

# Padidėjusi laktatų koncentracija plazmoje kaip prognostinis didesnio mirštamumo ir komplikacijų po miokardo revaskuliarizavimo operacijų rodiklis

## Serum lactate level as predictor of mortality and morbidity following coronary artery bypass grafting

Robertas Samalavičius<sup>1</sup>, Irina Misiūrienė<sup>1</sup>, Karolis Urbonas<sup>1</sup>, Ieva Norkienė<sup>1</sup>, Gintaras Kalinauskas<sup>2</sup>, Gediminas Norkūnas<sup>2</sup>, Arūnas Valaika<sup>2</sup>, Alis Baublys<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Anesteziologijos, intensyvios terapijos ir skausmo gydymo centras, Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius*

<sup>2</sup> *Vilniaus universiteto Širdies chirurgijos centras, Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius*

*El. paštas: robertas.samalavicius@santa.lt*

<sup>1</sup> *Vilnius University Hospital „Santariškių klinikos“, Center of Anesthesia, Intensive Care and Pain Management, Santariškių str. 2, LT-08661 Vilnius, Lithuania*

<sup>2</sup> *Vilnius University, Heart Surgery Center, Santariškių str. 2, LT-08661 Vilnius, Lithuania*

*E-mail: robertas.samalavicius@santa.lt*

---

### Įvadas / tikslas

Šio darbo tikslas buvo nustatyti padidėjusios laktatų koncentracijos miokardo revaskuliarizavimo operacijų metu dažnį ir įvertinti šio rodiklio galimybes prognozuojant pooperacinį mirštamumą ir pooperacinių komplikacijų kilimą.

### Ligoniai ir metodai

Nuo 2003 m. sausio 5 d. iki 2003 m. gruodžio 31 d. mūsų klinikose atlikta 600 vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijų dirbtinės kraujotakos sąlygomis. Šie ligoniai ir sudarė tiriamąją grupę. Laktatų koncentracija plazmoje buvo nustatoma prieš prijungiant dirbtinę kraujotaką, prieš atleidžiant aortą, neutralizavus hepariną protaminsulfatu ir ligonio atkėlimo po operacijos į Intensyvios terapijos skyrių metu.

### Rezultatai

Didesnė nei 5 mmol/l laktatų koncentracija plazmoje buvo nustatyta 2,5% ligonių dirbtinės kraujotakos metu, 6,7% – protamino neutralizavimo metu ir 10,8% – atvykimo į Intensyviosios terapijos skyrių metu. Ligonų, kurių laktatų koncentracija kraujyje buvo didesnė nei 5 mmol/l, mirštamumas siekė 19,3% ir 59,6%, taip pat jiems pooperaciniu laikotarpiu pasitaikė

komplikacijų, o ligonių, kurių laktatų koncentracija mažesnė, mirštamumas buvo 3,2%, ir tik 10,3% jų pooperaciniu laikotarpiu pasitaikė komplikacijų.

### **Išvados**

Laktatų koncentracija plazmoje po kardiochirurginių operacijų gana dažnai padidėja. Didesnė nei 5 mmol/l laktatų koncentracija kraujyje buvo daugiau nei 10% pacientų atvykimo į Intensyviosios terapijos skyrių po miokardo revaskuliarizavimo operacijų metu. Padidėjusi laktatų koncentracija pooperaciniu laikotarpiu leidžia nustatyti, kurių ligonių operacinio mirštamumo ir komplikacijų susidarymo rizika gerokai didesnė.

**Pagrindiniai žodžiai:** laktatai, rizikos veiksniai, mirštamumas, pooperacinės komplikacijos.

### **Background / objective**

Risk stratification for predicting mortality and morbidity is widely used in cardiac surgery. However, prediction of individual outcome shortly after cardiac surgery is difficult. Postoperative hyperlactemia has been related to an increased rate of postoperative complications and increased mortality following cardiac surgery. The aim of this study was to evaluate the frequency of intraoperative and postoperative hyperlactemia and to assess the value of serum lactate level in predicting mortality and morbidity following surgery.

### **Patients and methods**

600 consecutive CABG from January 5, 2003 to December 30, 2003 at the Vilnius University Hospital Santariskiu Clinics were investigated. Serum lactate levels were measured before cardiopulmonary bypass, before declamping of the aorta, after heparin neutralization and at ICU admission. Morbidity was defined as the presence of one or more of the following categories of complications: cardiac, pulmonary, neurological and renal.

### **Results**

Lactate level greater than 5 mmol/l was found in 2.5% of patients during cardiopulmonary bypass, in 6.7% of patients shortly after weaning from CPB, and in 10.8% of patients on ICU admission. The mortality rate of patients with hyperlactemia at ICU admission was 19.3% and morbidity 59.6%. The mortality rate of patients without hyperlactemia was 3.2% and morbidity 10.3%.

