

VILNIAUS UNIVERSITETAS

Donata  
RINGAITIENĖ

---

MITYBOS NEPAKANKAMUMO  
PAPLITIMAS, VERTINIMAS IR ĮTAKA  
ANKSTYVOMS KOMPLIKACIJOMS  
PO ŠIRDIES OPERACIJŲ

---

D A K T A R O   D I S E R T A C I J A

---

BIOMEDICINOS MOKSLAI, MEDICINA (o6 B)

Vilnius 2016

Disertacija rengta 2012–2016 metais Vilniaus universiteto Medicinos fakulteto Anesteziologijos reanimatologijos klinikoje.

**Mokslinis vadovas** – prof. habil. dr. Juozas Ivaškevičius (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B)

**Mokslinis konsultantas** – prof. habil. dr. Algimantas Irnius (Vilniaus universitetas, biomedicinos mokslai, medicina – 06 B)

# TURINYS

SANTRUMPOS .....	5
1. ĮVADAS .....	7
1.1. Tiriamosios problemos aktualumas .....	7
1.2. Darbo reikšmė ir naujumas .....	9
1.3. Tyrimo tikslas .....	11
1.4. Tyrimo uždaviniai .....	11
1.5. Ginamieji teiginiai .....	11
2. LITERATŪROS APŽVALGA .....	12
2.1. Mitybos nepakankamumo samprata .....	12
2.2. Mitybos būklės vertinimas .....	20
2.2.1. Aktualijos .....	20
2.2.2. Mitybos nepakankamumo ar jo išsivystymo rizikos patikra .....	21
2.2.3. Detalus mitybos būklės vertinimas .....	24
2.2.4. Mitybos būklės vertinimo problemos .....	36
2.3. Mitybos nepakankamumo epidemiologija .....	37
2.4. Mitybos nepakankamumo priežastys .....	40
2.5. Mitybos nepakankamumo padariniai .....	43
2.6. Mitybos nepakankamumo patogenezė sergant širdies nepakankamumu ..	45
2.6.1. Imuninės sistemos aktyvacija sergant širdies nepakankamumu ....	47
2.6.2. Neuroendokrininės sistemos aktyvacija sergant širdies ligomis ....	48
2.7. Mitybos nepakankamumo įtaka komplikacijoms po širdies operacijų. ...	50
3. TIRIAMIEJI IR TYRIMO METODIKA .....	53
3.1. Tiriamųjų atranka ir grupių sudarymas .....	53
3.2. Tyrimo eiga ir modelis. ....	55
3.3. Tyrimo metodika .....	57
3.3.1. Priešoperacinės mitybos būklės vertinimo metodika .....	57
3.3.2. Veiksnių, susijusių su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu, nustatymo metodika .....	67
3.3.3. Kardiochirurginiams pacientams tiksliausiai mitybos nepakan- kamumo riziką vertinančios patikros anketos atrinkimas .....	72
3.3.4. Operacijos ir anestezijos metodika .....	73

3.3.5. Pooperacinio gydymo metodika . . . . .	74
3.3.6. Pooperacinių komplikacijų, mirštamumo ir gydymo po širdies operacijų trukmės nustatymo metodika . . . . .	75
3.3.7. Duomenų rinkimas . . . . .	77
3.4. Statistinė duomenų analizė . . . . .	79
4. REZULTATAI . . . . .	80
4.1. Bendra tirtos populiacijos charakteristika . . . . .	80
4.1.1. Bendra I etapo populiacijos charakteristika . . . . .	80
4.1.2. Bendra II etapo (kohortos) populiacijos charakteristika . . . . .	83
4.2. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo vertinimas. . . . .	88
4.2.1. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo rizikos nustatymas mitybos būklės patikros anketomis . . . . .	88
4.2.2. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo nustatymas bioelektrinio impedanso analize. . . . .	89
4.3. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo rizikos veiksnių nustatymas . .	101
4.4. Tiksliausiai kardiochirurginių pacientų priešoperacinių mitybos nepakankamumą vertinančios skalės nustatymas . . . . .	109
4.5. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo ir pooperacinių komplikacijų sąsajos. . . . .	110
4.5.1. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo ir pooperacinių komplikacijų, klasifikuojamų pagal STS operacinės rizikos modelį, ryšys . . . .	117
4.5.2. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo ir pooperacinės gydymo trukmės ryšys. . . . .	122
5. REZULTATŲ APTARIMAS . . . . .	129
6. IŠVADOS. . . . .	139
7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS. . . . .	140
8. DISERTACIJOS AUTORĖS PUBLIKACIJOS IR PRANEŠIMAI . . . . .	141
8.1. Publikacijos . . . . .	141
8.2. Moksliniai pranešimai . . . . .	141
PRIEDAS . . . . .	143
LITERATŪROS SĄRAŠAS. . . . .	144

## SANTRUMPOS

AKJ	– vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija
AVP	– aortos vožtuvo protezavimas
ASPEN	– Amerikos parenterinės ir enterinės mitybos draugija
AUC	– plotas po kreive ( angl. <i>area under the curve</i> )
BIA	– bioelektrinio impedanso analizė
CRB	– C reaktyvusis baltymas
DKA	– dirbtinė kraujo apytaka
DPV	– dirbtinė plaučių ventilacija
ESPEN	– Europos parenterinės ir enterinės mitybos draugija
ENHA	– Europos mitybos sveikatos aljansas
EŠS	– elektrinis širdies stimulatorius
FK	– fazės kampas
EuroSCORE	– Europos širdies operacijos rizikos įvertinimo sistema
GNRI	– geriatrinis mitybos rizikos indeksas (angl. <i>Geriatric Nutritional Risk Index</i> )
IL	– interleukinas
IABK	– intraaortinė balioninė kontrapulsacija
IF	– išstūmimo frakcija
IQR	– interkvartilinis dažnis (angl. <i>interquartile range</i> )
JAV	– Jungtinės Amerikos Valstijos
KMI	– kūno masės indeksas
KSGDD	– kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras
MN	– mitybos nepakankamumas
MUST	– universali mitybos nepakankumo patikros anketa (angl. <i>Malnutrition Universal Screening Tool</i> )
MVP	– mitralinio (dviburio) vožtuvo protezavimas
MVPI	– mitralinio (dviburio) vožtuvo plastika
NRS-2002	– mitybos nepakankamumo rizikos vertinimo anketa (angl. <i>Nutritional Risk Screening</i> )
NR-KMI	– neriebalinės kūno masės indeksas

NYHA	- širdies funkcinio pajėgumo klasės pagal Niujorko širdies asociacijos klasifikaciją
n	- imtis
ORS	- odos raukšlės storis
OR	- šansų santykis
POLSPEN	- Lenkijos parenterinės ir enterinės mitybos draugija
PSO	- Pasaulio sveikatos organizacija
PI	- pasikliautinis intervalas
p	- patikimumo lygmuo
RITS	- reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyrius
SF-MNA	- trumposios mitybos anketos trumpoji versija (angl. <i>Malnutrition Universal Screening Tool</i> )
SGA	- subjektyvus visapusiškas mitybos įvertinimas (angl. <i>Subjective Global Assessment</i> )
SNAQ	- trumpasis mitybos įvertinimo klausimynas (angl. <i>The Short Nutrition Assessment Questionnaire</i> )
STS	- Krūtinės chirurgų draugija (angl. <i>The Society of Thoracic Surgeons</i> )
TNF	- naviko nekrozės faktorius
VUL SK	- Vilniaus universiteto ligoninė Santariškių klinikos

# 1. ĮVADAS

## 1.1. Tiriamosios problemos aktualumas

Širdies ir kraujagyslių ligos Lietuvoje, kaip ir visoje Europoje bei pasaulyje, buvo ir tebėra pagrindinė mirties priežastis (1).

Nepaisant modernaus konservatyvaus gydymo, progresuojant širdies nepakankamumo simptomams chirurginė intervencija tampa neišvengiama. Pasaulyje širdies operacijų vis daugėja. Kasmet pasaulyje atliekama 1,2–1,4 mln. širdies operacijų naudojant dirbtinę kraujo apytaką (DKA), iš jų 700 000–800 000 operacijų atliekama JAV (2), Lietuvoje – apie 2000. Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijos yra vienos iš dažniausiai atliekamų chirurginių intervencijų. Torakalinių chirurgų draugijos registro duomenimis, 2014 m. JAV buvo atlikta 147 528 vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijų (3), Jungtinėje Karalystėje – 20 000 šių operacijų (4). Nepaisant didėjančio širdies operacijų pacientų amžiaus ir gretutinių ligų gausos, širdies chirurgijos rezultatai per pastaruosius šešiasdešimt metų gerėja. Gerėjančios žinios ir įgūdžiai bei klinikinių metodų ir technikos pažanga atvirą širdies operaciją padarė saugesnę bei lengviau prieinamą (2). Prie to labai prisidėjo ir ligoninių infrastruktūros tobulinimas, miokardo apsaugos sistemų gerinimas, duomenų analizė bei rezultatų prognozavimas (5). Per pastaruosius 25 metus, nepaisant didėjančio operuojamųjų rizikos lygio, mirštamumas po širdies operacijų sumažėjo apie 50 proc. (4, 6, 7). Vis dėlto sergamumas po širdies operacijų išlieka opi problema. Komplikacijas pooperaciniu laikotarpiu patiria 25–40 proc. pacientų (2).

Efektyvi, laiku atlikta rizikos veiksnių diagnostika, patikimas rizikos laipsnio nustatymas ir rizikos valdymas įgauna vis didesnę svarbą gerinant baigtis po širdies operacijų (3). Svarbiais operacijos sėkmės kriterijais tapo pooperacinė gyvenimo kokybė ir paciento grįžimas prie įprastinio gyvenimo būdo (4). Nustatyta, kad, be kitų veiksnių, didelę įtaką daro priešoperacinis paciento rizikos įvertinimas ir būklės optimizavimas, nes nuo to irgi priklauso pacientų sveikimas po širdies operacijų. Gretutinės patologijos sunkumas turi tiesioginę įtaką komplikacijų dažniui (6). Cukrinis diabetas, periferinė kraujagyslių liga, lėtinės plaučių ir inkstų ligos, sepsinis endokarditas ir ligos, smarkiai sutrikdančios judėjimą, yra operacinę riziką didinantys veiksniai, kurie yra įtraukti į širdies operacijų riziką vertinančias skaičiuokles Eu-

roscore (angl. *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation*) ir STS (angl. *The Society of Thoracic Surgeons' risk score*). Šiose skalėse neatsižvelgiama į pacientų mitybos būklę. Literatūros duomenimis, mitybos būklės įvertinimas ir su tuo susijusios rizikos optimizavimas yra viena iš priemonių siekiant pagerinti gydymo baigtis po širdies operacijų (5, 8). Priklausomai nuo mitybos vertinimo kriterijų, mitybos nepakankamumas nustatomas nuo 15 proc. iki 60 proc. stacionaro pacientų, o širdies operacijų pacientams jis pasitaiko nuo 1,2 proc. iki 46,4 proc. (5, 9–18).

Tikslus mitybos būklės įvertinimas ir nepavėluota korekcija gali sumažinti komplikacijų dažnį ir pagerinti baigtis po širdies operacijų (19). Nepaisant technologijų pažangos, patikimas mitybos būklės įvertinimas tebėra aktuali problema (20, 21). Dažniausiai naudojami mitybos nepakankamumo kriterijai yra maža kūno masė arba kūno masės indeksas (KMI), kūno masės mažėjimas ir hipoalbuminemija. Kontrolei pasitelkus mitybos būklės skales, buvo įvertintas minėtų metodų diagnostinis patikimumas ir paaiškėjo, kad juos naudojant mitybos nepakankamumas lieka nediagnozuotas ir toliau progresuoja apie 50 proc. pacientų (22). Ideali mitybos būklės patikros priemonė turi patikimai diagnozuoti ir prognozuoti mitybos nepakankamumą, nustatyti jo išsivystymo riziką ir kartu turi būti paprasta, praktiška ir išsami, sudaryta iš su mitybos būkle susijusių komponentų (pvz., KMI, kūno masės mažėjimo, mitybos pokyčio, ligos sunkumo) bei numatanti tolesnį veiksmų planą (23). Patikros įrankiai turi padėti sudarant dietinio gydymo planą nepakankamos mitybos pacientams, kas leistų užtikrinti jų tinkamą maitinimą, reikalingą kalorijų ir baltymų kiekį, būklės kontrolę (23, 24). Deja, iki šiol nepavyko sukurti universalios mitybos būklės vertinimo metodo, kuris atitiktų šiuos kriterijus (25).

