

# Od dilatativne kardiomiopatije do mehanske podpore: klinični izzivi in vloga medicinske sestre

## From dilated cardiomyopathy to mechanical circulatory support: clinical challenges and the role of nursing

Kaja Milič, Zoran Blagojević, Lea Koder

### Izvleček

Dilatativna kardiomiopatija (DKM) je ena najresnejših bolezn srčne mišice v pediatrični populaciji in pomemben vzrok akutnega ter kroničnega srčnega popuščanja. Zanja sta značilni dilatacija levega prekata in sistolična disfunkcija, kar vodi v zmanjšan srčni iztis in sistemsko hipoperfuzijo. Klinično se bolezen kaže s simptomi srčnega popuščanja, motnjami srčnega ritma in trombemboličnimi zapleti, ki pomembno vplivajo na potek bolezni in napoved izida. Pri otrocih ima DKM pogosto težji potek kot pri odraslih in večjo verjetnostjo hitrega napredovanja bolezni s pogostimi hospitalizacijami ter potrebo po zdravljenju na oddelku intenzivne medicine, kjer je lahko potrebna napredna hemodinamska podpora, mehansko predihavanje ali mehanska podpora krvnega obtoka.

**Ključne besede:** kritično bolan otrok, dilatativna kardiomiopatija, srčno popuščanje, zapleti, oddelek intenzivne medicine, črpalka Berlin Heart.

### Abstract

Dilated cardiomyopathy (DCM) is one of the most severe forms of myocardial disease in the pediatric population and represents a significant cause of both acute and chronic heart failure. It is characterized by left ventricular dilatation and systolic dysfunction, leading to reduced cardiac output and subsequent systemic hypoperfusion. Clinically, DCM manifests with signs and symptoms of heart failure, cardiac arrhythmias, and thromboembolic complications, all of which significantly influence disease progression and patient prognosis. In children, DCM often follows a more severe course than in adults, with a higher risk of rapid clinical deterioration, recurrent hospitalizations, and progression to end-stage heart failure. In advanced stages, management frequently requires admission to a pediatric intensive care unit, where advanced hemodynamic support, mechanical ventilation, and, in selected cases, mechanical circulatory support may be necessary.

**Keywords:** critically ill child, dilated cardiomyopathy, heart failure, complications, pediatric intensive care unit, Berlin Heart EXCOR.

## Uvod

Kardiomiopatije so heterogena skupina boleznih srčne mišice, za katere so značilne strukturne in funkcionalne spremembe miokarda, ki vodijo v sistolično in/ali diastolično disfunkcijo ter razvoj srčnega popuščenja, motenj srčnega ritma in povečanega tveganja za nenadno srčno smrt (1). V pediatrični populaciji predstavljajo pomemben vzrok obolevnosti in umrljivosti ter so eden vodilnih vzrokov za presaditev srca (2). Med njimi je najpogostejša dilatativna kardiomiopatija (DKM), za katero sta značilni dilatacija srčnih votlin in zmanjšana kontraktilnost, najpogosteje levega prekata, a brez prisotne pomembne koronarne bolezni ali nenormalnih hemodinamskih obremenitev (1). Klinična slika DKM je najpogosteje posledica napredujočega sistoličnega srčnega popuščenja. Pri delu otrok pa bolezen kljub optimalnemu zdravljenju napreduje do terminalne faze, ki zahteva uporabo mehanske podpore obtoka ali presaditev srca (3). Mehanska podpora obtoka, vključno z zunajtelesno membransko oksigenacijo (ZTMO) (angl. *Extracorporeal membranous oxygenation*, ECMO) in ventrikularnimi podpornimi napravami, je pomembna terapevtska možnost kot most do okrevanja ali presaditve srca ter zahteva obravnavo na oddelku intenzivne pediatrične medicine (4). Pri obravnavi teh bolnikov ima zdravstvena nega ključno vlogo, saj DMS z neprekinjenim spremljanjem kliničnega stanja, hemodinamskih parametrov in zgodnjim prepoznavanjem zapletov pomembno prispevajo k pravočasnemu ukrepanju ter varni izvedbi mehanske podpore obtoka (5). Njihova vloga je bistvena za zagotavljanje kakovostne in celostne obravnave kritično bolnega otroka.

