

Teja Senekovič Kojc, Dejan Dinevski

Telemedicinsko spremljanje otrok s cianotično srčno napako

Povzetek. Prirojene srčne napake so najpogostejše prirojene napake organov in organskih sistemov. Kritične prirojene srčne napake, med katere sodijo tudi cianotične srčne napake, potrebujejo veliko intervencij, natančno spremljanje in pogosto prilagajanje zdravljenja, povezane pa so tudi s številnimi zapleti. Telemonitoring v sklopu telemedicinskih storitev znižuje umrljivost pri bolnikih s cianotičnimi srčnimi napakami, zmanjša število hospitalizacij, trajanje hospitalizacij in stroške zdravljenja, izboljša pa kakovost življenja. Pri bolnikih s cianotičnimi srčnimi napakami je smiselno dnevno spremljati telesno težo, kalorični vnos, saturacijo, frekvenco dihanja, krvni tlak in srčno frekvenco. V prispevku prikazujemo dosedanje izkušnje s telemedicino na področju obravnave otrok s cianotičnimi srčnimi napakami v Sloveniji in v tujini ter možnosti širše in bolj učinkovite uporabe sodobnih digitalnih rešitev.

Ključne besede: telekardiologija; informacijska tehnologija; prirojene srčne napake; cianoza; otroci.

Telemedicine in Children with Cyanotic Heart Disease

Abstract. Congenital heart defects are the most common congenital defects of organs and organ systems. Critical congenital heart disease, including cyanotic heart disease, requires extensive interventions, close monitoring, and frequent treatment adjustments associated with a variety of complications. Telemonitoring reduces the mortality from congenital heart disease, the number and duration of hospitalisations and the cost of treatment, and improves the quality of life. Daily monitoring of body weight, caloric intake, saturation, respiratory rate, blood pressure and heart rate is crucial in children with cyanotic heart disease. We summarise the experiences with the use of telemedicine in the field of congenital heart disease in Slovenia and other countries and highlight the possibilities for wider and more efficient use of digital solutions in the future.

Key words: telecardiology; information technology; congenital heart diseases; cyanosis; children.

■ **Infor Med Slov** 2021; 26(1-2): 26-31

Institucije avtorjev / Authors' institutions: Univerzitetni klinični center Maribor (TSK); Medicinska fakulteta, Univerza v Mariboru (DD).

Kontaktna oseba / Contact person: Teja Senekovič Kojc, Univerzitetni klinični center Maribor, Ljubljanska ulica 5, 2000 Maribor, Slovenija. E-pošta / E-mail: teja.senekovic@gmail.com.

Prispelo / Received: 1. 12. 2022. Sprejeto / Accepted: 30. 12. 2021.

Uvod

Telemedicina omogoča spremljanje bolnikov na daljavo in predstavlja povezavo med običajno medicino in sodobno tehnologijo.¹ Zaradi družbenih razmer in trenutne epidemiološke situacije je potreba po telemedicinskih storitvah vedno večja. Tudi na področju pediatrije in pediatrične kardiologije obstajajo sistemi spremljanja na daljavo, ki pa so večinoma povezani z vstavljenimi napravami, kot so srčni spodbujevalnik, implantabilni kardioverter defibrilator, snemalnik srčnega ritma ali inzulinska črpalka. Na področju pediatrične kardiologije zaenkrat še ni sistematičnih oblik telemedicinskega spremljanja na nacionalni ravni, kljub temu pa poskušamo uvajati osnovne metode telemedicine vsaj na področju spremljanja bolnikov s kritičnimi srčnimi napakami, kot so cianotične srčne napake, kar izboljša možnosti obravnave in olajša odločitve glede nadaljnjega zdravljenja.