Pasaulinėje literatūroje vyrauja nuomonė, kad mitybos nepakankamumo atpažinimas ir įvertinimas turi tapti esmine jo prevencijos strategija, nes šio sutrikimo mastai tokie dideli, kad jis tapo reikšminga šių dienų klinikinės medicinos, visuomenės sveikatos ir valstybių ekonomikos problema (26). Taip pat tikimasi, kad tinkamai taikant efektyvias mitybos nepakankamumo diagnostikos, profilaktikos ir gydymo priemones sumažės nacionalinių sveikatos priežiūros sistemų išlaidos (26).

Kitas svarbus žingsnis siekiant pagerinti mitybos nepakankamumo diagnostiką, yra kūno sandarą vertinančių prietaisų, pavyzdžiui, bioelektrinio impedanso analizės (BIA) ir dviejų energijų rentgeno spindulių sugerties matavimo (DEXA), platesnis naudojimas kasdienėje praktikoje. Europos parenterinės ir enterinės mitybos draugi-



ja (ESPEN) bendru sutarimu mitybos nepakankamumo diagnostikos klausimu skatinta toliau kurti mitybos nepakankamumą nustatančias technologijas (27). Ypatingo dėmesio sulaukia palyginti pigus, lengvai ir plačiai pritaikomas BIA metodas, tačiau jo taikymo metodika dar turi daug neišskumų, kurie turėtų būti ateities mokslo tyrimų objektas (27).

Apibendrinant teigtina, kad mitybos nepakankamumas ir jo vertinimas išlieka svarbia klinicine ir moksline problema (20–22), o tai patvirtina disertacinio darbo aktualumą. Perspektyviuoju tyrimu buvo įvertinta priešoperacinės mitybos būklės įtaka komplikacijoms po širdies operacijų ir patobulinta priešoperacinė mitybos būklės diagnostika naudojant anketas ir šiame darbe patikslintą BIA metodą. Tikėtina, kad disertacinio darbo rezultatai padės išplėsti klininkines ir socialines priemones, leidžiančias sumažinti su mitybos nepakankamumu siejamą riziką, įtaką sergamumui bei mirtingumui, sutrumpins stacionarinio gydymo trukmę, pagerins pacientų gyvenimo kokybę po operacijų, taip pat pagerins visuomenės sveikatos bei ekonomikos rodiklius.

## **1.2. Darbo reikšmė ir naujumas**

Disertaciniame darbe buvo vertinama priešoperacinės mitybos būklės įtaka komplikacijoms po širdies operacijų. Ankstesniuose tyrimuose (28–31), nagrinėjusiuose mitybos ir medžiagų apykaitos įtaką įvairių chirurginių pacientų gydymo baigtims, širdies chirurgijos pacientai sudarė tik santykinai nedidelę tiriamųjų dalį, o mitybos nepakankamumo įtaka mažos operacinės rizikos širdies chirurgijos pacientų pooperacinėms baigtims apskritai nebuvo įvertinta. Atliktas tyrimas yra didžiausias tokio tipo perspektyvusis tyrimas Lietuvoje, nagrinėjantis mitybos nepakankamumą. Per metus į tyrimą buvo įtraukta 712 pacientų, kuriems nuo 2013 m. kovo 7 d. iki 2014 m. kovo 31 d. Vilniaus universiteto ligoninėje Santariškių klinikose (VUL SK) buvo atliktos širdies operacijos. Pirmą kartą Lietuvoje BIA metodu vertinta kardiochirurginių pacientų mitybos būklė ir nustatytas mitybos nepakankamumo paplitimas šioje populiacijoje bei jo ryšys su ankstyvomis komplikacijomis.

Dažniausiai mitybai įvertinti naudojami kriterijai yra KMI, kūno masės mažėjimas, suvalgomas maisto kiekis, badavimas, ligos ūmumas, amžius, fizinis aktyvumas, apetito stoka, žastikaulio apimtis ir laboratorinių tyrimų, pavyzdžiui, albu-

mino ir C reaktyviojo baltymo (CRB), rodmenys (32). Deja, iki šiol nėra mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijų, kurie būtų daugelio pripažinti, jautrūs bei specifiški, paprasti naudoti, nereikalaujantys papildomų tyrimų, lengvai suprantami ir visuotinai taikomi (33, 34). Todėl neretai priešoperacinė pacientų mitybos būklė yra labai bloga ir, svarbiausia, gali likti nepastebėta (35). Ignoruojant širdies nepakankamumo sąsają su mitybos sutrikimais ir metabolizmo pokyčiais, vystosi kardialinė kacheksija ir sukuriamas ydingas ratas, sukeliantis organizmo išsekimą, kuris siejamas su pooperacinėmis infekcinėmis ir neinfekcinėmis komplikacijomis, sergamumu, mirštamumu ir gydymo trukme po širdies operacijų (9, 10, 36).

BIA yra palyginti pigus, saugus, greitas ir lengvai atliekamas, prieinamas, neinterencinis būdas, leidžiantis įvertinti kūno sudėtį ir paciento mitybos būklę. Metodo naudojamas neriebalinės masės indeksas (NR-KMI) nėra pakankamai tikslus sutriktos homeostazės pacientams, dėl to vis dažniau mitybos būklė vertinama naudojant kitą BIA išmatuojamą rodiklį – fazės kampą. Disertaciniame darbe jis buvo naudojamas priešoperaciniam pacientų mitybos būklės įvertinimui. Kontroliniu matavimu pasirinkus NR-KMI, buvo nustatyta, kuris fazės kampo rodmens intervalas geriausiai nusako mitybos nepakankamumą. Prieš operaciją buvo pildomos ir ESPEN rekomenduojamos mitybos nepakankamumo patikros anketos – NRS-2002 (angl. *The Nutritional Risk Screening 2002*), MUST (angl. *Malnutrition Universal Screening Tool*); SF-MNA (angl. *Short Form-Mini Nutritional Assessment*) (23, 37–39), kurių rezultatai buvo palyginti su fazės kampo duomenimis, siekiant įvertinti anketų diagnostinį patikimumą. Tokiu būdu disertaciniame darbe buvo pasiūlyti nauji mitybos būklės įvertinimo ir nepakankamumo diagnostikos kriterijai, atrinkta jautriausia mitybos nepakankamumo patikros anketa bei papildytos šių metodų naudojimo rekomendacijos. Disertaciniame darbe tirti priešoperaciniai mitybos nepakankamumo rizikos veiksniai, kurių dalis – apetitas, mobilumas – gali būti modifikuojami prieš širdies operacijas. Disertacinis darbas suteikia naujų žinių, kurios gali būti naudingos tobulinant širdies chirurgijos pacientų mitybos nepakankamumo ankstyvą diagnostiką ir prevenciją, siekiant sumažinti pooperacinių komplikacijų ir gydymo trukmės po širdies operacijos laiką.

### **1.3. Tyrimo tikslas**

Tyrimo tikslas – nustatyti priešoperacinio mitybos nepakankamumo įtaką ankstyvosios komplikacijoms po širdies operacijų.

### **1.4. Tyrimo uždaviniai**

- 1.4.1. Nustatyti bioelektrinio impedanso fazės kampo reikšmes, tinkančias mitybos nepakankamumui diagnozuoti:
  - 1.4.1.1. nustatyti fazės kampo ir mitybos būklės ryšį;
  - 1.4.1.2. standartizuoti fazės kampo reikšmes diagnozavimo tikslais.
- 1.4.2. Palyginti mitybos nepakankamumo riziką vertinančių patikros anketų patikimumą (jautrumą) kontroliniu metodu naudojant bioelektrinį impedansą;
- 1.4.3. Ištirti priešoperacinio mitybos nepakankamumo paplitimą tarp kardiouchirurginių pacientų;
- 1.4.4. Nustatyti priešoperacinio mitybos nepakankamumo rizikos veiksnius kardiouchirurginiams pacientams;
- 1.4.5. Nustatyti priešoperacinio mitybos nepakankamumo įtaką ankstyvoms pooperacinėms komplikacijoms, mirštamumui, gydymo trukmei po širdies operacijų.

### **1.5. Ginamieji teiginiai**

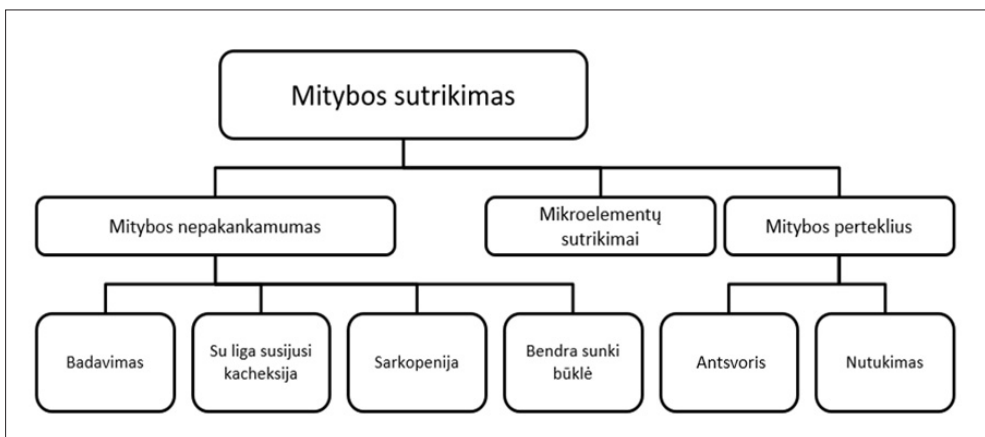
- 1.5.1. Bioelektrinio impedanso metu nustatytas fazės kampo laipsnis atspindi mitybos būklę ir gali būti naudojamas diagnozuojant mitybos nepakankamumą;
- 1.5.2. Mitybos nepakankamumas yra dažniau nustatomas naudojant bioelektrinio impedanso fazės kampą ir jį lyginant su mažu neriebalinės kūno masės indeksu ir kūno masės indeksu, žyminčiu nepakankamą pacientų mitybą prieš širdies operaciją;
- 1.5.3. Kardiouchirurginių pacientų mitybos būklė priklauso nuo širdies ligos sunkumo, gretutinių ligų, uždegimo proceso, mitybos ir fizinio aktyvumo.
- 1.5.4. Priešoperacinė mitybos būklė gali daryti įtaką ankstyvųjų komplikacijų atsiradimui po širdies operacijų.

## 2. LITERATŪROS APŽVALGA

### 2.1. Mitybos nepakankamumo samprata

Mitybos nepakankamumas – tai mitybos sutrikimas, daugelio suprantamas kaip patloginė žmogaus organizmo būklė, išsivystanti dėl sutrikusio (sumažėjusio) maisto medžiagų suvartojimo ir (ar) įsisavinimo ir maisto medžiagų poreikio organizme. Mitybos sutrikimas – tai mitybos būklė, kurios metu sutrikusi energijos, baltymų ir kitų nutrientų pusiausvyrą sukelia išmatuojamus audinių, kūno formos (dydžio, sudėties), kūno funkcijų ir klinikinių baigčių šalutinius poveikius (24). Patofiziologiniai pokyčiai, sukeliama mitybos sutrikimų, vystosi laipsniškai, pirmiausia sukeldami maisto medžiagų pokyčius kraujyje ir (ar) audiniuose. Progresuojant mitybos sutrikimams, vystosi biocheminiai ir funkciniai ląstelių pakitimai, sukeliantys audinių ir organų pažeidimą, funkcijų sutrikimą ir blogas kliniškes baigtis (40).

