

# Pagalbinės kraujotakos taikymas gydant miokardito sukeltą kardiogeninį šoką

**Agnė Jankuvienė**

Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Vilnius, Lietuva  
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Vilnius, Lithuania  
El. paštas [agne.jankuviene@santa.lt](mailto:agne.jankuviene@santa.lt)

**Nadežda Ščupakova**

Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Vilnius, Lietuva  
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Vilnius, Lithuania  
El. paštas [nadezda.scupakova@santa.lt](mailto:nadezda.scupakova@santa.lt)

**Karolis Urbonas**

Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Vilnius, Lietuva  
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Vilnius, Lithuania  
El. paštas [karolis.urbonas@santa.lt](mailto:karolis.urbonas@santa.lt)

**Lilė Mikelevič**

Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Vilnius, Lietuva  
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Vilnius, Lithuania  
El. paštas [lilija.mikelevic@santa.lt](mailto:lilija.mikelevic@santa.lt)

**Renata Drutel**

Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Vilnius, Lietuva  
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Vilnius, Lithuania  
El. paštas [renata.drutel@santa.lt](mailto:renata.drutel@santa.lt)

**Robertas Samalavičius**

Vilniaus universiteto ligoninė Santaros klinikos, Vilnius, Lietuva  
Vilnius University Hospital Santaros Klinikos, Vilnius, Lithuania  
El. paštas [robertas.samalavicius@santa.lt](mailto:robertas.samalavicius@santa.lt)

**Santrauka.** *Ivadas.* Išsivysčius kardiogeniniam šokui, labai didelė mirštamumo ir komplikacijų rizika. Gydant miokardito sukeltą ūmų kardiogeninį šoką, gali būti veiksmingos mechaninės kraujotakos palaikymo priemonės. *Tyrimo metodika.* Atlikta miokardito sukeltos kardiogeninio šoko atveju, kai pacientų būklei stabilizuoti naudota pagalbinė kraujotaka, retrospektyvioji analizė. Tyrimo metu analizuoti šoko gydymo, naudojant pagalbinę kraujotaką, rezultatai. Studijos tikslas – įvertinti hospitalinį išgyvenamumą. *Rezultatai.* Tiriamuoju 12 m. laikotarpiu pagalbinė kraujotaka taikyta 291 pacientui. Iš jų tik 4 (1,4 %) pacientams buvo nustatytas miokardito sukeltas kardiogeninis šokas. Visos pacientės – jauno amžiaus moterys (amžiaus vidurkis –  $33 \pm 4$  m.). Vienu atveju naudota chirurgiškai implantuojama trumpalaikė kairijį ir dešinįjį širdies skilvelius pavaduojanti kraujotaka, trimis atvejais – ekstrakorporinė membraninė oksigenacija (EKMO). Širdies veiklą pavaduojant mechaninei kraujotakai, vidutinė gydymo trukmė –  $364 \pm 273$  val., vidutinė gydymo intensyviosios terapijos skyriuje trukmė –

**Received:** 2021/03/25. **Accepted:** 2021/04/15.

Copyright © 2021 Agnė Jankuvienė, Nadežda Ščupakova, Karolis Urbonas, Lilė Mikelevič, Renata Drutel, Robertas Samalavičius. Published by Vilnius University Press. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Licence, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

35±29 paros. Trims iš keturių pacienčių pagalbinė kraujotaka buvo sėkmingai atjungta, šios pacientės, atkūrus širdies kontraktilinę funkciją, išrašytos iš ligoninės. *Išvados.* Miokardito sąlygotas ūmus širdies nepakankamumas nėra dažna, tačiau labai grėsminga komplikacija. Mechaninės kraujotakos palaikymo priemonės leidžia pasiekti 75 proc. išgyvenamumą.

**Reikšminiai žodžiai:** pagalbinė kraujotaka, ekstrakorporinė membraninė oksigenacija, kardiogeninis šokas, išgyvenamumas.