### **Conclusions**

Hyperlactemia was quite frequent following cardiac surgery. Increased lactate levels (> 5 mmol/l) were found in more than 10% of patients following CABG surgery on ICU admission. Increased serum lactate levels following coronary artery bypass grafting identifies a group of patients with an increased risk of postoperative mortality and morbidity.

**Key words:** hyperlactemia, outcomes, morbidity, mortality

### **Išvadas**

Chirurginės ir anesteziologinės technikos pasiekimai, senėjanti visuomenė ir vis didesni medicinos pagalbos lūkesčiai neišvengiamai didina didelės rizikos operacijų skaičių. Sunkėja ikioperacinė ligonių, kuriems mūsų klinikose atliekamos miokardo revaskuliarizavimo operacijos, būklė [1]. Širdies chirurgijoje operacinės rizikos vertinimas plačiai studijuojamas, sukurta nemažai rizikos vertinimo schemų [2]. Priešoperacinis ligonių būklės sunkumo ir operacinės rizikos įvertinimas daugeliu atvejų neblogai koreliuoja su operacijų rezultatais. Tačiau dauguma šių rizikos vertinimo schemų skirtos ne prognozuoti individualaus ligonio operacijos išiečiai, o tinkamesnės didesnei imčiai analizuoti ir palyginti. Pastaraisiais

metais pasirodė studijų, įrodančių tiesioginę priklausomybę tarp padidėjusių laktatų koncentracijos plazmoje pooperaciniu laikotarpiu ir mirštamumo ar komplikacijų dažnio po kardiochirurginių operacijų [3, 4]. Šio darbo tikslas buvo nustatyti padidėjusios laktatų koncentracijos dažnį miokardo revaskuliarizavimo operacijų metu ir įvertinti šio rodiklio galimybes prognozuojant pooperacinį mirštamumą ir pooperacinių komplikacijų kilimą.

### **Ligoniai ir metodai**

Nuo 2003 m. sausio 5 d. iki 2003 m. gruodžio 31 d. mūsų klinikose atlikta 600 vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijų dirbtinės kraujotakos sąlygomis. Šie ligoniai ir sudarė tiriamąją grupę. Į

šią grupę neįtraukti ligonių, kuriems miokardo revaskuliarizavimo operacijos atliktos plakančios širdies sąlygomis, nenaudojant dirbtinės kraujo apytakos, duomenys, o duomenys apie ligonių ikioperacinę būklę, operacijos eigą ir pooperacines komplikacijas buvo renkami prospektyviai ir įrašomi į kompiuterinę duomenų bazę. Laktatų koncentracija plazmoje buvo nustatoma prieš prijungiant dirbtinę kraujo apytaką, prieš atleidžiant aortą, po heparino neutralizavimo protaminsulfatu ir ligonio atkėlimo po operacijos į Intensyvios terapijos skyrių metu.

Pooperaciniu laikotarpiu vertinome mirštamumą ir keurias grupes dažniausiai pasitaikančių komplikacijų: širdies, kvėpavimo sistemos, neurologinės ir inkstų nepakankamumas. Komplikacijų apibūdinimas: širdies komplikacijos – tai perioperacinis miokardo infarktas ar mažo minutinio širdies tūrio sindromas, kuriam gydyti reikia taikyti kontrapulsaciją intraaortiniu balionėliu; kvėpavimo sistemos komplikacijos – dirbtinė plaučių ventiliacija, taikoma po operacijos ilgiau kaip 48 valandas arba pakartotinė intubacija; neurologinės komplikacijos – tai ūminis smegenų kraujotakos sutrikimas; inkstų nepakankamumas – dializės ar hemofiltracijos taikymas pooperaciniu laikotarpiu. Pooperacinė eiga buvo vertina-

ma kaip komplikuota, jeigu pasitaikė bent viena iš minėtų komplikacijų.

Statistinė analizė atlikta asmeniniu kompiuteriu naudojant SPSS 8.0 programų paketą. Statistiniams grupių palyginimui taikyti *Manno* ir *Witney* bei  $\chi^2$  testai. Duomenys laikyti statistiškai reikšmingais, kai  $p < 0,05$ .

## Rezultatai

Didesnė nei 5 mmol/l laktatų koncentracija plazmoje buvo nustatyta 2,5% ligonių dirbtinės kraujotakos metu, 6,7% – protamino neutralizavimo metu ir 10,8% – atvykimo į Intensyvios terapijos skyrių metu.