## Dilatativna kardiomiopatija

DKM je najbolj pogosta kardiomiopatija pri otrocih. Gre za dilatacijo levega prekata ali za sistolno disfunkcijo brez bolezni koronarnih arterij oz. perikarda. Etiološki dejavniki vključuje

jo genetske mutacije, virusne okužbe, presnovne motnje, nevromišične bolezni ter toksične učinke zdravil. Primarni vzrok je običajno genetskega izvora. Genetsko pogojena dilatativna kardiomiopatija se lahko kaže z regurgitacijo zaklopk, aritmijo prekatov, preddvorno -prekatnim blokom, nadprekatno tahikardijo in fibrilacijo preddvorov (3).

Sekundarni vzrok je lahko sistemski ali pa gre za večorgansko bolezen, ki povzroči škodo srčni mišici. Pridobljena pa je lahko po preboleli virusni okužbi, po zdravljenju s citostatiki ali z drugimi zdravili.

Srčno popuščenje je lahko akutno ali kronično. Akutno srčno popuščenje pri otroku nastane hitro in nenadoma pri prej običajno zdravem otroku. Primarno akutno srčno popuščenje pri otroku je največkrat posledica miokarditisa in ogrozi otrokovo hemodinamsko stanje v nekaj urah (2).

### Klinična slika

Simptomi so odvisni od starosti otroka. Pri dojenčkih se kaže z znaki srčnega popuščenja, kot so tahipneja, potenje med hranjenjem in zastoj v rasti. Pri starejših otrocih prevladujejo dispneja, utrujenost, intoleranca napora in epizode sinkope. V napredovalih primerih se razvije kardiogeni šok z znaki sistemske hipoperfuzije. Klinično se lahko kaže s cianozo, bledico, hipotenzijo, tahikardijo ali aritmijo, tahipnejo, slišimo piskanje in poke nad pljuči, plevralni izliv in ascites, polne vratne vene in periferne edeme, hepatomegalijo (3).

### Sprejem na oddelku intenzivne medicine in zdravljenje

Indikacije za sprejem vključujejo hemodinamsko nestabilnost, potrebo po inotropni podpori, mehanskem predihavanju ali mehanski podpori obtoka. Na oddelku intenzivne medicine bolniku izvajajo kontinuirano monitoriranje vitalnih funkcij, na katerem je razviden kontinuirani EKG, invazivni arterijski tlak, saturacija in dihanje. Za diagnosticiranje se izvajajo laborato-

rijske analize, slikovne metode in ehokardiografija. Za zdravljenje srčnega popuščenja srca pri otrocih uporabljamo številna zdravila, kot so diuretiki, vazodilatatorji, intravenska inotropna zdravila, inhibitorji fosfodiesteraze, antiaritmiki in zdravljenje z antikoagulantami zaradi možnosti tromboemboličnih zapletov. Izbira in kombinacija zdravil je odvisna od vzroka in stopnje srčnega popuščenja. Ko pride do dihalne odpovedi je na mestu mehansko predihavanje. Kadar pride do hude okvare funkcije srca, pa se v procesu zdravljenja multidisciplinarni tim odloči za mehansko podporno zdravljenje, kot je zunajtelesna mehanska podpora (npr. ECMO, Berlin heart) in se uporabi kot premostitev do presaditve srca (6).

### Zdravstvena nega otroka z dilatativno kardiomiopatijo na oddelku intenzivne medicine

Diplomirane medicinske sestre (DMS) na intenzivnem pediatričnem oddelku igrajo vlogo ključnega pomena pri spremljanju vitalnih funkcij, nadzoru tekočinskega ravnovesja, preprečevanju okužb ter podpori družini. Visoka stopnja strokovne usposobljenosti je temelj varne oskrbe. Celostna zdravstvena oskrba na področju zdravstvene nege je usmerjena v pomoč pri zagotavljanju temeljnih življenjskih aktivnosti, kot so hranjenje, pitje, dihanje, izločanje, odvajanje ter gibanje.