Mitybos sutrikimai skirstomi į permaitinimą, dėl kurio didėja antsvoris ir vystosi nutukimas, ir mitybos nepakankamumą. 2015 m. ESPEN pateikė naują mitybos sutrikimų klasifikaciją (1 paveikslas). Nuo ankstesnės ji skiriasi tuo, kad mikronutrientų sukeltas mitybos nepakankamumas priskiriamas atskirai grupei. Autoriai pažymi, kad šie mitybos sutrikimai yra glaudžiai susiję ir daro įtaką vienas kitam (41). Tai reiškia, kad mitybos nepakankamumas gali išsivystyti ir būti diagnozuojamas nutukusiems ir antsvorio turintiems žmonėms.



1 paveikslas. ESPEN mitybos sutrikimų klasifikacija

Remiantis maisto medžiagų struktūra (makronutrientai, mikronutrientai), mitybos nepakankamumas gali būti klasifikuojamas į mitybos nepakankamumą, išsivysčiusį dėl mikronutrientų (vitaminai, mineralai, mikroelementai) ir makronutrientų (baltymai, lipidai, angliavandeniai) stokos (42).

Mitybos nepakankamumas dėl makronutrientų stokos skirstomas į dvi kategorijas: marazminį ir kvašiorkorinį.

Marazminis mitybos nepakankamumas būdingas ilgai badaujantiems, lėtinėmis ligomis sergantiems pacientams. Dėl nepakankamai suvartojamo maisto medžiagų kiekio ar sutrikus jo įsisavinimui vystosi baltymų ir energijos stygius, kompensuojamas panaudojant endogeninius riebalus ir raumenis (42). Šiems pacientams būdingas labai sumažėjęs bendras riebalų ir baltymų kiekis ir menkai padidėjęs užląstelinio skysčio kiekis, įdubusios akiduobės bei išsišovę skruostikauliai, suteikiantys veidui seno žmogaus bruožų, bei kaukolės kaulai, išplonėjusi oda bei sunykę raumenys. Plazmos albuminas paprastai būna ties apatine normos riba. Ramybės energijos išekvojimas šiems pacientams paprastai nepadidėjęs, nors fiziologinė disfunkcija yra sunki.

Kvašiorkorinis mitybos nepakankamas išsivysto per trumpą laiką ir yra būdingas ūminėmis ligomis sergantiems pacientams. Jis yra sukeliamas baltymų stokos organizme, nepaisant adekvataus su maistu suvartojamo energijos kiekio (42). Organizme sumažėja bendras riebalų ir baltymų kiekis esant labai padidėjusiam užląstelinio skysčio kiekiui bei žemesniam plazmos albumino kiekiui. Manoma, jog šis užląstelinio skysčio kiekio padidėjimas gali maskuoti kūno masės sumažėjimą ir mitybos nepakankamumas gali likti nepastebėtas (43). Paprastai šie pacientai pasižymi pagreitėjusiu metabolizmu, jų fiziologinės funkcijos taip pat smarkiai sutrikusios.

Vitaminų, mineralų ir mikroelementų stoka gali vystytis kartu su baltymų ir energijos deficitu, bet taip pat tai gali būti nustatyta pacientams, kurie neturi išoriškų mitybos nepakankamumo požymių.

1960 m. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) atkreipė dėmesį į bado sukeltus padarinius Afrikoje ir mitybos nepakankamumui nustatyti pasiūlė naudoti tokią klasifikaciją. Bandant ją įdiegti klinikinėje praktikoje paaiškėjo, kad ji netinkama atpažįstant ir diagnozuojant mitybos nepakankamumą ligoninėse (41). Nepaisant medicinos ir technologijų pažangos, tiksliausio mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijaus paieškos tebevyksta iki šių dienų. Apžvelgtos literatūros duomenimis, mitybos nepakankamumas gali būti klasifikuojamas kaip:

- susijęs su liga;
- susijęs su amžiumi;
- susijęs su socioekonominiais veiksniais;
- sukeltas baltymų ir (ar) energijos stokos.

Europos mitybos sveikatos aljanso (ENHA) duomenimis, apie 20 mln. Europos gyventojų dėl ligų ar gydymo (operacijų, vaistų vartojimo) badauja ar gyvena pusbadžiu (26). Tai vadinamasis su liga susijęs mitybos nepakankamumas.

ENHA ekspertų tvirtinimu, mitybos nepakankamumo mastai tokie dideli, kad jis tapo reikšminga šių dienų klinikinės medicinos, visuomenės sveikatos ir valstybių ekonomikos problema, kurios finansinė išraiška įspūdinga – 120 mlrd. eurų per metus (26).

Daugelis mokslinių tyrimų parodė, kad, gydantis stacionare, slaugos ar globos institucijoje, blogėja mitybos būklė (23, 44). Svorio kritimą gali patirti nuo 30 proc. iki 90 proc. pacientų (24, 45). Mitybos nepakankamumo paplitimas ligoninėse ir slaugos namuose gali būti kelis kartus didesnis nei bendruomenėje. Naujausių tyrimų duomenimis, Europos Sąjungoje vienas iš keturių hospitalizuojamų pacientų ir vienas iš trijų slaugos ar globos namų gyventojų yra nepakankamos mitybos arba ji gresia (28, 44, 46, 47). Mitybos nepakankamumas reikšmingai blogina bet kuria liga sergančių pacientų būklę, gijimą ir gydymo rezultatus, didina komplikacijų, ypač infekcinių (rizika padidėja 3 kartus), dažnį (48, 49), ilgina gydymo trukmę, didina gydymo išlaidas, palyginti su normalios mitybos ligonių gydymu (50). Jungtinės Karalystės mokslininkai apskaičiavo, kad mitybos nepakankamumo padariniai valstybės biudžetui kainuoja du kartus brangiau negu su antsvoriu ir nutukimu susiję sveikatos sutrikimai (44, 45).

Manoma, kad dažna pagyvenusių ir labai jaunų žmonių mitybos nepakankamumo priežastis yra ne liga, o socioekonominiai veiksniai – skurdas, socialinė atskirtis, ribojančių dietų laikymasis, piktnaudžiavimas alkoholiu ir kiti žalingi įpročiai (24).

Mitybos sutrikimai ir jų atsiradimas priklauso ir nuo žmogaus amžiaus. Atskiros medicinos sritys nagrinėja kūdikių, vaikų, paauglių, pagyvenusių žmonių mitybos sutrikimus ir siekia juos gydyti. Visuomenei senstant, ypač daug dėmesio kreipiamą į vyresnio amžiaus žmonių mitybos sutrikimus. Juos lemia daugelis priežasčių, pavyzdžiui, maitinimasis pablogėja dėl socialinių, ekonominių ir sveikatos veiksnių, fiziologinių ir elgsenos pokyčių, sutrikusio maisto medžiagų pasisavinimo.

1920 m. paminėtas baltymų energijos stokos sukeltas mitybos sutrikimo terminas prigijo ir paplito (51). Baltymų stokos mitybos nepakankamumas gana dažnai pasitaiko stacionare gydomiems pacientams, bet dauguma gydytojų vis dar retai jį nustato (45, 52, 37), o nustatę retai skiria gydymą (31). Tarptautinių tyrimų duomenimis, 15–60 proc. hospitalizuotų pacientų nustatomas baltymų energijos stokos mitybos nepakankamumas, kurio dažnis įvairuoja priklausomai nuo tiriamųjų populiacijos ir naudojamų diagnostikos kriterijų (53). Nepaisant šių nerimą keliančių rezultatų, dauguma gydytojų nevertina šių pacientų mitybos būklės ir netaiko dietos terapijos kaip pagrindinio gydymo sudedamosios dalies. Baltymų ir energijos mitybos nepakankamumas (BEN) yra labai svarbus klinikinio požiūriu, nes baltymų trūkumas gali sutrikdyti vieną ar kitą svarbią organizmo fiziologinę funkciją, slopinti paciento atsaką į vaistų terapiją ar pailginti gijimo laikotarpį. Šis fizinės būklės susilpnėjimas siejamas su baltymų stoka kaip pasekme bendro baltymų kiekio sumažėjimo ir raumenų funkcijos susilpnėjimo organizme sergant pagrindine liga (54).

Kai organizmas netenka daugiau nei 20 proc. įprastos kūno masės, smarkiai sutrinka dauguma jo funkcijų, o kūno masės indeksas (KMI), mažesnis nei  $20 \text{ kg/m}^2$ , parodo didelę mitybos nepakankamumo tikimybę. Pacientai, kurių KMI  $>20 \text{ kg/m}^2$ , taip pat gali būti priskiriami mitybos nepakankamumo rizikos grupei, kai per 3–6 mėnesius jie netenka daugiau nei 10 proc. kūno svorio. Kita vertus, sveikas stabilaus svorio individas, kurio KMI  $<20 \text{ kg/m}^2$ , gali neturėti jokių funkcinų pokyčių, susijusių su mitybos nepakankamumu.

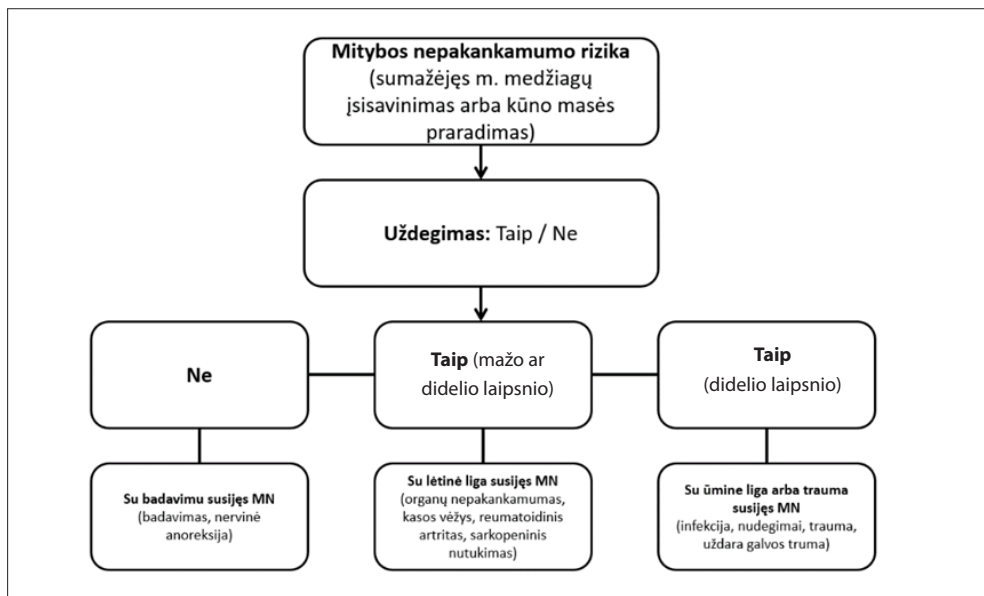
Organų taikinių funkcijas mitybos nepakankamumas veikia priešingai. Raumenų jėga mažėja nuolat (55). Silpsta ir kvėpavimo funkcija, įskaitant forsuoatą iškvėpimo jėgą, gyvybinę plaučių talpą bei iškvėpimo srovės piką. Nustatytas ryšys tarp kvėpavimo dujų pokyčių ir mitybos nepakankamumo sergant lėtine obstrukcine plaučių liga. Mitybos nepakankamumas gali sumažinti širdies išstūmimo galią, sutrikdyti žaizdų gijimą ir susilpninti imuninę funkciją (55, 56). Mitybos korekcija dažnai teigiamai veikia šiuos degeneracinius procesus ir labai pagerina gydymo rezultatus. Problema yra ne ta, kad reikia skirti gydymą tokiems pacientams, bet sunkiausia yra nustatyti tuos, kurie turi padidėjusią riziką, kad jiems būtų laiku pradėtas tinkamas gydymas.

Surinktos literatūros duomenimis, per pastaruosius 25 metus aprašyti 44 atskiri mitybos būklės vertinimo kriterijai (23, 28). Mitybos nepakankamumą vertinančiuose protokoluose gausu įvairių diagnostinių parametrų: nuo paprastų, vertinančių apetitą

ir kūno masės mažėjimą (57), iki kompleksinių, sudarytų iš antropometrinių ir biocheminių rodiklių (19, 58–63). Dažniausiai literatūroje mitybos nepakankamumui įvertinti naudojami šie kintamieji: kūno masės indeksas, kūno masės mažėjimas, suvalgomas maisto kiekis, badavimas, ligos ūmumas, amžius, fizinis aktyvumas, apetito stoka, žastikaulio apimtis ir laboratorinių tyrimų reikšmės (albuminas, CRB) (32).

