

## KARDIOGENINIO ŠOKO ETIOLOGIJA IR DIAGNOSTIKA

Emil Atie, Olesia Ivanova, Milda Švagždienė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Medicinos fakultetas*

**Raktažodžiai:** kardiogeninis šokas, kardiogeninio šoko etiologija, kardiogeninio šoko diagnostika.

### Santrauka

Kardiogeninis šokas yra viena iš šoko rūšių, kurią gali sukelti daug įvairių etiologinių veiksnių. Dažniausias iš jų – miokardo infarktas. Kitos, retesnės, priežastys gali būti papiliarinių raumenų, chordų, tarpškilvelinės pertvaros ar miokardo plyšimas, ūminė skilvelių aneurizma, infekciniai procesai ir kita. Kardiogeninio šoko riziką gali padidinti tam tikri paciento veiksniai, kurie leidžia suskirstyti pacientus į tris rizikos grupes (didelės, vidutinės ir mažos rizikos). Šoką gali sukelti daugelis veiksnių, o išsivystęs šokas pasireiškia sisteminė hipotenzija bei hipoperfuzija. Diagnozė remiasi pagrindinės ligos nustatymu ir organų hipoperfuziją nurodančiais kriterijais. Diagnozuojant šoką sukėlusią ligą, naudojami jai specifiniai laboratoriniai ir instrumentiniai tyrimai, o sukėlusį veiksnių nustatyti svarbu, nes nuo to priklauso tolesnis kardiogeninio šoko gydymo pasirinkimas.

### Įvadas

Kardiogeninis šokas – viena iš šoko rūšių, atsiradusi dėl širdies disfunkcijos. Tai dažnai mirtina įvairių širdies ligų komplikacija [1]. Šokui būdingas sumažėjęs minutinis širdies tūris ir padidėjęs periferinių kraujagyslių pasipriešinimas. Šis procesas veikia kaip kompensacinis mechanizmas, siekiant išlaikyti pakankamą perfuzinį spaudimą bei užtikrinti gyvybiškai svarbių organų funkcionavimą. Dažniausia kardiogeninio šoko priežastis yra ūminio miokardo infarkto sukelta miokardo nekrozė [2]. Kiek rečiau kardiogeninis šokas gali būti ūminio miokardo infarkto arba širdies traumų komplikacija. Jis dar gali būti sukeltas infekcijos, širdies operacijos ar navikinio proceso. Dažnu atveju šokas, kaip ūminio širdies funkcijos nepakankamumo išraiška, gali komplikuotis į lėtinį širdies funkcijos nepakankamumą. Norint paskirti tinkamą gydymą bei suprasti šoko priežastį, būtinas išsamus paciento klinikinis įvertinimas [3].

**Tyrimo tikslas** – apžvelgti kardiogeninio šoko etiologiją ir diagnostiką, analizuojant per pastaruosius dešimtį metų publikuotus mokslinius šaltinius.

### Tyrimo medžiaga ir metodai

Atliekant apžvalgą, šaltinių paieška buvo vykdoma tarptautinėse medicinos duomenų bazėse PubMed, UpToDate, Medscape. Į sisteminę apžvalgą įtraukti anglų kalba 2010–2020 m. publikuoti atsitiktinių imčių kontroliuojami tyrimai, originalūs stebėjimo tyrimai, atvejų ataskaitos, atvejų serijos ir apžvalgos pagal raktinius žodžius ir jų derinius: cardiogenic shock, cardiogenic shock etiology, cardiogenic shock causes, cardiogenic shock diagnosis. Straipsnyje pateikiama mokslinių leidinių analizės apžvalga.