Naloga DMS je beleženje tekočinske bilance in nadzor nad vnosom tekočin in hrane. Parenteralni tekočinski vnos je določen glede na starost in težo otroka. DMS poleg beleženja prejetih tekočin in pomoči pri prehranjevanju in pitju namenja poseben poudarek nadzoru nad vnosom, ki je omejen ter ga določi zdravnik.

Z vidika hranjenja je nekoliko bolj kompleksna zdravstvena nega otroka. Za dojenčke z DKM je hranjenje velik napor in zanj porabijo izjemno veliko energije. Nekateri od utrujenosti med hranjenjem celo zaspijo in tako ne popijejo dovolj mleka, zaradi česar je kalorični vnos premajhen. V primeru nezadostne

ga pridobivanja telesne teže zdravnik odredi uporabo kaloričnih dodatkov.

Če otrok kljub ustrezni prehrani in energijskim dodatkom ne pridobiva na telesni teži je potrebno enteralno hranjenje. Enteralno hranjenje je način umetnega hranjenja. Na ta način dovajamo nujno potrebno hrano ali hranilne snovi (beljakovine, ogljikove hidrate in maščobe) naravnost v želodec ali dvanajstnik po hranilni cevki (4).

Za dojenčke in majhne otroke z DKM sta značilna tahipneja in povečano dihalno delo. Dihanje je oteženo, ritem dihanja tudi v spanju ni enakomeren, vidimo ugrezanje medrebrnih prostorov, otrok pa uporablja pomožne dihalne mišice in se zato pogosto izdatno utruje. DMS opazuje otrokovo dihanje, dinamiko dihanja, frekvenco, posluša otroka za morebitno hlastanje za zrakom, stokanje ter o svojih opažanjih poroča zdravniku (3).

Za otroke z DKM je značilno, da zaradi neustrezne srčne funkcije tekočine v telesu zastajajo. Sečni mehur se pri bolnikih neustrezno polni, zato izločanje tekočin spodbudimo z zdravili. Vloga zdravstvene nege je predvsem spremljanje količine izločenih tekočin, kar dosežemo z merjenjem urne diureze, če ima otrok vstavljen stalni urinski kateter, ali s tehtanjem pleničk. Ustrezna anogenitalna nega preprečuje vnetje sečil. Kontrolira se konsistenca blata, ali pacient izgublja tekočino z drisko, bruhanjem ali z znojenjem. DMS ocenjuje tudi morebitno dehidracijo zaradi čezmerne uporabe diuretikov, pri čemer preverja vlažnost sluznic, pri novorojenčkih in dojenčkih pa tudi vrdrost fontanele, kožni turgor in specifično težo urina (4).

## Zapleti pri dilatativni kardiomiopatiji v praksi: kako jih pravočasno prepoznati?

Pri dilatativni kardiomiopatiji se lahko pojavijo zapleti, kot so napredovanje srčnega popuščanja, različne srčne

aritmije, trombembolični dogodki (npr. možganska kap ali pljučna embolija), pljučni edem, kardiogeni šok, motnje delovanja drugih organov zaradi zmanjšane perfuzije ter nenadna srčna smrt. Prav zaradi tega igra zdravstvena nega vlogo ključnega pomena pri zgodnjem prepoznavanju zapletov, saj DMS pogosto prve zaznajo spremembe v bolnikovem stanju. Sistematično spremljanje simptomov, vitalnih znakov, telesne mase, diureze, tolerance napora ter psihofizičnega stanja omogoča pravočasno ukrepanje in preprečevanje napredovanja zapletov.

### Srčno popuščanje kot osrednji zaplet dilatativne kardiomiopatije

Najpogostejši klinični simptom DKM je kronično srčno popuščanje zaradi sistolične disfunkcije levega prekata (7). Zmanjšana iztisna funkcija vodi do zmanjšane minutnega volumna in aktivacije nevrohormonskih mehanizmov, kar dolgoročno dodatno poslabša delovanje srca (7). Pri otrocih s kroničnim srčnim popuščanjem zaradi DKM so pogosti simptomi dispneja, utrujenost, slabša telesna zmogljivost, zastoj tekočine ter pogoste hospitalizacije (8). Povišana srčna frekvenca je značilen kompenzacijski mehanizem in hkrati napovedni dejavnik slabšega izida (8).