V članku smo se osredotočili na možnosti uporabe telemedicine na področju prirojenih srčnih napak na podlagi podatkov iz tujine, predstavili pa bomo tudi naše izkušnje z vodenjem bolnikov na daljavo, ki temeljijo predvsem na telemonitoringu. Cianotične srčne napake predstavljajo velik izziv pri vodenju in načrtovanju zdravljenja, zahtevajo pogoste in dolgotrajne hospitalizacije in so zato povezane z visokimi stroški zdravljenja ter s slabo kakovostjo življenja. Izpostaviti želimo glavne prednosti, ki jih prinaša telemedicina, ter možnosti širše in bolj učinkovite uporabe v prihodnosti.

Prirojene srčne napake

Prirojene srčne napake (angl. *congenital heart disease* – CHD) so najpogostejše prirojene napake organov in organskih sistemov. Pri polovici bolnikov so napake hemodinamsko pomembne, kar pomeni, da je potrebno kirurško ali kardiološko intervencijsko zdravljenje v prvem letu življenja. Podskupino predstavljajo bolniki s kritičnimi CHD, pri katerih je zdravljenje potrebno v prvih 28 dneh življenja.² Prirojene srčne napake so glavni vzrok smrti otrok med prirojenimi napakami organov in organskih sistemov.³

Prirojene srčne napake delimo na necianotične in cianotične, ki jih imenujemo tudi kritične prirojene srčne napake. Te pa delimo dalje na tri skupine: napake z obstrukcijo desnega dela srca, napake z obstrukcijo levega dela srca in mešane napake.³

Etiologija prirojenih srčnih napak ni povsem pojasnjena, večinoma so multifaktorsko pogojene in

so največkrat posledica genetske predispozicije in okoljskih dejavnikov. Lahko se pojavljajo sporadično ali pa so v sklopu genetskih sindromov; 15 do 20 % prirojenih srčnih napak je povezanih s kromosomopatijami, največkrat z aneuploidijami (trisomija 21, 13, 18, Turnerjev sindrom idr.). Med ostalimi dejavniki tveganja so bolezni matere, zlasti sladkorna bolezen in fenilketonurija, toksini in virusne okužbe med nosečnostjo.³

Incidenca prirojenih srčnih napak je 6-8/1000, vendar približno polovica otrok ne potrebuje zdravljenja v prvem letu življenja. V Sloveniji je po zadnjih raziskavah incidenca hemodinamsko pomembnih prirojenih srčnih napak 2,27/1000, incidenca kritičnih prirojenih srčnih napak pa 1,16/1000. Incidenca bi bila vsaj za 20 % višja, če bi se vse nosečnice s prenatalno ugotovljeno kritično srčno napako odločile za nadaljevanje nosečnosti.²

Cianotične srčne napake

Cianotične srčne napake se kažejo s centralno cianozo, kar pomeni pomodrelost jezika in sluznic zaradi nezadostne oksigenacije krvi na ravni pljuč ali primešanja sistemske venske krvi zaradi desno-levega spoja, ali pa gre za popolno mešanje sistemske in pljučne venske krvi v sklopu kompleksnih prirojenih srčnih napak. Centralno cianozo vidimo pri bolnikih z vsaj 50 g deoksigeniranega hemoglobina v litru arterijske krvi.⁴

Najpogostejša prirojena srčna napaka s cianozo je Fallotova tetralogija, ki predstavlja približno 10 % vseh prirojenih srčnih napak. Druga najpogostejša je transpozicija velikih arterij, ki predstavlja približno 5 % vseh prirojenih srčnih napak in se kaže s centralno cianozo že takoj po rojstvu oziroma v prvih dneh življenja. Stopnja cianoze je odvisna od pridruženih srčnih napak: defekta v pretinu predvorov, defekta v pretinu prekatov in odprtega Botallovega voda. Pridružene napake omogočajo mešanje sistemske in pljučne venske krvi ter s tem preživetje otroka. Obravnava novorojenčka s transpozicijo velikih arterij je praviloma urgentna, z infuzijo prostaglandina E1 zagotovimo prehodnost Botallovega voda, včasih je potrebna še balonska atrioseptostomija za zadostno mešanje krvi, da se lahko izvede dokončna kirurška poprava. Ostale cianotične srčne napake so: atrezija trikuspidalne zaklopke, pulmonalna atrezija, kritična pulmonalna stenoza, sindrom hipoplastičnega levega srca, arterijski trunkus in totalni anomalni vtok pljučnih ven.^{3,4}