### Tyrimo rezultatai

**Etiologija.** Pagrindinė kardiogeninio šoko priežastis – ūminis miokardo infarktas su ST pakilimu [4]. Net 80 proc. ligonių didelės apimties miokardo infarktas, pažeidžiantis daugiau kaip 40 proc. kairiojo širdies skilvelio kontraktinio miokardo, komplikuojasi kardiogeniniu šoku [3,5]. Atlikti pataloginių tyrimų rezultatai parodė, kad pacientų, po miokardo infarkto patyrusių kardiogeninį šoką, vidutinis nekrozės plotas buvo apie 51 proc., o tų, kuriems kardiogeninio šoko nebuvo – apie 23 procentus. Nustatyta, kad kardiogeninis šokas dažniausiai įvyksta, kai yra kelių vainikinių arterijų pažeidimas, esant priekiniam arba daugines sienas pažeidžiančiam miokardo infarktui. Ūminis miokardo infarktas be ST pakilimo ir nedidelės apimties miokardo infarktas jau pažeistoje kairiojo skilvelio vietoje arba įvykus pakartotiniam infarktui ir didėjant pažeidimo plotui, taip pat gali sukelti kardiogeninį šoką [3,6].

Kitos priežastys, galinčios sukelti kardiogeninį šoką, yra ūminio miokardo infarkto bei širdies traumų komplikacijos. Viena iš dažniausių – ūminė mitralinė regurgitacija dėl papiliarinių raumenų arba chordų plyšimo. Galimos priežastys yra tarpškilvelinės pertvaros defektas, miokardo plyšimas, ūminė skilvelių aneurizma [7-9]. Rečiau kardiogeninės kilmės šoką gali sukelti sepsis. Jo metu išsiskiria miokardo

depresijos veiksniai, kurie gali sukelti neįprastai gilią miokardo depresiją. Kardiogeninio šoko priežastimi gali būti miokarditai, širdies kontūzija, ilgos trukmės vainikinių arterijų nuosrūvio suformavimo operacija. Ypač retos priežastys – pirminiai širdies navikai (dažniausiai angiosarkomos), asimetrinė tarpstilvelinės pertvaros hipertrofija ir tarpstilvelinės pertvaros infarktas [3].

**Rizikos veiksniai.** Tam tikri veiksniai gali didinti šoko išsivystymo riziką. Dažniausi rizikos veiksniai yra vyresnis amžius, moteriška lytis, cukrinis diabetas, hiperlipidemija, hipertenzija, buvęs miokardo infarktas, jau atlikta vainikinių arterijų nuosrūvio suformavimo operacija ir iki miokardo infarkto buvęs širdies nepakankamumas [5,10]. Veli-Pekka Harjola su bendradarbiais 2015 metais atliktame tyrime pasiūlė kardiogeninio šoko išsivystymo rizikos įvertinimo skalę. Pagal CardShock rizikos skalę pacientai skirstomi į tris grupes: žemos (0–3 balai), vidutinės (4–5 balai) ir aukštos (6–9 balai) rizikos. Mirštamumas šiose grupėse atitinkamai yra 8,7 proc., 36 proc. ir 77 proc. (1 lentelė) [5].

Vertinamas kiekvienas rodiklis. Rizikos grupė nustatoma sudedant atitinkamus balus, maksimalus balų skaičius 9 [5].

**Diagnostika.** Patyrus šoką, pasireiškia sisteminė hipotenzija bei hipoperfuzija. Pacientai gali būti cianotiški, jų galūnės šaltos ir drėgnos, psichinė būklė sutrikusi, galima oligurija [11]. Kadangi kairioji širdies pusė nepajėgia išstumti pakankamo kiekio kraujo, susidaro stažė plaučiuose. Pasunkėjus kraujo nutekėjimui iš plaučių į širdį, pakyla hidrostatinis slėgis plaučių kapiliaruose ir skystis difunduoja į plaučių alve-

**1 lentelė.** CardShock rizikos skalė.

VAJO – vainikinių arterijų nuosrūvio suformavimo operacija; ŪKS – ūminis koronarinis sindromas; GFG – glomerulų filtracijos greitis, apskaičiuojamas pagal CKD-EPI formulę.