### Vloga zdravstvene nege pri zgodnjem prepoznavanju

DMS mora biti posebej pozorna na:

- poslabšajočo se dispnejo (v mirovanju ali ob manjšem naporu),
- ortopnejo in nočno dispnejo,
- porast telesne mase zaradi zadrževanja tekočine,
- periferni edem,
- zmanjšano diurezo,
- tahikardijo in hipotenzijo.

Povišana srčna frekvenca pri otrocih z DKM je povezana s slabšim izidom, zato je redno spremljanje pulza ključnega pomena. Znižanje srčne frekvence je lahko povezano z izboljšanjem kliničnega stanja, kar poudarja pomen natančnega spremljanja odziva na terapijo (npr.

blokatorji beta). Pravočasno prepoznavanje znakov dekompenzacije omogoča zgodnje prilagajanje diuretične terapije, optimizacijo odmerkov zdravil ter preprečevanje nujnih hospitalizacij (8).

### Motnje srčnega ritma

Otroci z DKM so izpostavljeni povečanemu tveganju za preddvorne in prekatne aritmije, ki lahko vodijo do hemodinamske nestabilnosti ali nenadne srčne smrti. Aritmije so lahko prvi znak bolezni ali pa se pojavijo v napredovali fazi. Prekatne aritmije in nenadna srčna smrt predstavljajo pomemben zaplet pri DKM (7). Pri otrocih s hudo sistolično disfunkcijo je tveganje še posebej izrazito (9).

### Vloga zdravstvene nege

DMS mora:

- redno spremljati srčni ritem (monitoriranje, EKG);
- prepoznati palpitacije, sinkopo, presinkopo;
- zaznati nenadne spremembe v krvnem tlaku ali zavesti;
- spremljati odziv na antiaritmično terapijo.

Sinkopa ali nenadna omotica pri bolniku z DKM zahteva takojšnjo obravnavo, saj lahko nakazuje maligno prekatno aritmijo. Zdravstvena nega igra pomembno vlogo tudi pri pripravi otroka na vstavev kardioverterskega defibrilatorja (ICD) in pri edukaciji o njegovem delovanju (7).

### Trombembolični zapleti

Zaradi dilatacije srčnih votlin in zmanjšane kontraktilnosti prihaja do zastajanja krvi, kar povečuje tveganje za nastanek intrakardialnih trombov in sistemskih embolij. Trombembolični zapleti lahko vključujejo možgansko kap ali sistemske embolije (7).

Pri otrocih z napredovano DKM in hudo sistolično disfunkcijo je tveganje za trombembolične dogodke pomembno, zlasti ob dodatnih dejavnikih tveganja (9).

## Vloga zdravstvene nege

DMS mora biti pozorna na:

- nenadne nevrološke izpade (motnje govora, hemipareza),
- bolečine in hladnost udov,
- znake pljučne embolije (nenadna dispneja, bolečina v prsih).

Pomembno je tudi spremljanje laboratorijskih parametrov pri bolnikih na antikoagulantni terapiji ter edukacija o pravilnem jemanju zdravil in prepoznavanju znakov krvavitve.

## Napredovanje v končno srčno popuščanje

Pri določenem deležu bolnikov DKM napreduje v končno fazo srčnega popuščanja, ki zahteva mehansko podporo obtoka ali presaditev srca (8). Kljub optimalni terapiji ostaja presaditev srca pomembna terapevtska možnost pri otrocih z napredovano boleznijo (9).

Zgodnje prepoznavanje napredovanja bolezni temelji na:

- pogostejših hospitalizacijah,
- slabšem odzivu na standardno terapijo,
- napredovanju simptomov kljub zdravljenju,
- potrebi po intravenski inotropni podpori.

DMS igra ključno vlogo pri ocenjevanju funkcionalnega statusa bolnika in dokumentiranju sprememb, ki lahko nakazujejo potrebo po napotitvi v terciarni center.