## Mechanical Circulatory Support for Myocarditis Complicated by Cardiogenic Shock

**Abstract.** *Background.* Cardiogenic shock carries high mortality and morbidity. Myocarditis patients developing cardiogenic shock refractory to medical treatment might benefit from extracorporeal membrane oxygenation or mechanical ventricular assist devices. *Methods.* A retrospective, single center observational study to assess the rate and outcomes of mechanical circulatory support of patients with fulminant myocarditis related cardiogenic shock. Short-term outcomes were evaluated. The primary endpoint of the study was hospital survival. *Results.* Two hundred ninetyone patient were supported with short-term mechanical assist devices at our institution during 12 year period. Among them, 4 (1.4%) were treated for myocarditis related cardiogenic shock. All patients were female, with a mean age of 34±4 years. In one case surgically implantable short-term mechanical assist device was used, in other three cases – extracorporeal membrane oxygenation. The mean duration of the support was 364±273 hours, mean intensive care unit stay – 35±29 days. Three of four patients were successfully weaned from the support and discharged from the hospital with complete heart function recovery. *Conclusion.* Patient with fulminant myocarditis, who would have died without the initiation of mechanical circulatory, had favorable short-term outcome with 75% survival rate.

**Key words:** mechanical circulatory support, ECMO, cardiogenic shock, survival.

## Įvadas

Miokarditas – miokardo raumens uždegimas, kliniškai pasireiškiantis nuo nežymių simptomų iki giliausio kardiogeninio šoko. Dažniausiai tai susiję su persirgta virusine infekcija. Priklausomai nuo amžiaus, miokarditas diagnozuojamas nuo 0,5 iki 4,0 proc. visų širdies nepakankamumu sergančių pacientų [1]. Išsivysčius kardiogeniniam šokui, mirštamumas siekia iki 50 proc. [2]. Mokslinės literatūros duomenimis, minėtų kritinių būklių metu sėkmingai naudojamos įvairios pagalbinės kraujotakos priemonės, lemiančios iki 70 proc. siekiantį išgyvenamumą [3]. Ekstrakorporinė membraninė oksigenacija miokardito sukeltam kardiogeniniam šokui gydyti Lietuvoje pirmą kartą panaudota 2009 m.

Straipsnio tikslas – apžvelgti pagalbinės kraujotakos panaudojimo dažnį gydant aptartą miokardito patologiją ir įvertinti gydymo rezultatus.

## Tyrimo metodika

Atlikta miokardito sukeltos kardiogeninio šoko atveju, kai pacientų būklei stabilizuoti naudota pagalbinė kraujotaka, retrospektyvioji analizė. Analizuoti pacientų, pastaruosius 12 m. (nuo 2009 m. sausio 1 d. iki 2020 m. gruodžio 31 d.) gydytų naudojant asistuojančią kraujotaką, duomenys. Indikacijos pagalbinei kraujotakai taikyti – nepakankama organizmo audinių perfuzija, kurią lemia hipotenzija ir mažas širdies išstumiamas kraujo tūris, esant pakankamam prieškrūviui, šokui išliekant ir skiriant inotropinius preparatus ar taikant gydymą intraaortine balionine kontrapulsacija [4].

Tiriamuoju laikotarpiu daugiausia naudotos dviejų tipų pagalbinės kraujotakos sistemos: ekstrakorporinė membraninė oksigenacija ir trumpalaikė kairįjį ir dešinįjį širdies skilvelius pavaduojanti kraujotaka. Skilvelius pavaduojanti pagalbinė kraujotaka ligoniams implantuota chirurginės operacijos metu, atliekant vidurinę išilginę sternotomiją. Drenažinės kaniulės buvo įterpiamos į kairįjį ir dešinįjį prieširdžius, grįžtamojo srauto – į aortą ir plaučių arteriją. Kaniulės vamzdeliais sujungtos su kraujo siurbliu. Kiekvienam skilveliui pavaduoti skirta sistema turėjo atskirą kraujo siurblių, sistema buvo skirta naudoti iki 30 dienų.

Ekstrakorporinė membraninė oksigenacija taikyta naudojant tiek centrinį, tiek periferinį metodą. Naudojant centrinį prijungimo būdą, buvo atliekama sternotomija. Grįžtamojo srauto kaniulė įterpta į kylančiąją aortą, drenažinė – į dešinįjį prieširdį. Kraujo siurblys su įterptu į sistemą oksigenatoriumi pavadavo ir širdies, ir plaučių funkcijas. Periferiniu būdu jungiant EKMO sistemą, naudojant Seldingerio metodiką, grįžtamojo

srauto kaniulė buvo įvedama per šlauninę arteriją, drenažinė – per šlauninę veną. Taikant periferinį kaniulės įterpimo būdą, daug dėmesio skirta galūnės kraujotakos stebėsenai.