Klinična slika cianotičnih srčnih napak

V času fetalne cirkulacije omogoča izmenjavo plinov posteljica (placenta). Oksigenirana kri teče od placente po umbilikalni veni v spodnjo veno kavo skozi duktus venosus mimo jetrnega obtoka. Na nivoju srca gre večina oksigenirane krvi preko desno-levih spojev v sistemsko cirkulacijo. Na ravni preddvorov omogoča pretok ovalno okence, na ravni velikih arterij pa Botallov vod. V fetalnem obdobju gre skozi pljučni obtok le do 15 % pretoka krvi. Deoksigenirana kri se vrača preko umbilikalnih arterij do placente. Po rojstvu nastanejo spremembe v žilnem uporu, ki vodijo v spremembe toka krvi skozi plodove povezave, hkrati pa poteka proces zapiranja Botallovega voda in ovalnega okenca.^{3,5,6}

Cianotične srčne napake so pri plodu brez kliničnih manifestacij, ker omogoča oksigenacijo krvi placenta, sistemski pretok pa se vzdržuje preko ovalnega okenca in Botallovega voda. Po rojstvu se pojavijo simptomi in znaki bolezni ob zapiranju plodovih povezav oziroma zaradi nezadostnega pretoka skozi pljuča in s tem nezadostne oksigenacije krvi.³

Simptomi cianotične srčne napake so: razdražljivost ali zmanjšana aktivnost, pomodrevanje, hitrejša dihanje, izrazito potenje, utrujanje ob hranjenju, slabše pridobivanje telesne teže. Znaki cianotične srčne napake so: centralna cianoza, tahipneja, povečano dihalno delo, pljučni edem, tahikardija, srčni šum, hepatomegalija, šibki pulzi, znaki slabe perfuzije tkiv, letargija.³

Zdravljenje cianotičnih srčnih napak

Pri nekaterih cianotičnih srčnih napakah je možna popolna kirurška poprava, kot je na primer pri transpoziciji velikih arterij, pri drugih so na voljo le paliativni posegi, ki so praviloma večstopenjski. Prva stopnja je največkrat klasična ali modificirana Blalock-Taussig anastomoza, druga stopnja je bidirekionalna kavopulmonalna anastomoza (Glenn) in tretja stopnja totalna kavopulmonalna anastomoza (Fontan).⁷ Glede na vrsto napake obstaja več različic paliativnih posegov. Zaradi mešanja sistemske venske krvi s pljučno vensko krvjo imajo otroci s cianotično srčno napako tudi v času različnih stopenj paliacije nižjo saturacijo, kot je običajna pri zdravih otrocih. Pri cianotičnih srčnih napakah je saturacija okrog 80 %, kar se spreminja in je odvisno od anatomskih razmer in od vrste posega.

Spremljanje otrok s cianotično srčno napako

Otroci s cianotično srčno napako potrebujejo zelo natančno spremljanje pred in po kirurških posegih, ki praviloma ne pomenijo dokončne anatomske

poprave. V kardiološki ambulanti se osredotočimo na anamnestične podatke glede pomodrevanja, hranjenja, pridobivanja telesne teže in razvoja otroka. Pozorni smo na podatke o frekvenci dihanja in padcih saturacije, kar spremljajo starši v domačem okolju s pomočjo pulznega oksimetra. Pri kliničnem pregledu poskušamo čim bolj realno oceniti stanje otroka, pomagamo si tudi z meritvami (telesna teža, telesna višina, srčna frekvenca, krvni tlak, frekvenca dihanja, saturacija). Posnamemo elektrokardiogram, kjer iščemo znake obremenitve prekatov, znake ishemijske srčne mišice in morebitne motnje srčnega ritma. Glavni del pregleda predstavlja ehokardiografija, s pomočjo katere poskušamo čim bolj natančno opredeliti morfološke in funkcionalne značilnosti srca. Zanima nas predvsem dinamika glede na predhodne preiskave in prehodnost sistemsko-pulmonalnih anastomoz. Včasih opravimo še rentgensko slikanje prsnih organov za oceno zastoja v pljuči. Praviloma opravimo laboratorijske preiskave za oceno krvne slike, elektrolitskih motenj, ledvične funkcije, jetrne funkcije in markerje srčnega popuščanja.