Nepaisant pastaraisiais metais gausėjančių mitybos būklės vertinimo atrankos įrankių, visuotinio sutarimo diagnozuojant mitybos nepakankamumą vis dar nėra (32).

2012 m. Mitybos ir dietologijos akademija (*The Academy of Nutrition and Dietetics*) kartu su Amerikos parenterinės ir enterinės mitybos draugija (*American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, ASPEN) paskelbė ir rekomendavo klinikinėje praktikoje naudoti standartizuotą mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijų rinkinį, kuriame buvo atsižvelgta į mitybos nepakankamumo etiologiją, uždegiminio proceso aktyvumą bei mitybos nepakankamumo progresavimą (64). Mitybos nepakankamumo riziką turintiems pacientams ASPEN rekomenduoja įvertinti uždegimo proceso aktyvumą, kuris yra susijęs su daugeliu ligų ir (ar) būklių. Pagal tai mitybos nepakankamumą siūloma skirstyti į mitybos nepakankamumą, susijusį su lėtinėmis ligomis, ūminėmis ligomis ir badavimu (2 paveikslas).



2 paveikslas. ASPEN mitybos nepakankamumo klasifikacija



Tyrėjų nuomone, mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijų rinkinys turi būti sudarytas iš pagrindinių mitybos nepakankamumo požymių, atspindėti mitybos nepakankamumo sunkumo laipsnį ir leisti nuolat stebėti mitybos būklę ir jos pokyčius. Darbo grupė atrinko šešis pagrindinius klinikinius mitybos nepakankamumo požymius:

1. Nepakankamas energijos suvartojimas;
2. Kūno masės mažėjimas;
3. Raumenų masės mažėjimas;
4. Poodinio riebalinio audinio mažėjimas;
5. Dalinė ar viso kūno edema;
6. Sumažėjęs fizinis pajėgumas.

Remiantis šia metodika, mitybos nepakankamumas diagnozuojamas identifikavus du ar daugiau parametrų, atsižvelgiant į uždegimo procesą, o jo sunkumo laipsnis nustatomas remiantis kriterijų skaitmenine reikšme (64) (1 lentelė).

**1 lentelė.** Mitybos ir dietologijos akademijos ir ASPEN siūlomi klinikiniai požymiai, leidžiantys diagnozuoti mitybos nepakankamumą

Požymis	MN, susijęs su ūmine liga ar trauma		MN, susijęs su lėtine liga		MN, susijęs su socialiniais ir aplinkos veiksniais	
	Vidutinis MN	Sunkus MN	Vidutinis MN	Sunkus MN	Vidutinis MN	Sunkus MN
(1) Energijos pasisavinimas	<75 % reikiamo energijos kiekio daugiau nei 7 dienas	<50 % reikiamo energijos kiekio daugiau nei 4 dienas	<75 % reikiamo energijos kiekio daugiau nei 1 mėnesį	<75 % reikiamo energijos kiekio daugiau nei 1 mėnesį	<75 % reikiamo energijos kiekio daugiau nei 3 mėnesius	<50 % reikiamo energijos kiekio daugiau nei 3 mėnesius

MN yra nepakankamo maistinių medžiagų suvartojimo ar įsisavinimo padarinys, todėl pagrindinis MN diagnostikos kriterijus yra reikiamo ir paskutiniu metu suvartojamo maisto kiekio santykis. Gydytojas turėtų įvertinti suvartojamo maisto kiekį, reikiamo suvartoti maisto kiekį ir palyginęs šiuos dydžius nustatyti MN.

(2) Kūno masės netekimo interpretacija	%	laikas	%	laikas	%	laikas	%	laikas	%	laikas	%	laikas
	1-2	1 sav.	>2	1 sav.	5	1 mėn.	>5	1 mėn.	5	1 mėn.	>5	1 mėn.
5	1 mėn.	>5	1 mėn.	7,5	3 mėn.	>7,5	3 mėn.	7,5	3 mėn.	>7,5	3 mėn.	
7,5	3 mėn.	>7,5	3 mėn.	10	6 mėn.	>10	6 mėn.	10	6 mėn.	>10	6 mėn.	
				20	12 mėn.	>20	12 mėn.	20	12 mėn.	>20	12 mėn.	

Gydytojas turėtų vertinti svorį atsižvelgdamas į kitus klinikinius parametrus, pavyzdžiui: skysčių trūkumą ar perteklių. Per atitinkamą laiką turėtų būti vertinami procentiniai svorio pokyčiai nuo pradinio svorio.

**1 lentelė (tęsinys).** Mitybos ir dietologijos akademijos ir ASPEN siūlomi klinikiniai požymiai, leidžiantys diagnozuoti mitybos nepakankamumą

Požymis	MN, susijęs su ūmine liga ar trauma		MN, susijęs su lėtinė liga		MN, susijęs su socialiniais ir aplinkos veiksniais	
	Vidutinis MN	Sunkus MN	Vidutinis MN	Sunkus MN	Vidutinis MN	Sunkus MN
Fizinis ištyrimas. MN paprastai pasireiškia kūno sandaros pokyčiais, todėl gydytojas turėtų vertinti visus žemiau išvardytus požymius kaip MN indikatorius.						
(3) Riebalų kiekis	Mažai sumažėjęs	Vidutiniškai sumažėjęs	Mažai sumažėjęs	Daug sumažėjęs	Mažai sumažėjęs	Daug sumažėjęs
Poodinio riebalinio sluoksnio nykimas (akiduobių, trigalvio raumens, šonkaulių srityje)						
(4) Raumenų masė	Mažai sumažėjusi	Vidutiniškai sumažėjusi	Mažai sumažėjusi	Daug sumažėjusi	Mažai sumažėjusi	Daug sumažėjusi
Raumenų masės netekimas (smilkininio, krūtinės, deltinio, tarpšonkaulių, plokščiojo nugaros, trapecinio, keturgalvio ir blauzdų raumenų)						
(5) Skysčio kaupimasis	Mažai sumažėjęs	Vidutiniškai arba stipriai sumažėjęs	Mažai sumažėjęs	Daug sumažėjęs	Mažai sumažėjęs	Daug sumažėjęs
Gydytojas turėtų vertinti vietinį arba bendrą skysčio kaupimąsi (galūnėse, kapšelyje), ascitą. Svorio kritimas yra dažnai maskuojamas skysčio kaupimosi, kuris gali sukelti paradoksinį svorio padidėjimą.						
(6) Sumažėjusi pląstakos jėga	Nežinoma	Labai sumažėjusi	Nežinoma	Labai sumažėjusi	Nežinoma	Labai sumažėjusi
Reikėtų vertinti pagal matavimo prietaisų gamintojų pateikiamus standartus.						

ESPEN, laikydama 2007 m. duotų pažadų kovoti su mitybos nepakankamumu (2007 m. Europos enterinės ir parenterinės mitybos draugija (ESPEN), Europos mitybos sveikatos aljansas (ENHA) bei Pasaulio sveikatos organizacija (PSO), paskelbė kovos su mitybos nepakankamumu akciją, siekdama pagerinti mitybos nepakankamumo diagnostiką, 2015 m. paskelbė standartizuotus mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijus. Mitybos nepakankamumo riziką turintiems pacientams mitybos nepakankamumas diagnozuojamas remiantis **mažu KMI** ( $<18,5 \text{ kg/m}^2$ ) arba **kūno masės mažėjimu** ( $>10$  proc. neapibrėžtu laiko tarpu arba  $>5$  proc. per 3 mėn.) kartu esant **sumažėjusiam KMI, adaptuotam pagal amžių** (KMI  $<20 \text{ kg/m}^2$ , jeigu amžius  $<70$  metų, ar KMI  $<22 \text{ kg/m}^2$ , jeigu amžius  $\geq 70$  metų) arba diagnozavus **mažą neriebalinės kūno masės indeksą (NR-KMI)**, adaptuotą pagal lytį (moterims  $<15 \text{ kg/m}^2$ , vyrams  $<17 \text{ kg/m}^2$ ) (3 paveikslas) (41).

Yra du būdai MN diagnozuoti. Prieš pradėdant juos taikyti, pacientas turi būti priskirtas MN rizikos grupei, naudojant bet kurį patvirtintą MN rizikos vertinimo įrankį.

Pirmas būdas:

- $KMI < 18,5 \text{ kg/m}^2$

Antras būdas:

- Nepastebimas svorio praradimas daugiau nei 10 proc. per bet kurį laiko tarpą arba svorio praradimas daugiau nei 5 proc. per paskutinius tris mėnesius; MN diagnozuojamas, jei suderinama su vienu iš šių parametrų:
  - $KMI < 20 \text{ kg/m}^2$ , jei pacientui mažiau kaip 70 metų, arba  $< 22 \text{ kg/m}^2$ , jei vyresnis kaip 70 metų
  - Neriebalinės kūno masės indeksas  $< 15 \text{ kg/m}^2$  moterims ir  $< 17 \text{ kg/m}^2$  vyrams

### **3 paveikslas.** ESPEN standartizuoti mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijai (41)

Pirmieji, tirdami mitybos nepakankamumo paplitimą skirtingose populiacijose, šiuos kriterijus panaudojo A. Roje su kolegomis. Jie nustatė, kad nuo 0 proc. iki 14 proc. tiriamųjų skirtingose populiacijose yra nepakankamos mitybos (33). Autorių nuomone, reikalingi tolesni tyrimai, kad būtų įvertintas šių kriterijų pagrįstumas. Jų nuomone, mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijai turėtų būti daugelio pripažinti, jautrūs bei specifiški mitybos nepakankamumui. Tai suteiktų galimybę palyginti mitybos nepakankamumo paplitimą šalies sveikatos priežiūros įstaigose bei tarptautiniu mastu ir pagerintų sveikatos priežiūros darbuotojų bei politikų tarptautinį bendravimą kovojant su mitybos nepakankamumu ir jo padariniais (33).

Europos enterinės ir parenterinės mitybos draugijos rekomendacijose mitybos nepakankamumą vertinantys įrankiai turi būti jautrūs ir specifiški mitybos nepakankamumui, paprasti naudoti ir nereikalaujantys papildomų intervencijų bei tyrimų (34). Mitybos nepakankamumo kriterijai turi būti kiekvienam lengvai suprantami ir visuotinai taikomi. Laiku diagnozavus mitybos nepakankamumą ir nustačius riziką, sumažėja komplikacijų skaičius ir pagerėja gyvenimo kokybė (65–70).

Laiku atpažinti mitybos nepakankamumą ar jo riziką – tai turi tapti esmine mitybos nepakankamumo prevencijos strategija, nes mitybos nepakankamumo mastai tokie dideli, kad jis tapo reikšminga šių dienų klinikinės medicinos, visuomenės sveikatos ir valstybių ekonomikos problema (26). Manoma, kad efektyvių mitybos nepa-

kankamumo diagnostikos, profilaktikos ir gydymo priemonių tinkamas taikymas, sumažintų nacionalinių sveikatos priežiūros sistemų išlaidas (26).

ESPEN nuomone, kitas svarbus žingsnis siekiant pagerinti mitybos nepakankamumo diagnostiką turėtų būti kūno sandarą vertinančių įrenginių, pavyzdžiui, bioelektrinio impedanso, DXA aparato, naudojimas kasdieniame darbe. Todėl ESPEN draugija mitybos nepakankamumo diagnostikos sutarimu įsipareigojo skatinti gydymo įstaigoms prieinamų kūno sandarą nustatančių aparatų kūrimą (41).