## Pomen nadzora srčne frekvence

Povišana srčna frekvenca je povezana s slabšimi izidi pri otrocih s kroničnim srčnim popuščanjem zaradi DKM (8). Znižanje srčne frekvence je bilo povezano z izboljšanjem kliničnih izidov, kar kaže na pomen možnih terapij, usmerjenih v kontrolo frekvence (8).

V praksi zdravstvene nege to pomeni:

- redno merjenje pulza v mirovanju,
- spremljanje tolerance napora,
- dokumentiranje sprememb po uved-

- bi ali titraciji blokatorjev beta,
- opozarjanje zdravnika ob vztrajni tahikardiji.

## Edukacija bolnika in družine

DKM je kronična bolezen, ki zahteva dolgotrajno zdravljenje in spremljanje. Pri otrocih je ključnega pomena tudi podpora družini, saj bolezen pomembno vpliva na kakovost življenja (9).

DMS mora bolnika in svojce poučiti o:

- prepoznavanju zgodnjih znakov poslabšanja,
- pomenu rednega jemanja zdravil,
- omejitvi soli in tekočin,
- pomenu rednih kontrolnih pregledov.

Zgodnja prepoznavna poslabšanja in pravočasno ukrepanje lahko zmanjšata število hospitalizacij in izboljšata napoved izida (8).

## Sistem Berlin Heart kot most do transplantacije: izzivi in odgovornosti medicinske sestre

Napredovalo srčno popuščanje pri otrocih je resen klinični izziv, kadar zdravljenje z zdravili in konvencionalnimi podpornimi ukrepi ne zadostuje več (10). V takih primerih je mehanska podpora obtoku pogosto edina možnost za preživetje do presaditve srca. Sistem Berlin Heart EXCOR se danes najpogosteje uporablja kot dolgotrajna mehanska podpora krvnega obtoka pri otrocih in omogoča učinkovito premostitev do transplantacije. Uspešnost zdravljenja pa ni odvisna le od kirurške vstavitve sistema, temveč v veliki meri tudi od kakovostne in strokovne zdravstvene nege (11).

Zunajtelesna naprava, ki podpira desni in/ali levi prekat, imenovana Berlin Heart EXCOR, je premostitveni dlje trajajoči most med končno obliko srčne ga popuščanja pri bolniku in čakanjem

na presaditev z donorskim srcem, ki predstavlja končno rešitev oziroma zlati standard zdravljenja bolnikov z diagnozo terminalne srčne odpovedi (12). Berlin Heart EXCOR je edina dolgotrajna podporna prekatna naprava, ki ustreza tudi novorojencem in manjšim otrokom, saj obstaja v več različicah utripnih volumnov (13). Naprava je sestavljena iz dveh črpalk, ki podpirata oba prekata, ki predstavljata pnevmatski enoti. Del vsake je bat, čigar gibanje izmenično ustvarja potisni in sesalni tlak, oba pa na ta način polnita posamezno krvno črpalko s krvjo (14).

Indikacije za uporabo so napredovano popuščanje srčne mišice, most do okrevanja, most do odločitve, most do presaditve, kardiogeni šok ter kongenitalne srčne napake z odpovedjo desnega in/ali levega prekata (14).

Neželeni stranski učinki zdravljenja so povezani z nevrološkimi zapleti (ishemična/hemoragična kap, epileptični napadi, encefalopatija), motnjami koagulacije (hemoliza, krvavitev), okužbami, dehiscencami rane, ledvično disfunkcijo, dihalno odpovedjo (pljučni edem), tudi s smrtjo (15).

Uporaba in uvedba eno-/dvoprekatne podpore srca pri zdravljenju novorojencev in manjših otrok z nižjo telesno težo je vse pogostejša v zadnjih letih, saj obstaja več vrst velikosti črpalk. Pri bolj dolgotrajni uporabi v obdobju več mesecev, je ključnega pomena celovit nadzor pri zdravljenju. Zdravstvena oskrba tovrstnih bolnikov je usmerjena v zagotavljanje ustrezne koagulacije, preprečevanje okužb in preprečevanje ostalih dejavnikov tveganja (16).