Glede na opravljene preiskave in klinično sliko prilagodimo farmakološko zdravljenje oziroma se odločimo za predstavitev na kardiokirurškem konziliju, če so potrebni dodatni kirurški posegi ali kardiološko intervencijsko zdravljenje. Pri odločanju o nadaljnjem zdravljenju so nam zelo v pomoč podatki, ki jih pridobimo od staršev, kar pa ni vedno zanesljivo in ustrezno vodeno, zato nam lahko telemedicina pomembno olajša delo, hkrati pa pomeni tudi razbremenitev za starše, saj jim daje občutek večje varnosti, kar vpliva na boljše sodelovanje pri zdravljenju, zdravstvenim delavcem pa omogoča boljši vpogled v klinično stanje bolnikov ter hitrejša ukrepanje ob pomembnih odstopanjih.

Telemedicinsko spremljanje otrok s cianotično srčno napako

Telemedicina predstavlja obravnavo pacientov na daljavo. Posebno področje telemedicine je telemonitoring, ki se ukvarja s spremljanjem fizioloških parametrov. Bolnik oziroma njegovi starši sporočajo podatke preko naprave zdravstvenemu osebju, ki prejete podatke analizira in poda navodila. Tak primer je spremljanje krvnega tlaka, nasičenosti krvi s kisikom, frekvence dihanja in telesne teže.^{8,9}

V sklopu razvoja telemedicine kot prednostne razvojne naloge medicine je velik poudarek na oblikovanju platforme, ki bo preko ustreznih komunikacijskih vmesnikov omogočala prenos podatkov, shranjevanje podatkov in varno ravnanje z

osebnimi medicinskimi podatki. Spremljanje bolnikov na domu poteka preko različnih komunikacijskih vmesnikov (sms, setopbox na TV, klasični telefon, digitalni dostop do spletnega portala). Izdelani so algoritmi načina komunikacije z bolnikom z uporabo tehnologije, ki jo ima bolnik v domačem okolju in je univerzalna za vse kronične bolezni, npr. za arterijsko hipertenzijo, sladkorno bolezen in srčno popuščanje. Poseben poudarek je na izdelavi algoritmov dolgotrajnega vodenja in spremljanja, ki so prijazni za delo tako zdravstvenemu delavcu kot tudi bolniku.¹⁰

Na področju pediatrične kardiologije že obstaja nekaj oblik uporabe telemedicine v klinične namene, zlasti na področju aritmologije, kjer vstavljene naprave, kot so srčni spodbujevalniki, kardioverterji oziroma defibrilatorji in podkožni monitorji srčnega ritma, beležijo srčni ritem, zaznajo odstopanja in opozarjajo zdravstveno osebje. Zlasti v ZDA se razvija teleehokardiografija, kar pomeni, da usposobljeni zdravstveniki ali zdravniki v regionalnih centrih posnamejo tipične ultrazvočne preseke, nato pa se posnetki ultrazvoka srca prenesejo v večji kardiološki center, kjer jih interpretirajo za to usposobljeni kardiologi. S tem se poveča zanesljivost diagnoz, kakovost obravnave bolnikov, dostopnost storitev, hkrati pa se zmanjšajo stroški zdravljenja.¹¹