Pagalbinės kraujotakos sistemos nebuvo naudojamos, jei nustatytas kontraindikuotinas gydymas heparinu, esant negrįžtamam širdies raumens pažeidimui, senyvame amžiuje ar pacientams, turintiems lydinčių lėtinių susirgimų, galinčių turėti įtakos nepalankioms išeitims (pvz.: kepenų cirozė, lėtinis inkstų nepakankamumas).

Visais atvejais antikoaguliacijai užtikrinti naudota heparino infuzija, kuria siekta 1,5 karto pailginti aktyvuotą dalinį tromboplastino laiką. Taikant pagalbines kraujotakas, vertinta širdies funkcija – buvo atliekamas širdies echoskopinis tyrimas. Miokardo kontrakcijai gerėjant, vertinta hemodinamika, pagalbines kraujotakas greitį mažinant iki 2 l/min, priimamas sprendimas pagalbines kraujotakas atjungti.

Retrospektyviojo aprašomojo tyrimo tikslas – apžvelgti pagalbines kraujotakas taikymo patirtį Vilniaus universiteto ligoninėje Santaros klinikose ir įvertinti sergančiųjų, kuriems nustatytas miokardito sukeltas kardiogeninis šokas, hospitalinį išgyvenamumą.

## Rezultatai

Tiriamuoju laikotarpiu pagalbines kraujotakas, esant kardiogeniniam šokui, taikyta 291 pacientui. 224 pacientams pagalbines kraujotakas taikyta esant širdies nepakankamumui po kardiochirurginės operacijos. 12 m. laikotarpiu tik 4 (1,4 %) pacientams, kuriems buvo naudota pagalbines kraujotakas, šoką sukėlė miokarditas. Visos pacientės buvo moterys, jų amžiaus vidurkis –  $33,25 \pm 3,86$  m., kūno masės indekso vidurkis –  $27,25 \pm 4,2$  m. (1 lentelė). Dviem atvejais iš keturių kardiogeniniam šokui gydyti naudota intraortinė balioninė kontrapulsacija, tačiau ji nebuvo efektyvi. Ekstrakorporinė membraninė oksigenacija šioms pacientėms pradėta taikyti gaivinimo metu. Dviem pacientėms taikyta periferinė ekstrakorporinė membraninė oksigenacija. Vienai iš pacienčių, ėmus blogėti kojos kraujotakai, sistema modifikuota į centrinę. Vienai pacientei taikyta kairįjį ir dešinįjį skilvelį asistuojanti pagalbines kraujotakas. Trijų pacienčių miokardito kilmė – persirgta virusinė infekcija, patvirtinta biopsija. Išgyvenusių pacienčių gydymo intensyviosios terapijos skyriuje trukmė – 31, 35 ir 72 dienos (2 lentelė). Atjungus pagalbines kraujotakas, vienai pacientei antrą parą išsivystė ūmus smegenų kraujotakos sutrikimas. Taikant gydymą, neurologinis deficitas regresavo. Išgyvenusių pacienčių miokardo kontraktilinė funkcija atsikūrė, implantuojamos ilgalaikės pagalbines kraujotakos ar širdies transplantacijos nereikėjo.

**1 lentelė.** Demografiniai pacientų duomenys ir gydymo trukmė

Demografiniai rodikliai	Pacientai
Pacientų skaičius	4
Lytis	Mot. (100 proc.)
KMI	$27,25 \pm 4,2$
Amžius (metai)	$33,25 \pm 3,86$
Kardiogeninis šokas	4/4
EKMO gaivinimo metu	2/4
Patvirtinta virusinė infekcija	3/4
Hemodiafiltracija	3/4
Pagalbinės kraujotakos trukmė (val.)	$364,25 \pm 273,1$
RITS lovadieniai (paros)	$34,75 \pm 29,1$
Hospitalizacijos trukmė (paros)	$47 \pm 35,1$

KMI – kūno masės indeksas; EKMO – ekstrakorporinė membraninė oksigenacija; RITS – reanimacijos intensyviosios terapijos skyrius.