## **2.2. Mitybos būklės vertinimas**

### **2.2.1. Aktualijos**

Mitybos būklės vertinimas yra vienas iš svarbiausių gydytojo įgūdžių klinikiniam darbe, suteikiantis papildomos informacijos apie paciento būklę (71). Stacionare gydomų pacientų klinikinis mitybos nepakankamumo vertinimas pirmą kartą buvo aprašytas 1974 m. Tyrimo metu mitybos nepakankamumas buvo diagnozuotas kas antram pacientui (72). Nepaisant pažangos medicinos srityje, mitybos nepakankamumas ir jo vertinimas išlieka aktuali problema ir šiandien (20, 21). Apie 50 proc. hospitalizuotų pacientų mitybos nepakankamumas yra nediagnozuojamas ir toliau progresuoja (22). Priklausomai nuo diagnostikos kriterijų ir populiacijos, mitybos nepakankamumo dažnis svyruoja. Anglijos ligoninėse 22 proc. gydomų pacientų nustatomas sunkus mitybos nepakankamumas, 6 proc. – vidutinis, o normalios mitybos ligonių yra apie 70 proc. (73).

Esant pažengusiam širdies nepakankamumui, mitybos nepakankamumas diagnozuojamas kas antram pacientui (30).

Mitybos nepakankamumas reikšmingai blogina ne tik terapinių, bet ir chirurginių pacientų būklę, žaizdų gijimą ir gydymo rezultatus, didina komplikacijų skaičių, ilgina gydymo trukmę ir gydymo išlaidas (74, 75). Nustatyta, kad maža kūno masė ir albumino koncentracija prieš širdies operacijas yra blogos prognozės ženklas kardiochirurginiams pacientams (36, 76, 77).

Dėl šių priežasčių svarbu mitybos būklę vertinti pačioje hospitalizacijos pradžioje. Ankstyva mitybos nepakankamumo diagnostika ir tinkamas dietinis gydymas gali turėti klinikinę reikšmę (78). R. Tepaske nustatė, jog priešoperacinė imunomityba sumažina infekcinių komplikacijų dažnį po širdies operacijų (79), o perioperacinis aminorūgščių skyrimas trumpina dirbtinės plaučių ventilacijos laiką, pooperacinio

gydymo trukmę pacientams po vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijų (80).

Remiantis nagrinėtos literatūros duomenimis, galima tvirtai teigti, jog mitybos būklės vertinimas stacionare gydomiems pacientams svarbus ne tik ligos pradžioje, bet ir per visą gydymo laikotarpį. Pagrindiniai mitybos būklės vertinimo tikslai būtų šie:

1. Anksti nustatyti pacientus, kurie yra nepakankamos mitybos ar turi padidėjusią riziką išsivystyti mitybos nepakankamumui.
2. Sudaryti dietinio gydymo planą nepakankamos mitybos pacientams.
3. Nuolat stebėti dietinį gydymą.

2003 m. ESPEN draugija paskelbė kovos su mitybos nepakankamumu veiksmų planą ir rekomendavo ligoninėse, ilgalaikio gydymo medicinos įstaigose, slaugos ir globos namuose, taip pat bendruomenėje gyvenančius asmenis rutiniškai tirti ir atlikti patikrą dėl mitybos nepakankamumo (26).

### *2.2.2. Mitybos nepakankamumo ar jo išsivystymo rizikos patikra*

Mitybos nepakankamumo ar jo išsivystymo rizikos patikra turi būti tikslus, nesudėtingas, papildomų intervencijų nereikalaujantis, nebrangus ir greitai atliekamas tyrimas, kuriuo galima nustatyti nepakankamos mitybos riziką ar jau esamą būklę ir numatyti galimybę ją koreguoti (23, 24, 81).

J. M. Jones atlikto tyrimo duomenimis, siekiant atrasti universalų mitybos nepakankamumo patikros instrumentą, per pastaruosius 25 metus buvo sukurtos 44 mitybos būklės patikros ir įvertinimo priemonės (25). Remiantis 2003 m. ESPEN rekomendacijomis, mitybos nepakankamumo patikros priemonė turi būti patikima ir tiksliai prognozuojanti mitybos nepakankamumą ar jo išsivystymo riziką, bet kartu paprasta, praktiška ir išsami, sudaryta iš svarbiausių komponentų (pvz., kūno masės indekso, kūno masės mažėjimo, mitybos pokyčio, ligos sunkumo), susijusių su mitybos nepakankamumu, bei numatanti tolesnių veiksmų planą (23). Patikros įrankiai turi padėti numatyti nepakankamos mitybos pacientams dietinio gydymo planą, užtikrinantį tinkamą maitinimą, reikalingą kalorijų ir baltymų gavimą bei reguliarią priežiūrą (23, 24). Nepaisant per pastaruosius trisdešimt metų pasiektos mokslo pažangos klinikinės mitybos srityje, nepavyko sukurti universalios mitybos būklės vertinimo instrumento, kuris atitiktų šiuos kriterijus (25). Dažniausiai klinikinėje praktikoje naudojamos šios mitybos nepakankamumo patikros įvertinimo priemonės:

1. Trumpoji mitybos anketa MNA (angl. *Mini Nutritional Assessment*).
2. Mitybos nepakankamumo rizikos anketa NRS-2002 (angl. *Nutritional Risk Screening*).
3. Universali mitybos nepakankamumo patikros anketa MUST (angl. *Malnutrition Universal Screening Tool*).
4. Subjektyvus visapusiškas mitybos įvertinimas SGA (angl. *Subjective Global Assessment*).
5. Geriatriinis mitybos rizikos indeksas GNRI (angl. *Geriatric Nutritional Risk Index*).
6. Trumpasis mitybos įvertinimo klausimynas SNAQ (angl. *The Short Nutrition Assessment Questionnaire*) ir kt. (23, 37–39).

2003 metais paskelbtose ESPEN gairėse rekomenduojama stacionare gydomiems pacientams patikrą atlikti naudojant NRS-2002 anketą, o suaugusius asmenis, gyvenančius bendruomenėje, rutiniškai tirti dėl mitybos nepakankamumo naudojant MUST anketą, tačiau tyrimai parodė jos patikimumą nustatant mitybos nepakankamumo riziką ir stacionare gydomiems pacientams (82). Vyresnių asmenų, gydomų ilgalaikio gydymo medicinos įstaigose, slaugos ir globos namuose, ligoninėse ar namuose, mitybos būklės patikrą rekomenduojama atlikti naudojant MNA skalę. Nors SNAQ klausimynas buvo sukurtas hospitalizuotiems pacientams, bet jis yra tinkamas ir ne stacionare gydomiems asmenims tirti (37). SGA anketa, kurią siūlo naudoti ASPEN (53), yra viena iš dažniausiai naudojamų anketų mitybos būklei įvertinti. Nors širdies ligomis sergantys pacientai priklauso didelės mitybos nepakankamumo išsivystymo rizikos grupei (83), studijų, tiriančių šių pacientų mitybos patikrą, nėra daug. L. M. W. van Venrooji ir V. Lomivorotov studijų duomenys skelbia, kad kardiochirurginių pacientų mitybos nepakankamumą tiksliausiai leidžia diagnozuoti MUST skalė (11). Siekdamas pagerinti kardiochirurginių pacientų mitybos nepakankamumo diagnostiką, van Venrooji pasiūlė specifinę kardiochirurginę mitybos nepakankamumo patikros skalę (angl. *Cardiac Surgery-Specific Undernutrition Screening tool* – CSSUST). Sumažėjęs fizinis aktyvumas ir mityba kartu su mažu kūno masės indeksu bei kūno masės mažėjimu leido tiksliau identifikuoti nepakankamos mitybos (kai neriebalinė kūno masė: moterų  $\leq 14,6$ , vyrų  $\leq 16,7$  kg/m<sup>2</sup>) pacientus prieš širdies operaciją 90 proc. jautrumu (84).

Siekiant pagerinti klinikinės pacientų baigtis, labai svarbu atlikti reguliarią pacientų patikrą dėl galimo mitybos sutrikimo, o jį nustačius užtikrinti tinkamą maitinimą, reikalingą gaunamų kalorijų ir baltymų kiekį (78, 85). Laiku paskirta mitybos terapija nepakankamos mitybos pacientams gerina gydymo rezultatus, mažina pakartotinių hospitalizacijų skaičių (65, 86), gydymo trukmę (86) ir mirštamumą (87, 88) (2 lentelė).

**2 lentelė.** Studijos, kuriose nepakankamos mitybos pacientams buvo taikyta mitybos terapija

Pirmasis autorius, metai	Pacientų tipas	Tiriamųjų skaičius	Intervencija	Kontrolinė grupė	Vertintos baigtys	Pagrindinis terapijos poveikis	Apribojimai
Starke J, 2011	Nepakankamos mitybos pacientai	132	Asmeninė papildoma mityba	Standartinė mityba	Gaunamų kalorijų kiekis, gyvenimo kokybė, komplikacijos, pakartotinė hospitalizacija, mirtingumas (6 m.)	Didesnis gaunamų kalorijų ir baltymų kiekis, mažiau svorio netekimo, pagerėjusi gyvenimo kokybė, mažiau komplikacijų	Maža imtis, daug laiko užimanti intervencija
Hickson M, 2004	Nepakankamos mitybos pacientai, vyresni nei 65 metų	592	Sveikatos priežiūros specialisto konsultacijos	Įprastinė terapija	Svoris/KMI, Bartelio indeksas, infekcijų skaičius, hospitalizacijos trukmė ir mirtinumas	Mažiau suvartota antibiotikų, be kito efekto	Trumpi sveikatos priežiūros specialistų mokymai (15 val.)
Norman K, 2008	Nepakankamos mitybos pacientai, turintys VT patologiją	101	Dietologo konsultacijos su mitybos terapija (3 mėn.)	Dietologo konsultacijos be mitybos terapijos	KMI, raumenų jėga, pakartotinė hospitalizacija, gyvenimo kokybė	Padidėjusi plauštosios jėga, mažiau kartotinių hospitalizacijų, geresnė gyvenimo kokybė	Didelis skaičius pacientų, nebaigusių tyrimo, dvi intervencijos grupės
Rüfenach U, 2010	Nepakankamos mitybos pacientai	36	Intensyvus konsultavimas su mitybos terapija	Tik mitybos terapija	Antropometrija, energijos ir baltymų pasisavinimas, gyvenimo kokybė	Didesnis kalorijų ir baltymų pasisavinimas, geresnė gyvenimo kokybė po hospitalizacijos	Maža imtis, dvi intervencijos grupės
Gariballa S, 2006	Nepakankamos mitybos pacientai, vyresni nei 65 metų	445	400 ml peroralinio maisto papildomo per dieną (995 kcal)	400 ml placebo	Bareljo indeksas, pakartotinė hospitalizacija, hospitalizacijos trukmė, mirtinumas	Mažiau kartotinių hospitalizacijų, be kito efekto	Bloga kontrolė ir plano nesilaikymas
Johansen N, 2004	Nepakankamos mitybos pacientai	212	Individualizuota mitybos terapija	Įprastinė terapija	Gaunamų kalorijų kiekis, hospitalizacijos trukmė, komplikacijos, mirtingumas, gyvenimo kokybė	Didesnis gaunamų kalorijų ir baltymų kiekis, susijęs su trumpesnė hospitalizacija	Maža imtis

Tyrimų, nagrinėjančių kardiochirurginių pacientų dietinio gydymo dėl mitybos nepakankamumo efektyvumą, yra tik keletas (79, 80, 89, 90), bet jų rezultatai parodė neabejotiną klinikinės mitybos naudą gydant nepakankamos mitybos pacientus po širdies operacijų.

Remiantis daugelio patikrų metu pateiktu veiksnių planu, kitas žingsnis nustačius mitybos nepakankamumo riziką yra detalus mitybos būklės įvertinimas.

### *2.2.3. Detalus mitybos būklės vertinimas*

Mitybos būklės detalus įvertinimas – tai nuodugnus medžiagų apykaitos, mitybos ir organizmo funkcijų ištyrimas, atliekamas patyrusio gydytojo, dietologo ar mitybos slaugytojos. Tai yra lemiamas žingsnis mitybos nepakankamumo diagnozės link (81), atliekamas atsižvelgiant į ligos istoriją, fizinę paciento būklę, atliekant raumenų jėgos funkcinius matavimus, įvertinant antropometrinius, bioelektrinio impedanso duomenis, ištiriant baltymo kiekį serume, imuninę funkciją (91).

Tai yra daugiakomponentis įvertinimas, atliekamas remiantis pagrindiniais pacientų ištyrimo principais: apklausa, apžiūra, instrumentiniais ir laboratoriniais tyrimais, kurie sudaro konceptualų pagrindą (4 paveikslas) diagnozuojant mitybos nepakankamumą (42).