Ligonių demografinius ir perioperacinius duomenis palyginome paskirstę ligonius į išgyvenusius ir mirusius (1 lentelė) ir taip pat paskirstę į grupes pagal tai, ar pooperacinė eiga buvo komplikuota, ar ne (2 lentelė). Mirusių ligonių laktatų koncentracija plazmoje buvo statistiškai patikimai didesnė nei išgyvenusiujų heparino neutralizavimo metu ir atvykstant į Intensyviosios terapijos skyrių, o ligonių, kuriems pooperaciniu laikotarpiu kilo bent viena komplikacija – net ir prijungus dirbtinę kraujotaką (3 lentelė).

Ligonių, kurių laktatų koncentracija kraujyje buvo didesnė nei 5 mmol/l, mirštamumas siekė 19,3% ir

**1 lentelė.** Demografiniai ir perioperaciniai išgyvenusių / mirusių ligonių duomenys

	Išgyvenę (n = 571)	Mirę (n = 29)
Amžius (m)	64,7 ± 9,3	69,9 ± 10,4
Moterys	151 (26%)	19 (65%)
KMI	27,9 ± 4,0	27,7 ± 4,5
Cukrinis diabetas	72 (12,6%)	7 (24,1%)
Kraujagyslių ligos	62 (10,8%)	3 (10,3%)
KSIF	47,7 ± 9,4	40,3 ± 10,1
<i>Euroscore</i>	3,7 ± 2,5	5,7 ± 2,4
Jungčių skaičius	3,9 ± 1,1	3,9 ± 1,1
Skubi chirurgija	68 (11,9%)	7 (24,1%)
Pakartotinė operacija	10 (1,7%)	1 (3,4%)
Operacijos trukmė (min.)	205 ± 61	251 ± 84
DKA trukmė (min.)	99 ± 30	132 ± 54
Aortos užspaudimo trukmė (min.)	60 ± 19	66 ± 27
Perioperacinis MI	10 (1,7%)	6 (20,6%)
RITS (dienos)	2,0 ± 1,9	7,9 ± 8,0
KIAB	20 (3,5%)	13 (44,8%)

KMI – kūno masės indeksas, KSIF – kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija, DKA – dirbtinė kraujo apytaka, KIAB – kontrapulsacija intraaortiniu balionėliu, MI – miokardo infarktas, RITS – intensyvios terapijos skyrius

**2 lentelė.** Demografiniai ir perioperaciniai ligonių, kurių pooperacinė eiga komplikuota ir nekomplikuota, duomenys

	<b>Be komplikacijų (n = 507)</b>	<b>Su komplikacijomis (n = 93)</b>
Amžius (m.)	64,4 ± 9,3	67,8 ± 9,9
Lytis	136 (26,8%)	25 (26,8%)
KMI	28,07 ± 4,0	27,0 ± 3,7
Cukrinis diabetas	65 (12,8%)	14 (15,0%)
Kraujagyslių ligos	56 (11,0%)	9 (9,6%)
KSIF	48,4 ± 8,9	41,6 ± 10,9
Euroscore	3,4 ± 2,4	5,5 ± 2,6
Jungčių skaičius	3,9 ± 1,1	3,9 ± 1,1
Skubi chirurgija	54 (10,6%)	21 (22,5%)
Pakartotinė operacija	8 (1,5%)	3 (3,2%)
Operacijos trukmė (min.)	199 ± 56	248 ± 84
DKA trukmė (min.)	96 ± 28	122 ± 44
Aortos užspaudimo trukmė (min.)	59 ± 13	66 ± 24
Perioperacinis MI	0	16 (17,2%)
RITS (dienos)	1,6 ± 1,0	6,2 ± 5,4
KIAB	0	33 (35,4%)

KMI – kūno masės indeksas, KSIF – kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija, DKA – dirbtinė kraujo apytaka, KIAB – kontrapulsacija intraaortiniu balionėliu, MI – miokardo infarktas, RITS – Intensyviosios terapijos skyrius