**2 lentelė.** Pagalbinės kraujotakos taikymo rodikliai

Charakteristika / Pacientas	1 pacientas	2 pacientas	3 pacientas	4 pacientas
Pagalbinės kraujotakos trukmė (val.)	417	36	696	308
Periferinis EKMO	+	+	–	+
Centrinis EKMO	+	–	–	–
Kairįjį ir dešinįjį skilvelius pavaduojanti sistema	–	–	+	–
Arterinė kaniulė (Fr.)	17 Fr.	17 Fr.		16 Fr.
Veninė kaniulė (Fr.)	23 Fr.	21 Fr.		22 Fr.
Papildomas šuntas į koją	+	–	–	+
EKMO konfigūracija	Šuntas į a. femoralis 8 Fr.	Papildoma v. jugularis dex. 19 Fr.		Šuntas į a. tibialis post. 4 Fr.
IABK	+	+	–	–
SOFA (%)	95,2 %	33,2 %	95,2 %	33,2 %
SOFA (balai)	13	8	12	8
APACHE II (balai)	12	17	4	10
BNP	2 232 ng/l	8 231 ng/l	4 794 ng/l	15 065 ng/l
KS IF	20 %	25 %	50 %	45 %
Virusinė etiologija, patvirtinta miokardo biopsija	+	–	+	+

EKMO – ekstrakorporinė membraninė oksigenacija; IABK – intraaortinė balioninė kontrapulsacija; SOFA, APACHE II – būklės sunkumą vertinančios skalės; KS IF – kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija.

## Diskusija

Straipsnyje analizuota Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų patirtis, taikant mechanines kraujotakos palaikymo priemones miokardito sukeltam ūmiam kardiogeniniam šokui gydyti. Miokardito lemiamas kardiogeninis šokas, kaip jau minėta, pakankamai reta, tačiau grėsminga komplikacija. Trys iš keturių gydytų pacienčių visiškai pasveiko, joms visiškai atsistatė miokardo kontraktilinė funkcija. Tiek trumpalaikė kairįjį ir dešinįjį širdies skilvelius pavaduojanti chirurgiškai implantuojama mechaninė kraujotaka, naudota vienai pacientei, tiek ir trimis pacientėms naudota veninė arterinė ekstrakorporinė membraninė oksigenacija buvo labai veiksmingos, esant šokui, hemodinamai stabilizuoti.

Mechaninės kraujotakos palaikymo priemonės vis dažniau naudojamos įvairios etiologijos kardiogeniniam šokui gydyti. Tai siejama su pastaraisiais metais gerėjančiais išgyvenamumo rezultatais [5]. Pirmo pasirinkimo mechanine kraujotakos palaikymo priemone, vystantis kardiogeniniam šokui [6, 7] ar esant ūminio miokardito sukeltam kardiogeniniam šokui [8], tampa ekstrakorporinė membraninė oksigenacija. Minėtinas Pitié-Salpetriere ligoninėje Paryžiuje atliktas tyrimas, kurio metu, palyginus širdies skilvelius pavaduojančią pagalbinę kraujotaką, implantuojamą per chirurginę operaciją, ir perkutaniškai įvedamą ekstrakorporinę membraninę oksigenaciją, nustatytas panašus išgyvenamumo dažnis (83 % ir 80 %). Vis dėlto EKMO naudojimas buvo susijęs su statistiškai patikimai mažesniu kraujo produktų naudojimu [8]. Taikyti ekstrakorporinę membraninę oksigenaciją miokardito sukeltam kardiogeniniam šokui gydyti rekomenduoja ir Amerikos širdies asociacija [9].

Pacientai, sergantys miokarditu, įprastai yra jauno amžiaus, dažniausiai nesergantys jokiais lėtinėmis ligomis, todėl ankstyvas mechaninės kraujotakos taikymas gali lemti puikius atokiuosius rezultatus. Vilniaus universiteto ligoninės Santaros klinikų pacientės, kuriai ekstrakorporinė membraninė oksigenacija taikyta tik

kiek ilgiau negu vieną parą, blogą išeitį greičiausiai lėmė pavėluotai taikyta pagalbinė kraujotaka – dėl šoko organizme išsivystė negrįžtamų pakitimų. Mokslinės literatūros duomenimis, ankstyvas mechaninės kraujotakos taikymas gali lemti puikius išgyvenamumo rezultatus (55–78 %) [10]. Taigi, nors daliai pacientų, kuriems neatsistato miokardo kontraktilinė funkcija, gali būti reikalinga širdies transplantacija, išrašius šiuos pacientus iš ligoninės, tiek hospitalinis išgyvenamumas, tiek gyvenimo kokybė yra pakankamai geri [11].