V mednarodnih študijah se je izkazalo, da telemedicina (zlasti telemonitoring) pomembno zmanjša število hospitalizacij, dolžino hospitalizacij in umrljivost pri bolnikih s srčnim popuščanjem. Telemonitoring se je izkazal za bolj učinkovitega kot samo telefonsko svetovanje.¹²

Raziskave so pokazale, da je pri prirojenih srčnih napakah učinkovito dnevno telemedicinsko spremljanje telesne teže, krvnega tlaka, srčne frekvence in saturacije. Pri bolnikih, ki so imeli možnost telemonitoringa, je bila nižja umrljivost, manjše število hospitalizacij, krajše trajanje hospitalizacij, ob tem so bili nižji stroški zdravljenja in boljše kakovost življenja.^{11,13} Pri bolnikih s sindromom hipoplastičnega levega srca se je izkazalo, da se preživetje podaljša, če se telemedicinsko dnevno spremlja telesno težo in saturacijo,¹⁴ kar pomembno vpliva tudi na odločitve glede nadaljnjih paliativnih posegov.¹⁵ Prehranski status pacientov s fiziologijo univentrikularnega srca se je pomembno izboljšal, če se je preko telemonitoringa spremljal vnos hrane (kalorični vnos), ob tem pa so beležili še telesno težo in saturacijo.¹⁶

Pri bolnikih s cianotično srčno napako je smiselno telemedicinsko spremljati telesno težo, dnevni kalorični vnos, saturacijo, frekvenco dihanja, krvni

tlak in srčno frekvenco, pri bolnikih, ki potrebujejo antikoagulantno zdravljenje, pa še čas strjevanja krvi (angl. *international normalised ratio* – INR). Starši dnevno vnašajo podatke vitalnih funkcij in prehranskega statusa, ki se s pomočjo sistemov telemedicine prenesejo do zdravstvenega osebja. Programska oprema hkrati omogoča grafične prikaze gibanja posameznih parametrov, npr. trende saturacije in pridobivanja telesne teže, kar pomembno vpliva na odločitve glede nadaljnega zdravljenja.

Naše izkušnje s telemedicino in možnosti razvoja v prihodnje

Na področju pediatrične kardiologije imamo izkušnje predvsem s telemonitoringom najbolj rizičnih skupin bolnikov, zametki telemedicine pa se kažejo tudi na področju telekonzultacij in teleizobraževanja.

Pri otrocih s cianotičnimi srčnimi napakami poteka poenostavljen sistem telemonitoringa na način, da medicinska sestra ali zdravnik preko telefona ali elektronske pošte pridobi podatke o vitalnih funkcijah bolnika. Podatki se nato vpišejo v elektronsko medicinsko dokumentacijo in so osnova za odločitve glede potrebe po predčasnem pregledu v ambulanti in nadaljnjem ukrepanju. Želimo si, da bi starši sami vnašali podatke v elektronski sistem, ki bi omogočal avtomatski prenos informacij do zdravstvenega osebja. Ob tem bi nam bile v veliko pomoč tudi dobre grafične analize, ki so pri pediatričnih bolnikih še posebej pomembne zaradi prepoznavanja trendov gibanja saturacije ali telesne teže. Nadgradnja sistemov spremljanja vitalnih funkcij bi bila zdravnikom v pomoč pri ukrepanju, hkrati bi avtomatsko opozarjala na pomembna odstopanja, kot je to na primer že uveljavljeno pri vstavljenih napravah za spremljanje srčnega ritma.

Drugo področje telemedicine, ki je zelo uporabno na področju pediatrične kardiologije, je možnost telekonzultacij. Primarna telekonzultacija poteka med bolnikom (oziroma v našem primeru starši) in zdravnikom; tovrstno storitev že veliko uporabljamo s pomočjo telefonskih pogovorov, elektronske pošte in videokonferenc. Na tak način prihranimo kar nekaj obiskov v ambulanti, predvsem pa sproti rešujemo težave in razbremenimo starše. Glede na naše izkušnje večina staršev dobro obvlada sodobne informacijske tehnologije in je zelo naklonjena taki obliki sodelovanja z zdravstvenim osebjem. Sekundarna telekonzultacija poteka med primarno in sekundarno ali terciarno ravno zdravstva, v našem primeru največkrat med izbranim pediatrom ali pediatrom v splošni bolnišnici in pediatrom kardiologom. Na tem