## Izzivi in odgovornosti v procesu zdravstvene nege

DMS so nepogrešljiv člen pri sodelovanju v zdravljenju tovrstnih kritično bolnih otrok, ki vključujejo širok spekter (ne)invazivnega monitoriranja, kamor spadajo meritve pulza, saturacije, (ne)invazivnega krvnega tlaka, centralnega venskega tlaka, centralne in periferne telesne temperature, ki se

vseskozi spremljajo in beležijo vsako uro, ter imajo visok potencial za nastanek zapleta, kot so težave z dolgotrajnim (ne)invazivnim predihavanjem, hemodinamska nestabilnost, tekočinsko neravnovesje, nezadostno parenteralno/enteralno hranjenje, težave z izločanjem in odvajanjem, kožne spremembe in omejitve možnosti ravnanja z bolnikom. Pri potrebi po minimalnem ukrepanju zaradi otrokove nestabilnosti oziroma resnosti stanja kritično bolnega otroka vsakokrat posegamo po preventivnih ukrepih, kot so nameščanje na ležišča za preprečevanje deku-bitisa in zaščita kritičnih delov telesa (glava in zatilje, komolci, anogenitalni predel s trtico, kolena in pete) z različnimi zaščitnimi oblogami (hidrokolo-idni obliži in poliuretanske pene) (10).

Ne gre zgolj za skrb in izvajanje zdravstvene nege, gre za čim optimalnejše načrtovanje ustreznih prilagoditev načrta dela, preprečevanje nastanka nelagodja in/ali bolečine, kakovostno in iskreno komunikacijo z otrokom in starši ter njihovo vključevanje v sodelovanje v izvajanje aktivnosti zdravstvene nege, kolikor to stanje otroka dopušča (12).

## Zaključek

DKM pri otrocih je resno, pogosto napredujočo bolezen, ki lahko kljub sodobnim terapevtskim možnostim vodi v končno srčno popuščanje in potrebo po mehanski podpori obtoka ali presaditvi srca. Zgodnje prepoznavanje simptomov, pravočasna uvedba ustreznega zdravljenja ter kontinuirano spremljanje otroka so ključnega pomena za izboljšanje izida zdravljenja. V tem procesu ima zdravstvena nega izjemno pomembno in nenadomestljivo vlogo, saj DMS s stalnim nadzorom vitalnih funkcij, hemodinamskih parametrov, tekočinskega ravnovesja in splošnega kliničnega stanja pogosto prve zaznajo poslabšanje in s tem omogočijo hitro ukrepanje. Pri otrocih, ki potrebujejo mehansko podpo-

ro obtoka, kot je Berlin Heart EXCOR, postane zdravstvena nega še posebej zahtevna in kompleksna. Zahteva visoko stopnjo strokovnega znanja, natančnosti, odgovornosti ter sposobnost zgodnjega prepoznavanja zapletov, kot so krvavitve, trombembolični dogodki, okužbe ali hemodinamska nestabilnost. Poleg strokovne usposobljenosti pa je pomemben tudi človeški vidik obravnave, saj DMS nudijo podporo otroku in njegovi družini, jih vključujejo v proces zdravljenja ter prispevajo k občutku varnosti in zaupanja v času hude bolezni. Celostna, strokovna in pravočasna zdravstvena nega pomembno vpliva na varnost, kakovost zdravljenja in prognozo otrok z DKM. Sodelovanje v multidisciplinarnem timu, stalno strokovno izpopolnjevanje ter razvoj specialnih znanj na področju intenzivne medicine in mehanske podpore obtoka so zato ključnega pomena za zagotavljanje optimalne obravnave teh najranljivejših bolnikov ter za izboljšanje njihovih možnosti za preživetje in kakovost življenja.