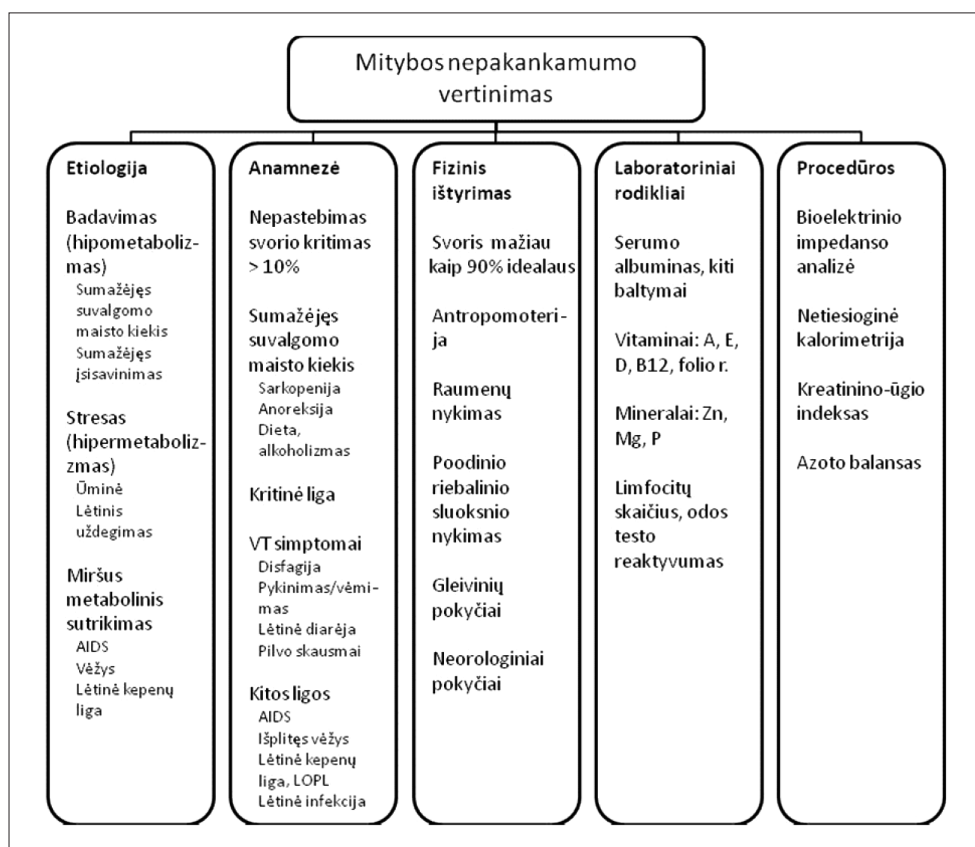
**Medicininės istorijos** duomenys yra vieni iš svarbiausių vertinant mitybos būklę. Juos galima suskirstyti į tris grupes:

1. Mitybos istorija.
2. Ligos istorija.
3. Kūno masės pokyčiai.

**Mitybos istorija** gali suteikti vertingos informacijos ne tik apie mitybos įpročius, galimus mitybos sutrikimus bei jų priežastis, bet leidžia įvertinti mitybos kokybę ir kiekybę remiantis maisto šaltiniais bei jų įvairove (42). Atliekant paciento apklausą reikia atkreipti dėmesį ir į kitus mitybą lemiančius veiksnius:

1. Apetito ir skonio pokyčius.
2. Virškinamojo trakto veiklos sutrikimus.
3. Rijimo ir kramtymo sutrikimus.
4. Paramos poreikį valgant ir (ar) ruošiant maistą.
5. Mitybos būdus (vegetarizmas, veganizmas).
6. Maisto tolerancijos sutrikimus ir alergiją.
7. Mitybos apribojimus, susijusius su religija ir etniniais ypatumais (92).





**4 paveikslas.** Daugiakomponentis mitybos nepakankamumo vertinimas remiantis pagrindiniais pacientų ištyrimo principais

Širdies ligomis sergantiems pacientams dažniausia mitybos nepakankamumo priežastis yra nepakankamas suvalgomo maisto kiekis dėl apetito stokos. Progresuojančio širdies nepakankamumo sukeltas bendras silpnumas, dusulys ir edema skatina kardialinės **anoreksijos** vystymąsi (93, 94).

Dusulys ir bendras silpnumas apriboja ne tik maisto ruošą, bet ir patį valgymą. Dažni simptomai – pykinimas ir šleikštulys, kuriuos sukelia žarnyno edema ir (ar) vartojami vaistai (pvz., digoksinas, AKF inhibitoriai) (95). Kardialinė kacheksija yra sunki lėtinio širdies nepakankamumo komplikacija (96).

**Ligos istorija** (nusiskundimai, anamnezė, klinikiniai požymiai, gydymas) gali padėti nustatyti veiksnius, darančius įtaką mitybos sutrikimams bei paciento būklei, leidžiančiai spręsti apie paciento medžiagų apykaitą bei metabolizmo poreikius (ligos ūmumas, uždegimo procesas).

Mitybos nepakankamumas dažniausiai diagnozuojamas vyresnio amžiaus pacientams, sergantiems lėtinėmis ir uždegimo sukeltomis ligomis. Analizuotos literatūros duomenimis, didžiausią mitybos nepakankamumo riziką turi pacientai, sergantys virškinamojo trakto ir kepenų (3–100 proc.), inkstų (10–72 proc.), onkologinėmis (5–100 proc.), neurologinėmis (4–66 proc.), kvėpavimo ligomis (0–100 proc.). Sergantiems ŽIV/AIDS asmenims mitybos sutrikimai diagnozuojami 8–89 proc., o chirurginiams pacientams – 14–53,5 proc. (50). Mitybos sutrikimai diagnozuojami kas antram širdies nepakankamumu sergančiam pacientui (28), iš jų 15–16 proc. pacientų (97) nustatoma kacheksija, kuri yra blogos prognozės ženklas (98).

Su liga susijusių mitybos sutrikimų vystymąsi lemia maisto medžiagų poreikio padidėjimas, kuris priklauso nuo ligos sunkumo. Ligos sunkumo laipsnis labiausiai priklauso nuo uždegiminio komponento, veikiančio organizmo hipermetabolizmą. Todėl vertinant mitybos būklę reikia nepamiršti atkreipti dėmesį į temperatūrą, širdies susitraukimų dažnį, arterinį spaudimą, žaizdų ir fistulių būklę bei laboratorinius duomenis (24).

**Kūno masės kitimo istorija.** Kūno masė, KMI ir kūno masės mažėjimas yra paprasti ir dažnai naudojami **antropometriniai metodai** mitybos būklei įvertinti. Kūno masės mažėjimas (nenumatytas) yra pripažintas ir plačiai naudojamas mitybos nepakankamumo bei blogos prognozės ženklas. Svorio mažėjimo trajektorija skiriasi priklausomai nuo klinikinės būklės. Trumpalaikis kūno masės pokytis dažniausiai yra veikiamas skysčių balanso ir jam gali turėti įtakos vaistų ar skysčių režimo pažeidimo, o ilgalaikis atspindi audinių masės pokytį (24). Kūno masės mažėjimo dydis svarbus ne tik mitybos nepakankamumo diagnozei, bet ir ligos prognozei. Didelis ir greitas svorio netekimas gali būti labai agresyvios onkologinės ligos požymis, o mažesnis ir lėtesnis svorio netekimas – senėjimo (27). Svorio mažėjimas >7,5 proc. kūno masės yra lėtinio širdies nepakankamumu sergančių pacientų blogos prognozės požymis, didinantis mirštamumo dažnį tris kartus per 18 mėnesių (98). ESPEN draugijos narių bendru sutarimu 2015 metais buvo priimtas nutarimas dėl mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijų patvirtinimo. Jame skelbiama, kad kūno masės mažėjimas >5 proc. per paskutinius 3 mėnesius arba >10 proc. per neribotą laiką yra vienas iš mitybos nepakankamumo kriterijų (41). Reikia atminti, kad širdies, inkstų ir kepenų ligomis sergantiems pacientams, ypač esant vėlyvesnėms ligos

stadijoms, kūno masės mažėjimą gali iškreipti skysčio kaupimasis (ascitas, edemos), vartojami vaistai.

**Kūno masės indeksas (KMI)** klinikinėje praktikoje paplitęs kūno svorio įvertinimo būdas, apskaičiuojamas kūno masę (KM) dalijant iš ūgio (H) kvadratu:  $KMI = KM \text{ (kg)} / H^2 \text{ (m}^2\text{)}$ . Mažesnis negu 18,5 KMI yra vertinamas kaip mitybos nepakankamumas, galintis sukelti sveikatos sutrikimus. Kūno masė yra normali, kai KMI reikšmės ribos 18,5–24,9, didesnis negu 24,9 KMI rodo antsvorį, didesnis negu 30 – nutukimą (99).

Nors KMI yra lengvai prieinamas, pigus, papildomo personalo pasirengimo nereikalaujantis mitybos įvertinimo metodas, jį naudojant neatsižvelgiama nei į lytį, nei į amžių ar rasę. Vyrų ir sportininkų turi didesnę raumenų masę, todėl KMI reikšmės gali pervertinti jų kūno riebalų kiekį, o vyresniems žmonėms KMI tiksliai neįvertina riebalų atsargų organizme, neatsižvelgia į dėl amžiaus besivystančią sarkopeniją ir ūgio mažėjimą (100). Vyresniems žmonėms (>70 metų) KMI reikšmė, žyminti mitybos nepakankamumą, didėja ir KMI reikšmė <22 jau gali rodyti mitybos nepakankamumą (24).

Kūno sandara ir tipas neabejotinai priklauso ir nuo rasės. Dėl kūno tipų skirtumų negalima naudoti standartizuotų kūno masės indekso reikšmių ir vienodai tiksliai nustatyti mitybos būklės skirtingų rasių ir etninių grupių atstovams (101,102). KMI netinkamas naudoti, kai norima įvertinti pacientų, sergančių ligomis, kurios sutrikdo skysčių apykaitą organizme, mitybos būklę. Todėl širdies ligomis sergantiems pacientams, ypač kai ligos stadija vėlesnė, KMI neparodo tikslios mitybos ir gali būti klaidinantis (91). Šių pacientų kūno svorio didėjimas gali atspindėti vandens perteklių organizme, nors neriebalinė kūno masė ir riebalų masė gali mažėti (103). Tad labai svarbu nustatyti audinių tipą, lemiantį kūno svorio pokyčius (104). Todėl klinikinėje praktikoje KMI neturėtų būti naudojamas kaip savarankiškas veiksnys mitybos būklei vertinti (91).

**Žasto vidurinio trečdaliao apimties (ŽVA) ir odos raukšlės storio (ORS) matavimas** – yra netiesioginis ir pigiausias būdas kūno sandarai įvertinti. Žasto vidurinio trečdaliao apimtis nustatoma centimetrine juostele išmatuojant žasto apimtį vidurio taške tarp peties ir alkūnės ataugų ir parodo bendrą audinių, raumenų, kaulų, riebalų ir skysčių kiekį. Odos raukšlės storis matuojamas Lango kaliperiu dažniausiai ketu-

riose kūno vietose: trigalvio, dvigalvio raumenų srityse bei po mente ir ties klubikaulio viršūne. Pasitelkus šiuos du matmenis galima nustatyti rankos raumenų ir riebalų kiekį. Rankos raumenų masė pagal Heymsfieldeo modifikuotą formulę:

$$\text{vyrams rankos raumenų plotas (RRP)} = \frac{(\check{Z}VA - \pi TORS)^2 - 10}{4\pi},$$

$$\text{moterims rankos raumenų plotas (RRP)} = \frac{(\check{Z}VA - \pi TORS)^2 - 6,5}{4\pi}.$$

Māžos rankos raumenų ploto reikšmės yra susijusios su sergamumu ir mirštamumu (105,106).