področju bi si želeli več sodelovanja, predvsem pa boljšo informacijsko podporo, ki bi omogočala lažji prenos medicinske dokumentacije. Velikokrat se namreč zatakne pri prenosu slikovnih preiskav, kar po nepotrebnem vodi v dodatne preiskave, ki obremenjujejo bolnike in zvišujejo stroške zdravljenja. Velikokrat opažamo tudi negativen odnos posameznih zdravstvenih delavcev do sodobnih informacijskih tehnologij in s tem povezan odpor do novosti v zdravstvu. Terciarna telekonzultacija pa v našem primeru največkrat poteka med slovenskimi pediatri kardiologi in referenčnimi centri v tujini, ki imajo veliko izkušenj s sodelovanjem na daljavo in prenosom medicinske dokumentacije. Največkrat poteka prenos slikovnih preiskav na strežnik v obliki datotek DICOM. Pred dostopom do podatkov je potreben postopek avtorizacije (dovoljenje) in avtentikacije (verodostojnost). S tujimi referenčnimi centri redno potekajo tudi videokonference, ki omogočajo razpravo o najbolj kompleksnih bolnikih in možnostih zdravljenja v tujini.

Teleizobraževanje je področje, ki si ga želimo v prihodnje razvijati in razširiti. Prve oblike teleizobraževanja so nastale zaradi epidemiološke situacije in nezmožnosti zbiranja večjih skupin ljudi. S praktičnimi izkušnjami smo imeli vedno manj tehničnih težav, opažali pa smo tudi prednosti tovrstnega izobraževanja, kot so večja udeležba, boljša dostopnost do specifičnih medicinskih znanj, lažja in cenejša izvedba ter pozitiven odziv udeležencev. Potekalo je tako teleizobraževanje medicinskega osebja kot bolnikov in njihovih staršev. S tem smo ugotavljali tudi pozitiven vpliv na skrajšanje trajanja hospitalizacij in števila hospitalizacij, marsikatero zagato pri uporabi tehničnih pripomočkov pa smo lahko rešili že na daljavo.

Zaključek

Prirojene srčne napake so najpogostejše prirojene napake organov in organskih sistemov. Kritične prirojene srčne napake, med katere sodijo tudi cianotične srčne napake, potrebujejo veliko intervencij, natančno spremljanje in pogosto prilagajanje zdravljenja, povezane pa so tudi s številnimi zapleti. Z razvojem telemedicine se ponuja možnost telemonitoringa za bolnike s cianotičnimi srčnimi napakami, ki glede na mednarodne študije dokazano znižuje umrljivost, zmanjša število hospitalizacij, trajanje hospitalizacij in stroške zdravljenja ter poveča kakovost življenja. Pri bolnikih s cianotičnimi srčnimi napakami je smiselno dnevno spremljati telesno težo, kalorični vnos, saturacijo, frekvenco dihanja, krvni tlak in srčno frekvenco. V

času velike obremenitve zdravstvenega sistema in neugodne epidemiološke situacije nam telemedicina močno olajša delo, zmanjša skrbi staršev, predvsem pa izboljša nadzor nad rizičnimi skupinami bolnikov na področju pediatrične kardiologije. V prihodnje si želimo razširiti in nadgraditi možnosti telemonitoringa, telekonzultacij in teleizobraževanj, največji izziv pa vidimo pri vzpostavitvi učinkovitega prenosa podatkov med zdravstvenimi ustanovami v Sloveniji.