Rizikos veiksnys/balai	0	1	2
Amžius	< 75 m.	> 75 m.	
Sąmonės būklė	normali	sutrikus	
Infarktas arba VAJO operacija	nėra	buvo	
ŪKS	nėra	yra	
Kairiojo skilvelio išmetimo frakcija	> 40 proc.	< 40 proc.	
Laktatų kiekis kraujyje	< 2 mmol/l	2–4 mmol/l	> 4 mmol/l
GFG (CKD-EPI)	> 60 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	30–60 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>	< 30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>

**2 lentelė.** Kardiogeninio šoko sunkumo nustatymo kriterijai [14].

Rodikliai	Pre/ankstyvas šokas	Šokas	Sunkus šokas
sAKS	<100 mmHg	<90 mmHg	<90 mmHg
ŠSD	70–100 k./min.	>100 k./min.	>120 k./min.
Galūnės	vėsios	vėsios	vėsios
Sąmonė	norma	sutrikusi	letargiška
Laktatų kiekis kraujyje	norma	>2,0 mmol/l	>4,0 mmol/l
Širdies indeksas	>2,0 l/min./m <sup>2</sup>	1,5–2,0 l/min./m <sup>2</sup>	<1,5 l/min./m <sup>2</sup>
Plaučių kapiliarų pleištinis slėgis	<20 mmHg	>20 mmHg	>30 mmHg

oles. Dėl to sutrinka dujų apykaita ir susidaro hipoksemija, kuri, sukeldama vazokonstrikciją, trikdo periferinių audinių kraujotaką. Be to, visų rūšių šokams būdinga kraujotakos centralizacija, kuri taip pat pablogina periferinę perfuziją. Trūkstant deguonies, gliukozė audiniuose ima skilti anaerobiniu būdu ir susidaro daug laktatų, lemiančių metabolinės laktatinės acidozės susidarymą, todėl šoko metu laboratoriniuose tyrimuose dažniausiai aptinkama metabolinė acidozė, hipoksemija ir laktatų kiekio padidėjimas [12].

Šokas patvirtinamas remiantis kriterijais, parodančiais, kad pacientui pasireiškė daugiasisteminė organų hipoperfuzija. Vienas iš pagrindinių rodiklių, nurodančių esantį kraujotakos sutrikimą, kaip jau minėta, yra hipotenzija (sistolinis kraujospūdis <90 mmHg arba sumažėjęs vidurinis arterinis spaudimas >30 mmHg). Taip pat, sumažėjęs širdies indeksas <1,8 l/min./m<sup>2</sup> (neretai nurodoma <2,2 l/min./m<sup>2</sup>), sumažėjusi diurezė (<0,5 ml/kg/val.), plaučių kapiliarų pleištinis slėgis >20 mmHg (neretai nurodoma >18 mmHg) [13]. Pleištinis slėgis plaučių kapiliaruose, plyšus tarpstilvelinei pertvarai, gali nepakisti, o ištikus dešinės pusės skilvelio miokardo infarktui – net sumažėti [3].

Kardiogeninis šokas skirstomas pagal sunkumą (2 lentelė). Nuo jo priklauso tolesnio gydymo taktikos pasirinkimas [14]. Vis dėlto, būtina išaiškinti kardiogeninio šoko priežastį. Nuo to priklauso etiologinio gydymo taktika bei galima ligos baigtis. Norint nustatyti tikslią priežastį, taikomi specifiniai tyrimo būdai pagal įtariamą patologiją: užrašoma elektrokardiograma, atliekama širdies echoskopija, tiek transtorakalinė, tiek transezofaginė ar širdies vainikinių arterijų angiografija [12].

### Išvados

1. Kardiogeninis šokas – tai dažnai mirtina įvairių širdies ligų komplikacija, kuriai būdingas sumažėjęs minutinis širdies tūris ir padidėjęs periferinių kraujagyslių pasipriešinimas.

2. Pagrindinė ir dažniausia šoko priežastis – ūminis miokardo infarktas su ST pakilimu.

3. Nustatyti paciento šoko riziką didinantys veiksniai, leidžiantys suskirstyti pacientus į tris rizikos grupes (didelės, vidutinės ir mažos rizikos).

4. Šoko diagnostika remiasi daugiasisteminės organų hipoperfuzijos kriterijais, įtariama ligos etiologija, nuo kurios priklauso etiologinio gydymo taktika.