## Literatura

1. Mallavarapu A, Taksande A. Dilated cardiomyopathy in children: early detection and treatment. *Cureus* 2022; 14: e31111.
2. Soares P, Rocha G, Pissarra S, et al. Neonatal dilated cardiomyopathy. *Rev Port Cardiol* 2017; 36: 201–214.
3. Kalan G. Otroci s srčnim popuščanjem v intenzivni enoti. V: Šola intenzivne medicine. Ljubljana: Slovensko združenje za intenzivno medicino; Medicinska fakulteta Univerze v Ljubljani, Katedra za anesteziologijo in reanimatologijo; 2014. 125–9.
4. Mudrinič Ž, Torkar J. Zdravstvena nega otroka s prirojeno srčno napako. *Slov Pediatr* 2011; 18: 110–7.
5. American Heart Association. Pediatric cardiomyopathy guidelines. *Circulation* 2022; 145: e123–45.
6. European Society of Cardiology. 2021 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2021; 42: 3599–726.
7. Japp AG, Gulati A, Cook SA, Cowie MR, Prasad SK. The diagnosis and evaluation of dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2016; 67(25): 2996–3010.
8. Lipshultz SE, Barach PR, Wilkinson JD. Does lowering heart rate improve outcomes in children with dilated cardiomyopathy and chronic heart failure? *J Am Coll Cardiol* 2017; 70: 1273–5.
9. Malinow I, Fong DC, Miyamoto M, Badran S, Hong CC. Pediatric dilated cardiomyopathy: a review of current clinical approaches and pathogenesis. *Front Pediatr* 2024; 12: 1404942.
10. Bektas N. Nursing care plans for patients with ven-

tricular assist devices: a holistic evaluation based on clinical observation and practice recommendations. *J Surg Med* 2026; 10.

11. Bhardwaj A, Suvarna R, Sarkar D, Gupta R, Das BN, Muthu J, et al. Berlin Heart bridge to transplantation in an 18-month-old with septicaemia and thrombocytopenia: a case report and literature review. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg* 2025; 41.
12. Combs P, Schroeder S, Meehan K, Dubyk N, Steward S, Casida J. Competence, challenges and attitudes of bedside nurses caring for patients with left ventricular assist devices. *Intensive Crit Care Nurs* 2021; 63: 102973.
13. Hetzer R, del Maria Javier MF, Delmo Walter EM. Role of a paediatric assist device in bridge to transplant. *Ann Cardiothorac Surg* 2018; 7.
14. Iaprintsev V, Konstantinov IE, Buratto E, Fricke TA, Eastaugh L, Brizard CP, et al. Experience with Berlin Heart support in children with a focus on device removal. *JTCVS Open* 2025; 28: 479–94.
15. Dawary M, Brotons D, Tsai FW. Berlin Heart as a bridge to transplantation in pediatric end-stage heart failure: a retrospective cohort study. *J Cardiovasc Dev Dis* 2025; 12.
16. Di Molfetta A, Gandolfo F, Filippelli S, Perri G, Di Chiara L, Iacobelli R, et al. The use of Berlin Heart EXCOR VAD in children less than 10 kg: a single center experience. *Front Physiol* 2016; 7: 614.

**Milič Kaja, dipl. m. s.**

Klinični oddelek za intenzivno terapijo otrok,  
Pediatrična klinika,  
Univerzitetni klinični center Ljubljana,  
Ljubljana, Slovenija  
e-naslov: kaja.milic@kclj.si

**Zoran Blagojevič, dipl. zn.**

Klinični oddelek za intenzivno terapijo otrok,  
Pediatrična klinika,  
Univerzitetni klinični center Ljubljana,  
Ljubljana, Slovenija  
e-naslov: zoran.blagojevic@kclj.si

**Koder Lea, dipl. m. s.**

Klinični oddelek za intenzivno terapijo otrok,  
Pediatrična klinika,  
Univerzitetni klinični center Ljubljana,  
Ljubljana, Slovenija  
e-naslov: lea.koder@kclj.si

Milič K, Blagojevič Z, Koder L. Od dilatativne kardiomiopatije do mehanske podpore: klinični izzivi in vloga medicinske sestre. *Slov Pediatr* 2025; 33(2): 99–103. <https://doi.org/10.38031/slovpediatr-2026-2-06>.

prispeło / received: 2. 3. 2026  
sprejeto / accepted: 12. 3. 2026