**3 lentelė.** Laktatų koncentracija plazmoje

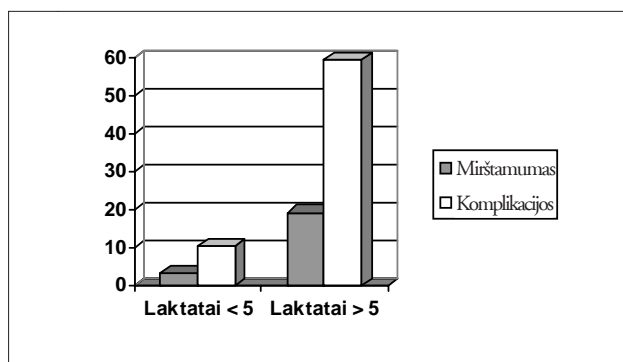
<b>Laktatų lygis (mmol/l)</b>	<b>Išgyvenę</b>	<b>Mirę</b>	<b>P/kontingencijos koeficientas</b>
Laktatai prieš DKA	0,9 ± 0,7	1,0 ± 0,7	n. s.
Laktatai DKA metu	1,8 ± 1,3	1,9 ± 1,1	n. s.
Po heparino neutralizacijos	2,5 ± 2,6	3,5 ± 1,9	P < 0,05 / 0,262
Atvykus į RITS	2,5 ± 1,7	4,9 ± 3,5	P < 0,05 / 0,199
<b>Laktatų lygis (mmol/l)</b>	<b>Be komplikacijų</b>	<b>Kilo komplikacijų</b>	<b>P/ kontingencijos koeficientas</b>
Laktatai prieš DKA	0,9 ± 0,4	1,1 ± 1,3	n. s.
Laktatai DKA metu	1,8 ± 1,2	2,2 ± 1,9	P < 0,05 / 0,17
Po heparino neutralizacijos	2,3 ± 2,6	3,6 ± 2,3	P < 0,05 / 0,354
Atvykus į RITS	2,4 ± 2,2	4,8 ± 3,1	P < 0,05 / 0,33

59,6%, jiems pooperaciniu laikotarpiu kilo komplikacijų (diagrama), o ligonių, kurių laktatų koncentracija mažesnė, mirštamumas buvo 3,2%, ir tik 10,3% pooperaciniu laikotarpiu kilo komplikacijų.

## Diskusija

Daugelis operacinės rizikos vertinimo schemų remiasi priešoperacinės ligonių būklės sunkumo įvertinimu. Jos

labiau skirtos ne individualiam ligoniui, o tinkamesnės didesnei imčiai analizuoti ir palyginti. Laktatų koncentracijos plazmoje padidėjimas buvo siejamas su tikslesne individualia operacijos baigties prognoze. *L. Siegel* ir kt. duomenimis, didesnė nei 4,5 mmol/l laktatų koncentracija kraujyje buvo 100% prognostinis mirštamumo rodiklis po pediatriinių kardiokirurginių operacijų [5]. Tačiau vėlesni darbai šių rezultatų nepatvirtino, kai kurie



**Diagrama.** Laktatų koncentracija kraujyje atvykus į RITS ir mirštamumas bei pooperacinių komplikacijų kilimas

ligoniai išgyvendavo net ir esant didesnei laktato koncentracijai kraujyje [4]. Mūsų tyrimo duomenimis, didelė laktatų koncentracija kraujo plazmoje nebuvo absoliutus prognostinis mirštamumo rodiklis, o tik leido

nustatyti pacientų, kurių didesnė pooperacinė blogos išieities rizika, grupę. Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, padidėjusi laktatų koncentracija buvo geras prognostinis pooperacinių komplikacijų kilimo rodiklis, ir tai gali būti siejama su organų ir audinių hipoperfuziniu pažeidimu [6].

## Išvados

1. Laktatų koncentracija plazmoje gana dažnai padidėja po kardiochirurginių operacijų. Tyrimo metu nustatėme, jog didesnė nei 5 mmol/l laktatų koncentracija kraujyje buvo daugiau nei 10% pacientų atvykimo po miokardo revaskuliarizavimo operacijų į Intensyviosios terapijos skyrių metu.
2. Padidėjusi laktatų koncentracija pooperaciniu laikotarpiu leidžia nustatyti, kurių ligonių operacinio mirštamumo ir komplikacijų kilimo rizika labai padidėjusi.

## LITERATŪRA

1. Samalavičius R, Misiūrienė I, Bubulis R, Martinkėnas G, Uždavinys G. Didėjanti miokardo revaskuliarizavimo operacijų rizika ir mažėjantis mirštamumas (1995–2000). *Medicina (Kaunas)* 2001; 37: 1314–1316.
2. Higgins T. Quantifying risk and assessing outcome in cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1998; 12: 330–340.
3. Maillet J, Besnerais P, Cantonini M, Nataf P, Ruffenach P, Lessana A, Brodaty D. Frequency, risk factors and outcome of hyperlactemia after cardiac surgery. *Chest* 2003; 123: 1361–1366.
4. Haltherill M, Sajjankar T, Tibby S, Champion M, Anderson D, Marsh M, Murdoch I. Serum lactate as a predictor of mortality after pediatric heart surgery. *Arch Dis Child* 1997; 77: 235–238.
5. Siegel L, Hauser G, Herzog J, Hopkins R, Hannan R, Dalton H. Initial post-operative serum lactate predicts outcome in children after open heart surgery. *Crit Care Med* 1995; 23(suppl 1): A205.
6. Shemie S. Serum lactate predicts post-operative complications after pediatric cardiac surgery. *Pediatr Res* 1996; 39: 54A: 307.