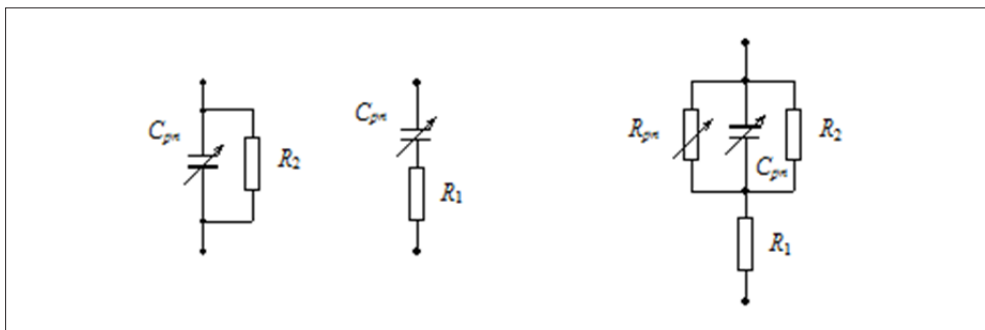
Žasto odos klostės storis bei žasto raumenų apimtis yra antropometriniai rodikliai, suteikiantys informaciją apie riebalinio audinio ir baltymų atsargas. Matuojant žasto odos klostės storį galima anksčiau nustatyti riebalinio audinio atsargų nykimą nei matuojant kūno masę (107), tačiau reikšmių tikslumas priklauso nuo tyrėjo patirties. Matuojant trigalvio raumens odos raukšlės storį klaidų padaroma kas penktam pacientui (24). Kadangi reikšmių standartai buvo parengti sveikai ambulatorinei populiacijai, tai klinikiniame darbe šios antropometrinės priemonės yra ribotos naudos, nes žasto apimtys ir odos storio matavimų reikšmės gali lemti ligos (širdies, kepenų, inkstų), kurioms būdinga bendras kūno skysčių padaugėjimas ar didelės edemos (24), todėl šių pacientų mitybos būklei vertinti svarbu pasirinkti metodą, kurio duomenys mažiausiai veikiami skysčių kaupimosi.

Be antropometrinių kūno sandaros metodų, yra nemažai tyrimų, kuriais galima tiksliai išmatuoti kūno sudėties sandarą. Tai bioelektrinio impedanso analizė, densitometrija, izotopų skiedimo metodas, leidžiantis nustatyti kūno skysčių kiekį, neutroninės aktyvacijos ir infraraudonųjų spindulių sąveikos tyrimai. Tačiau daugelis šių tyrimų naudojami moksliniais tikslais, o ne kaip praktiniai klinikiniai įrankiai.

**Bioelektrinio impedanso analizė (BIA)** – tai pigus, saugus, greitas, lengvai atliekamas tyrimo metodas – šiuo metu tiksliausias lengvai prieinamas neintervencinis tyrimo būdas, leidžiantis nustatyti kūno sudėtį ir mitybos būklę net prie paciento lovos. Analizės metu per paciento kūną yra leidžiami skirtingo dažnio elektros impulsai. Mažo dažnio elektros srovė (5 kHz) eina tik tarp ląstelių – taip gaunama pasyvioji kūno varža, o didelio dažnio (50 kHz, 200 kHz) – ir per ląsteles, tokiu būdu

gaunama reaktyvioji ir viduląstelinė kūno varža. Pagal šių varžų dydžius, panaudojus populiacines atskaitos lygtis, galima išaiškinti, kokia yra paciento kūno sudėtis: riebalų, liesosios masės, raumenų, užląstelinio ir viduląstelinio vandens dalys. Pagal ESPEN 2015 metų rekomendacijas, mitybos nepakankamumą nusako neriebalinės masės indeksas (NR-KMI) ir jo ribinės reikšmės:  $<15 \text{ kg/m}^2$  moterims ir  $<17 \text{ kg/m}^2$  vyrams. Tačiau šis indeksas kritikuojamas kaip nepakankamai tikslus sutrikusios homeostazės pacientams.

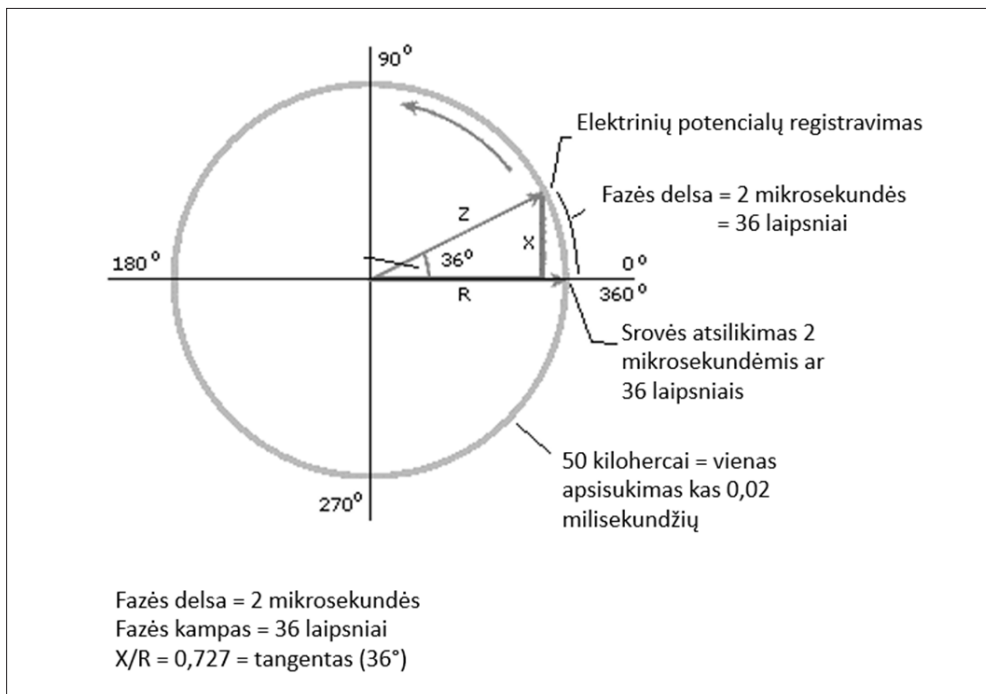
Naujausios literatūros duomenimis, tyrėjai vis dažniau mitybos būklę vertina kitu bioelektrinio impedanso išmatuojamu rodikliu – tai fazės kampas, kurio reikšmė suskaičiuojama padalijus reaktyviają varžą iš pasyviosios. Bioelektrinis impedansas yra išmatuojamas per kūną leidžiant fiksuoto stiprio skirtingų dažnių elektros impulsą. Kai impulsas yra žemų dažnių (5 kHz), elektros srovė eina užląsteliniu tarpu ir nepereina ląstelių membranų – tokiu būdu gaunama pasyvioji užląstelinio tarpo varža ( $R_2$ ). Kai impulsas yra aukštų dažnių (200 kHz ir daugiau), elektros srovė eina vienodai viduląsteliniu ir užląsteliniu tarpu, taip gaunama pasyvioji viso kūno varža ( $R_1$ ). Kai impulsas yra vidutinio dažnio (50 kHz), elektros srovė eina ir užląsteliniu, ir viduląsteliniu tarpu, sukurdamą  $R_1$  ir  $R_2$ . Tačiau eidamos ląstelių membranomis dalelės kondensuojasi, nes ląstelių membranos veikia kaip elektros grandinės kondensatoriai, kaupdamos šiek tiek dalelių ir sukurdamos papildomą reaktyviają varžą ( $R_{pr}$ ). Taigi 50 kHz dažnio elektros srovė eidama kūnu sutinka pasipriešinimą – impedansą, nulemtą trijų veiksnių: užląstelinės, viduląstelinės ir reaktyviosios varžos (5 paveikslas).



**5 paveikslas.** Bioelektrinio impedanso analizės principai – elektros grandinės

Paveiksle vaizduojama bioelektrinio impedanso analizatoriuje naudojamos elektros grandinės. Pirmoji grandinė vaizduoja žemo dažnio (5 kHz) elektros srovę, einančią tik užląstelinio tarpu:  $C_{pr}$  – ląstelės membrana, veikianti kaip kondensatorius ir sustabdanti elektros srovę,  $R_2$  – užląstelinė varža. Antroji grandinė vaizduoja aukšto dažnio elektros (250 kHz) srovę, nediferencijuotai einančią per ląsteles ir užląstelinį tarpą ir atitinkamai sukuriančią viso kūno varžą ( $R_1$ ). Trečiojoje grandinėje, kurioje išreikšti visi bioelektrinių kūno impedansų sukelti komponentai, vaizduojama užląstelinio ir viduląstelinio tarpu einanti vidutinio dažnio (50 kHz) elektros srovė.

Esant 50 kHz srovei gautą bioelektrinį impedansą apibendrina fazės kampas – tai santykis tarp viduląstelinio ir užląstelinio varžos komponentų, išreikštas laipsniais atsižvelgiant į elektros srovės laiko poslinkį jai einant paciento kūnu. Kitaip sakant, fazės kampas – tai  $R_2$  ir  $R_1$  sumos bei  $R_{pr}$  tangento reikšmė (6 paveikslas).



**6 paveikslas.** Bioelektrinio impedanso analizės principai – trigonometrija

Paveiksle bioelektrinio impedanso sudedamosios dalys vaizduojamos trigonometriškai. Apskritimo ilgis žymi laiką, per kurį elektros srovė eina kūnu, tai yra 0,002 milisekundės esant 50 kHz dažnio srovei. Fazės delta – tai individualus kiekvieno tiriamojo matmuo, tiesiogiai proporcingas jo mitybos būklei ir bioimpedansui. Fazės kampas rodo kūno gebėjimą stabdyti elektros srovę ir yra matuojamas laipsniais, suskaičiuojamais pagal Pitagoro teoremą panaudojus  $X$  (aktyviosios varžos) ir  $R$  (pasyviosios varžos) dydžius. Fazės kampas yra trigonometrinis fazės deltos atitikmuo,  $X$  ir  $R$  tangentas.

M. C. Barbosa-Silva teigimu, fazės kampas yra sveikatos ir ląstelių gyvybingumo žymuo (108). Suprastėjus pacientų mitybai, keičiasi fazės kampo reikšmė (109). Į organizmą nepatenka pakankamai reikiamų maisto medžiagų, sutrinka ląstelės membranų sintezė. Viena vertus, integralumo netekusios ląstelės membranos praranda gebėjimą kondensuoti elektros srovę ir sukurti reaktyviąją varžą, didinančią fazės kampo reikšmę. Kita vertus, kraštutiniu atveju dėl nepakankamos mitybos ląstelėms nebeužtenka energijos ATF gamybai, sutrinka membraninių siurblių darbas, ląstelėse įsivysto hidrozė ir apoptozė (110). Tokios ląstelės itin vandeningos ir sukuria mažai pasipriešinimo elektros srovei, mažindamos fazės kampo reikšmę. Dėl to fazės kampas yra naudojamas mitybos nepakankamumo diagnostikai (111), nors ESPEN gairėse kol kas minimas kaip hipotetinis mitybos būklės vertinimo rodiklis, nes stinga apibendrinančių studijų, kurios nustatytų konkrečias fazės kampo reikšmes, rodančias mitybos nepakankamumą. Pabrėžiama, kad jos turėtų būti skirtingos įvairiose lėtinėmis ligomis sergančių pacientų populiacijose ir svyruoja nuo  $4,59^\circ$  onkologiniams pacientams (112) iki  $5,3^\circ$  žmogaus imunodeficito virusu (ŽIV) infekuotiems pacientams (113). Tokiu atveju tyrėjai kiekvienos atskiros studijos metu nustato savas fazės kampo reikšmes pagal įvairias nepalankias kliniškes baigtis, lygina jas su dar objektyvesniais mitybos nepakankamumo diagnostikos metodais ir rasta ribines fazės kampo reikšmes pateikia kaip nepakankamos mitybos rodiklius. Marlieker Visser 2012 metų studijoje pateikė ribinę kardiochirurginių pacientų fazės kampo reikšmę  $<5,38^\circ$ , lemiančią pailgėjusią hospitalizaciją ir ventilaciją po operacijos (9). Tačiau vėlesnėse studijose kritikuojama viena atskaitinė reikšmė visai tiriamajai populiacijai. Pabrėžiama, kad fazės kampo reikšmė priklauso nuo lyties, kūno masės indekso ir amžiaus grupės, dėl to ir jos atskaitinės reikšmės šiuose pogrupiuose turėtų būti skir-

tingos. 2015 metų apibendrinančioje populiacinius tyrimus studijoje surinkta beveik 200 tūkst. fazės kampo matavimų ir nustatyta, kad didžiąją šio rodiklio variabilumo dalį sudaro pasiskirstymas pagal lytį ir amžių (114).

