnim okvirjem možno izvajati medicinske storitve na daljavo z enako ali višjo kakovostjo kot lokalno na klasičen način.

Pregled in ocena trenutnega stanja telemedicine v Sloveniji sta pokazala,<sup>8</sup> da teletransfuzija ZTM izpolnjuje vse kriterije uspešnosti, saj gre za nacionalni telemedicinski sistem, ki vključuje vse transfuzijske ustanove za preskrbo slovenskih bolnišnic s krvjo, deluje v neprekinjenem režimu obratovanja in že več kot 13 let beleži največji obseg obravnavanih pacientov. Predstavili smo razvoj, uvedbo in rezultate delovanja sistema teletransfuzije. Izpostavili smo pozitivne rezultate delovanja teletransfuzije na področju transfuzijske medicine, kakovost storitev, zanesljivost delovanja, ekonomičnost in profesionalno platformo za neprekinjeno delovanje sistema.

## Zaključek

Glede na uporabljena merila in pridobljene rezultate lahko ocenimo, da je Teletransfuzija ZTM trenutno največja oziroma najuspešnejša oblika telemedicine v Sloveniji. Obratuje v neprekinjenem režimu delovanja v zelo zahtevni nacionalni verigi za varno preskrbo bolnišnic s krvjo. Tehnološka platforma je stabilna in kakovostna, prav tako računalniška aplikacija, ki jo je uspešno vzpostavilo slovensko podjetje XLAB, d.o.o. Ponosni smo, da smo dokazali, da se lahko z domačim znanjem in sredstvi vzpostavi uspešno telemedicino v Sloveniji.

## Reference

1. Žvan B: Slovenian Network TelStroke (TeleKap): our experineces after a year and half of functioning. In: *Mind & brain: abstract book*. Zagreb 2016: International Institute for Brain Health: 62.
2. Rudel D, Slemenik-Pušnik C, Epšek-Lenart M, Pušnik S, Balorda Z, Lavre J: Telemedicine support to patients with chronic diseases for better long-term control at home. *Zdrav Vestn* 2016; 85(11-12): 676-685.
3. Rudel D, Burger H: Telerehabilitacija v celostni rehabilitaciji pacientov. *Rehabilitacija* 2013, 12(supl. 1): 104-111. [http://ibmi.mf.uni-lj.si/rehabilitacija/vsebina/Rehabilitacija\\_2013\\_S1\\_p104-111.pdf](http://ibmi.mf.uni-lj.si/rehabilitacija/vsebina/Rehabilitacija_2013_S1_p104-111.pdf) (3. 10. 2019)
4. Breskvar M, Šimc M, Maček M: 10 let telemedicine v slovenski transfuzijski službi. In: Levičnik-Stezinar Snežna, Škoda Gorican, Irena Katja Božičnik, Milena (eds.), *Knjiga povzetkov*. Ljubljana 2016: Slovensko zdravniško društvo, Združenje za transfuzijsko medicino pri SZD, Zbornica zdravstvene nege Slovenije, Zveza društev medicinskih sester, babic in zdravstvenih tehnikov Slovenije, Sekcija medicinskih sester in zdravstvenih tehnikov v hematologiji: 204-205.
5. Maček M, Velušček I, Šimc M, Breskvar, M: Analiza rezultatov 11-letnega delovanja nacionalnega sistema teletransfuzije v Sloveniji. In: *Digitalno zdravje - priložnost in izzivi*. [S. l.] 2017: Slovensko društvo za medicinsko informatiko. [https://sdmi.si/files/strokovna\\_srecanja/Srecanje%202017/Ma%C4%8Dek\\_Analiza%20rezultatov%2011-letnega%20delovanja%20nacionalnega%20sistema%20teletransfuzije%20v%20Sloveniji.pdf](https://sdmi.si/files/strokovna_srecanja/Srecanje%202017/Ma%C4%8Dek_Analiza%20rezultatov%2011-letnega%20delovanja%20nacionalnega%20sistema%20teletransfuzije%20v%20Sloveniji.pdf) (3. 10. 2019)
6. Breskvar M, Vavpotič TV, Velušček I: Economic assessment and key success factors of nationwide telemedicine in the Slovenian blood transfusion service. In: Jordanova, M, Lievens, F (eds.), *Global telemedicine and eHealth updates: knowledge resources*, Grimbergen 2015: International Society for Telemedicine and eHealth (ISfTeH): 106-109.
7. Meža M, Breskvar M, Košir A, Brič I, Tasič JF, Rožman P: Telemedicine in the blood transfusion laboratory - remote interpretation of pre-transfusion tests. *J TelemedTelecare* 2007, 13(7): 357-362.
8. Breskvar M, Vavpotič VT: Teletransfusion - the biggest telemedical project in Slovenia. In: Kacjan ŽK, Starc A (eds.), *Aktivna vloga pacienta v digitalni dobi: zbornik prispevkov & recenzijo in izvlečkov*. Ljubljana 2018: Zdravstvena fakulteta: 285. [http://www2.zf.uni-lj.si/images/stories/datoteke/Zalozba/HealthOnline\\_2018.pdf](http://www2.zf.uni-lj.si/images/stories/datoteke/Zalozba/HealthOnline_2018.pdf) (3. 10. 2019)