#### Literatūra

- Ren XM, Lenneman A. Cardiogenic shock. 2019
- Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, Ferenc M, Olbrich HG, Hausleiter J, Richardt G, Hennersdorf M, Empen K, Fuernau G, et al. Intraaortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *The New England Journal of Medicine* 2012;367(14), 1287-1296.  
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1208410>
- Reingardienė DO., Liukaitis V., Bilskienė D. ir kt. Ūminis kraujotakos nepakankamumas perioperaciniu laikotarpiu. *Vitae Litera*, 2018, 90 p.
- Menon V, Webb JG, Hillis LD, et al. Outcome and profile of ventricular septal rupture with cardiogenic shock after myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. *J Am Coll Cardiol* 2000;36(3): 1110-1116.  
[https://doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)00878-0](https://doi.org/10.1016/S0735-1097(00)00878-0)
- Harjola VP, Lassus J, Sionis A, Køber L, Tarvasmäki T, Spinar J, Parissis J, Banaszewski M, Silva-Cardoso J, Carubelli V, et al. Clinical picture and risk prediction of short-term mortality in cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail* 2015;17: 501-509.  
<https://doi.org/10.1002/ejhf.260>
- Kolte D, Khera S, Aronow WS, Mujib M, Palaniswamy C, Sule S, Jain D, Gotsis W, Ahmed A, Frishman WH, Fonarow GC. Trends in incidence, management, and outcomes of cardiogenic shock complicating ST-Elevation myocardial infarction in the United States., *Journal of the American Heart Association* 2014;3 (1):e000590.  
<https://doi.org/10.1161/JAHA.113.000590>
- Kislitsina ON, Rich JD, Wilcox JE, Pham DT, Churyla A, Vorovich EB, Ghafourian K, Yancy CW. Shock - classification and pathophysiological principles of therapeutics. *Current Cardiology Reviews* 2019;15(2):102-113.  
<https://doi.org/10.2174/1573403X15666181212125024>
- Kutty RS, Jones N, Moorjani N. Mechanical complications of acute myocardial infarction. *Cardiology Clinics*, 2013;31(4):519-viii.  
<https://doi.org/10.1016/j.ccl.2013.07.004>
- Shirani J, Alaeddini J, Brofferio A. Myocardial rupture. *Cardiology* 2020.
- Sandhu A, McCoy LA, Negi SI, et al. Use of mechanical circulatory support in patients undergoing percutaneous coronary intervention: insights from the National Cardiovascular Data Registry. *Circulation* 2015;132:1243-1251.  
<https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.114.014451>
- Gaieski DF, Mikkelsen ME. Definition, classification, etiology, and pathophysiology of shock in adults. *UpToDate* 2020.
- Reyentovich A. Clinical manifestations and diagnosis of cardiogenic shock in acute myocardial infarction. *UpToDate* 2020.
- Ren XM, Lenneman A. Cardiogenic shock clinical presentation. 2019.
- Mithun Chakravarthy, Masaki Tsukashita, Srinivas Murali. A targeted management approach to cardiogenic shock. *Critical Care Clinics* 2018;34(3):423-437.  
<https://doi.org/10.1016/j.ccc.2018.03.009>

#### CARDIOGENIC SHOCK – DIAGNOSIS AND TREATMENT E. Atie, O. Ivanova, M. Švagždienė

**Keywords:** cardiogenic shock, cardiogenic shock etiology, cardiogenic shock causes, cardiogenic shock diagnosis.

#### Summary

Cardiogenic shock is a form of shock, that can be caused by many etiological factors. The most common cause is myocardial infarction. Other, less common causes may be the rupture of papillary muscles, chords, intraventricular septum or myocardium, acute ventricular aneurysm, infectious processes and so on. The risk of developing cardiogenic shock may be increased by certain factors, which allow them to be divided into three risk groups (high, medium and low.) The shock may be caused by various factors, while the developed shock is manifested by systemic hypotension and hypoperfusion. Thus, the diagnosis is based on the identification of the underlying disease and criteria for organ hypoperfusion. Specific laboratory and instrumental tests are used to diagnose the disease that caused the shock. It is important to identify the cause, as further treatment of cardiogenic shock depends on it.

Correspondence to: olesiva@gmail.com

Gauta 2021-09-20