Reference

1. American Telemedicine Association. *What is telemedicine?* 2021: <http://www.americantelemed.org/learn/what-is-telemedicine> (22. 12. 2021)
2. Narancsik Z, Mramor M, Vesel S. Congenital heart disease detection in Slovenia: improvement potential of neonatal pulse oximetry screening. *Zdrav Vestn* 2017; 86(7-8): 276-285. <https://doi.org/10.6016/ZdravVestn.2203>
3. Ossa-Galvis MM, Bhakta RT, Tarmahomed A, Mendez MD. *Cyanotic heart disease*. eBook 2019: StatPearls.
4. Podnar T. Prirojene srčne napake. In: Kržišnik C. (ed.). *Pediatrija*. Ljubljana 2014: DZS: 380-386.
5. Vettukattil JJ. Pathophysiology of patent ductus arteriosus in the preterm infant. *Curr Pediatr Rev* 2016; 12(2): 120-122. <https://doi.org/10.2174/157339631202160506002215>
6. Desai K, Rabinowitz EJ, Epstein S. Physiologic diagnosis of congenital heart disease in cyanotic neonates. *Curr Opin Pediatr* 2019; 31(2): 274-283. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000742>
7. He Y, Yang Y, Zhu Y, et al. Palliative operations for cyanotic congenital heart disease with severely asymmetrical pulmonary arteries. *Heart Lung Circ* 2020; 29(5): 780-784. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2019.04.010>
8. Love B. Transcatheter superior cavopulmonary anastomosis: interesting technique, limited applicability. *J Am Coll Cardiol* 2017; 70(6): 753-755. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2017.06.048>
9. Kopčavar-Guček N. Tele(družinska)medicina – zdravljenje na daljavo. In: Klemenc-Ketiš Z. (ed.). *Sodobne informacijske tehnologije v družinski medicini: učno gradivo za 27. učne delavnice za zdravnike družinske medicine*. Ljubljana 2010: Zavod za razvoj družinske medicine: 31-35. http://www.drmed.org/wp-content/uploads/2014/06/zbornik_Sodobne_poti_kon_cno.pdf (22. 12. 2021)
10. Fležar M, Meglič M, Rošič N. Telemedicinska oskrba bolnikov s kroničnimi boleznimi: projekt iHub. *IMS* 2010; 15(supl): 17-18. https://ims.mf.uni-lj.si/ims_archive/15-supl/15a-17.pdf (22. 12. 2021)
11. Satou GM, Rheuban K, Alverson D, et al. Telemedicine in pediatric cardiology: a scientific statement from the American Heart Association.

- Circulation* 2017; 135(11): e648-e78. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000478>
12. Lin MH, Yuan WL, Huang TC, Zhang HF, Mai JT, Wang JF. Clinical effectiveness of telemedicine for chronic heart failure: a systematic review and meta-analysis. *J Investig Med* 2017; 65(5): 899-911. <https://doi.org/10.1136/jim-2016-000199>
 13. Polisen J, Tran K, Cimon K, et al. Home telemonitoring for congestive heart failure: a systematic review and meta-analysis. *J Telemed Telecare* 2010; 16(2): 68-76. <https://doi.org/10.1258/jtt.2009.090406>
 14. Ghanayem NS, Hoffman GM, Mussatto KA, et al. Home surveillance program prevents interstage mortality after the Norwood procedure. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2003; 126(5): 1367-1377. [https://doi.org/10.1016/s0022-5223\(03\)00071-0](https://doi.org/10.1016/s0022-5223(03)00071-0)
 15. Ghanayem NS, Tweddell JS, Hoffman GM, Mussatto K, Jaquiss RD. Optimal timing of the second stage of palliation for hypoplastic left heart syndrome facilitated through home monitoring, and the results of early cavopulmonary anastomosis. *Cardiol Young* 2006; 16(supl 1): 61-66. <https://doi.org/10.1017/S1047951105002349>
 16. Cross R, Steury R, Randall A, Fuska M, Sable C. Single-ventricle palliation for high-risk neonates: examining the feasibility of an automated home monitoring system after stage I palliation. *Future Cardiol* 2012; 8(2): 227-235. <https://doi.org/10.2217/fca.12.9>