## Išvados

Miokardito lemiamas ūmus širdies nepakankamumas nėra dažna, tačiau labai grėsminga komplikacija. Mechaninės kraujotakos palaikymo priemonės (chirurgiškai implantuojama trumpalaikė kairįji ir dešinįji širdies skilvelius pavaduojanti kraujotaka ar ekstrakorporinė membraninė oksigenacija) turi būti svarstomos kaip pirmos pasirinkimo priemonės paciento būklei stabilizuoti. Šių priemonių naudojimas sietinas su geresniu pacientų išgyvenamumu.

## Literatūra

1. Cooper LT Jr, Keren A, Sliwa K, Matsumori A, Mensah GA. The global burden of myocarditis. *Global Heart* 2014; 9(1): 121–129. <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2014.01.007>
2. Jerónimo A, Ferrández-Escarabajal M, Ferrera C, Noriega FJ, Diz-Díaz J, Fernández-Jiménez R, McInerney A, Fernández-Ortiz A, Viana-Tejedor A. Cardiogenic shock clinical presentation, management, and in-hospital outcomes in patients admitted to the acute cardiac care unit of a tertiary hospital: Does gender play a role? *J Clin Med* 2020; 9(10): 3117. <https://doi.org/10.3390/jcm9103117>
3. Lorusso R, Centofanti P, Gelsomino S, Barili F, Di Mauro M, Orlando P, Botta L, Milazzo F, Actis Dato G, Casabona R, Casali G, Musumeci F, De Bonis M, Zangrillo A, Alfieri O, Pellegrini C, Mazzola S, Coletti G, Vizzardi E, Bianco R, Gerosa G, Massetti M, Caldaroni F, Pilato E, Pacini D, Di Bartolomeo R, Marinelli G, Sponga S, Livi U, Mauro R, Mariscalco G, Bghi C, Miceli A, Glauber M, Pappalardo F, Russo CF, GIROC Investigators. Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for acute fulminant myocarditis in adult patients: A 5-year multi-institutional experience. *Ann Thorac Surg* 2016; 101(3): 919–926. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2015.08.014>
5. Shah M, Potnayk S, Patel B, Ram P, Garg L, Agrawal M, Agrawal S, Arora S, Patel N, Wald J, Jorde U. Trends in mechanical circulatory support use and hospital mortality among patients with acute myocardial infarction and non-infarction related cardiogenic shock in United States. *Clin Res Cardiol* 2018; 107(4): 287–303. <https://doi.org/10.1007/s00392-017-1182-2>
6. Chakaramakil M, Siwathasan C. ECMO in short-term support for cardiogenic shock in heart failure. *Curr Cardiol Rep* 2018; 20(10): 87. DOI: 10.1007/s11886-018-1041-4. <https://doi.org/10.1007/s11886-018-1041-4>
7. Samalavicius R, Norkiene I, Scupakova N, Sabliauskas J, Urbonas K, Andrijauskas P, Jankuviene A, Puodziukaite L, Zorinas A, Janusauskas V, Rucinskas K, Laurusonis K, Serpytis P. Evaluation of risk factors for adverse outcome in extracorporeal oxygenation supported elderly postcardiotomy patients. *Perfusion* 2020; 35(suppl 1): 50–56. <https://doi.org/10.1177/0267659120907746>
8. Pages O, Aubert S, Combes A, Luyt C, Pavie A, Leger P, Gandjbakhch I, Leprince P. Paracorporeal pulsatile biventricular assist device versus extracorporeal membrane oxygenation – extracorporeal life support in adult fulminant myocarditis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2009; 137: 194–197. <https://doi.org/10.1016/j.jtcvs.2008.09.051>
9. Kaciol RD, Cooper LT, Fang JC, Moslehi JJ, Pang PS, Sabe MA, Shah RV, Sims DB, Thiene G, Vardeny O. Recognition and initial management of fulminant myocarditis: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2020; 141(6): e69–e92. <https://doi.org/10.1161/cir.0000000000000745>
10. Pozzi M, Banfi C, Grinberg D, Koffel C, Bendjelid K, Robin J, Giraud R, Obadia JF. Veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock due to myocarditis in adult patients. *J Thorac Dis* 2016; 8(7): e495–e502. <https://doi.org/10.21037/jtd.2016.06.26>
11. Mirabel M, Luyt CE, Leprince P, Trouillet JL, Léger P, Pavie A, Chastre J, Combes A. Outcomes, long-term quality of life, and psychological assessment of fulminant myocarditis patients rescued by mechanical circulatory support. *Crit Care Med* 2011; 39(5): 1209–1035. <https://doi.org/10.1097/ccm.0b013e31820ead45>