Skirtingai nuo kitų bioelektrinio impedanso apskaičiuojamų reikšmių, fazės kampui nustatyti nereikia tikslių ūgio ir svorio duomenų, o tai fazės kampo naudojimą klinikiniame darbe daro patrauklų. Be to, jis yra neinvazinis, tikslus, tiesioginis ir greitai (mažiau nei 2 minutės) atliekamas mitybos nepakankamumo diagnostikos metodas (115). Nors mitybos patikros anketos taip pat yra neinvazinis mitybos būklės vertinimo metodas, bet jis reikalauja daugiau laiko ir yra iš dalies subjektyvus.

**Hidrodensitometrija** – tai povandeninis svorio matavimas, kuris buvo laikomas auksiniu standartu, atliekant kūno sudėties analizę. Metodika remiasi Archimedo principu, kuris teigia, kad objekto, panardinto į vandenį, tūris yra lygus objekto išstumtam vandens tūriui. Šiuo tyrimu apskaičiuojama riebalinė ir neriebalinė kūno masė su 3–4 proc. paklaidos tikimybe. Nepaisant tikslumo šis metodas turi pagrindinį trūkumą: ne kiekvienam pacientui jis gali būti atliekamas, ypač jeigu jis vyresnio amžiaus ar turi sunkių sveikatos sutrikimų. Be to, reikalauja tam tikro fizinio pasirengimo, nes pacientas nuo kelių minučių iki valandos turi išbūti po vandeniu (24).

**Dvisrautė absorbcimetrija** – metodas, kuriuo nustatoma kaulų tankis ir masė. Vėliau paaiškėjo, kad šis tyrimas gali būti efektyvus žmogaus kūno riebalinės ir raumeninės masės kiekiui apskaičiuoti. Dvisrautė absorbcimetrija laikoma jautresniu lieso audinio masės apskaičiavimo tyrimu, palyginti su antropometriniu trigalvio raumens srities odos raukšlės storio tyrimu ar bioelektriniu impedansu (24), bet šio tyrimo metu atliekamas viso kūno skenavimas, trunkantis apie 30 minučių. Nepaisant šio metodo tikslumo nustatant kūno sandarą, pacientas tyrimo metu gauna 1 mrad radiacijos kiekį. Todėl toks tyrimas rutininei mitybos nepakankamumo diagnostikai yra nepriimtinas (24).

**Kompiuterinė tomografija ir magnetinis branduolių rezonansas** – vaizdiniai tyrimai, kuriais galima tiksliai išmatuoti kūno sudėtį, įskaitant ir raumeninės masės, riebalų bei vidaus organų audinių kiekį. Kompiuterinės tomografijos metodu matuojama audinių skaida (remiantis audinių tankiu), o magnetinio branduolių rezonanso tyrimas leidžia išmatuoti atomų branduolių relaksaciją magnetiniame lauke. Šių tyri-



mo metu taip pat gaunama nemaža jonizuojančiosios spinduliuotės apšvitos dozė, be to, tyrimo prieinamumą riboja ir jo kaina.

**Neutronų aktyvacijos analizė** paremta prielaida, kad liesa kūno masė laidesnė už riebalus. Šis tyrimas leidžia matuoti kūno kalio, jodo, vandenilio, natrio, chloro, fosforo, anglies ir azoto kieki bei apskaičiuoti liesąją kūno masę. Šis tyrimas yra brangus ir nepraktiškas, todėl klinikinėje praktikoje mitybos būklei vertinti nepigijo.

**Infraraudonųjų spindulių tyrimas.** Šiandien šį tyrimą naudoja mitybos specialistai ir mokslininkai pacientų ir sportininkų kūno riebalinei masei apskaičiuoti. Šis metodas pagrįstas šviesos absorbcijos ir atspindžio principu. Tyrimas yra lengvai ir greitai (apie 3 min.) atliekamas, transportabilus bei pigus. Nuolat atliekant tyrimus buvo pastebėta, jog kūno riebalų kiekis apskaičiuojamas ne visas ir ši paklaida didėja esant didesniai riebalinio audinio kiekiui (nutukimui) (24).

**Fizinio ištyrimo** metu nustatytas raumenų masės, poodinio riebalų sluoksnio mažėjimas, didėjančios edemos ir ascitas yra nepakankamos mitybos požymiai, rodantys užsitęsusią baltymų ir energijos stoką organizme (42), sukeliančią organų funkcijų sutrikimus.

Dažniausiai praktikoje naudojami **tiesioginiai kūno fiziologinės funkcijos matavimo būdai** yra rankos dinamometrija (suspaudimo jėga), raumenų stimuliacija. Susilpnėjusi raumenų jėga yra susijusi su pailgėjusia hospitalizavimo trukme bei padažnėjusiu mirtingumu. Raumenų jėga gali būti tiriama ir sunkiems pacientams, taikant alkūninio nervo stimuliaciją riešo srityje, kartu matuojant nykščio ilgojo atitraukimo raumens susitraukimą. Tyrimai gali būti naudojami mitybos nepakankamumo laipsniui ir sunkumui įvertinti kartu su kitais mitybos nepakankamumo žymenimis.

**Laboratoriniai tyrimai** dažniausiai atliekami klinicinei paciento būklei įvertinti. Mitybos nepakankamumui vertinti dažniausiai naudojami serumo (visceralinių) baltymų koncentracijos matavimai: albumino, transferino, prealbumino, rečiau retinoli surišančio baltymo, somatomedino. Nepaisant biocheminių rodiklių gausos, nėra nė vieno universalus ir objektyvus mitybos būklei įvertinti (116). Daugelio jų koncentracija kraujyje priklauso nuo bendro kūno vandens kiekio, sintetinės kepenų bei ekskrecinės inkstų funkcijos, skilimo pusperiodžio.

**Albuminas** – dažniausiai naudojamas biocheminis mitybos būklės vertinimo žymuo. Studijų duomenimis, serumo albuminas yra mažiau jautrus paciento mitybos

būklės rodiklis nei klinikinis ištyrimas (medicininė ligos istorija ir fizinės būklės įvertinimas). Baltymų stokos sukelta hipoalbuminemija vystosi lėtai (117), nes albumino eliminacijos pusperiodis yra 21 diena. Minesotos eksperimentas parodė, kad badaujant 24 savaites albumino koncentrija serume sumažėjo 10 proc., o kraujotakoje – tik 2 proc. (118). Manoma, kad lėtinėmis ligomis sergančių pacientų albumino koncentracijos mažėjimas kraujo serume nėra vien nepakankamos mitybos padarinys (119). Hipoalbuminemijos vystymąsi lemia metabolizmo pokyčiai ir organizmo skysčių būklė (120), be to, albumino koncentracija kraujo serume mažėja sisteminio uždegiminio atsako metu (121) ir jis yra pripažintas ūmios fazės baltymu. Andersonas ir Wochos 1982 metais sukėlė sumaištį tvirtai teigdami, kad albuminas – blogos prognozės veiksnys, o ne mitybos būklės rodmuo (122). Maža albumino koncentracija kraujo plazmoje siejasi su hospitalizuotų pacientų sergamumu, mirštamumu ir ilga hospitalizacijos trukme. D. T. Engelman su kolegomis įrodė tiesioginę hipoalbuminemijos laipsnio ir sergamumo bei mirtingumo per 30 dienų ligoninėje priklausomybę po širdies operacijų (36). Pamela L. Karas atliktoje literatūros apžvalgoje nenustatė sąsajų tarp albumino koncentracijos kraujo serume bei mažo kūno masės indekso, teigdama, kad mitybos reikšmė albumino kiekiui organizme yra abejotina (123).

**Transferinas** – kepenyse gaminamas baltymas, kurio pagrindinė funkcija yra surišti ir pernešti geležį. Transferino atsargos organizme yra mažesnės, o eliminacijos pusperiodis trumpesnis (7 dienos) nei albumino (24). Todėl jo koncentracija jautriau reaguoja į baltymų kiekį organizme, bet daugiausia priklauso nuo geležies koncentracijos. Mažėjant geležies kiekiui organizme, kepenyse intensyvėja transferino sintezė. Jo koncentracija kraujo plazmoje didėja. Transferino kiekis organizme mažėja sergant kepenų ligomis, esant padidėjusiam baltymų netekimui (nefrozinis sindromas) ar hemolizinei anemijai. Taip pat jo koncentracija serume mažėja ir uždegiminio atsako metu bei priklauso nuo hidracijos laipsnio, todėl transferino tikslumas diagnozuojant mitybos nepakankamumą yra nepakankamas sergantiems žmonėms, bet gali būti naudingas epidemiologinėms studijoms ar vertinant mitybos būklę individualiai (119).

**Prealbumino** skilimo pusperiodis yra 2 dienos, o jo atsargos organizme yra labai menkos, todėl gana jautriai reaguoja į mitybos pokyčius. Prealbuminas yra jautrus mitybos sutrikimų žymuo (124), bet jo kiekiui įtaką daro ir sisteminio uždegiminio atsakas (24).

**Retinoli surišantis baltymas** sintetinamas kepenyse ir turi labai trumpą gyvavimo pusperiodį (12 val.) bei yra atsakingas už vitamino A pernašą. Šio baltymo koncentracija kraujo plazmoje yra labai maža ir priklauso nuo vitamino A, cinko kiekio organizme, jai turi įtakos skyd liaukės ir kepenų veikla bei sisteminio uždegiminio atsakas.

**Somatomedinas** – mažos molekulinės masės baltymas, sintetinamas kepenyse. Jo gamyba organizme priklauso nuo augimo hormonų, reguliuojančių ląstelių augimą.

Manoma, kad somtomedino, kaip ir kitų baltymų, sisteminio uždegiminio atsako metu koncentracija refleksiškai mažėja dėl sutrikusios baltymų sintezės (119). Todėl nė vienas iš pirmiau paminėtų baltymų negali būti naudojamas kaip savarankiškas mitybos būklės vertinimo žymuo (125). Esant sisteminiam uždegimui atsakui, kepenyse intensyvėja ūmios fazės baltymų (CRB) sintezė, o kitų – silpnėja. Rimstant uždegimui ir esant adekvačiai mitybai, albumino, prealbumino, transferino koncentracija palaipsniui didėja. Tai rodo, kad organizme įsivyrąja anaboliniai procesai (126).

**Azoto balansas (NB)** – baltymų metabolizmo organizme atspindys, rodantis skirtumą tarp suvartoto ir iš organizmo pašalinto azoto kiekio.

$$\text{NB} = (\text{su maistu gaunami baltymai} / 6,25) - (\text{UUN} + 2 \text{ g su išmatomis pašalinamas azotas} + 2 \text{ g per odą pašalinamas azotas}),$$

čia: UUN – azoto kiekis paros šlapime (24).

Šis dydis daugiausia naudojamas mokslinius tyrimus, nes klinikinėje praktikoje sunku tiksliai apskaičiuoti tiek suvartojamo, tiek pašalinamo azoto kiekį (127). Mitybos būklei įvertinti azoto balanso nerekomenduojama skaičiuoti pacientams, turintiems sutrikusią inkstų funkciją, gydomiems nuo nudegimų, gausios sekrecijos fistulių ar žaizdų. Darnų baltymų metabolizmą organizme atspindi  $\pm 2$  g azoto balansas. Hospitalizuotiems pacientams rekomenduojama palaikyti teigiamą azoto balansą (2–4 g/24 val.). Tai sunkus uždavinys gydant ūmios hiperkatabolizmo stadijos pacientus. Dažniausia neigiamo azoto balanso priežastis yra padidėjęs baltymų poreikis ligos pažeistame organizme. Tokiu atveju, siekiant sumažinti neigiamą azoto balansą, rekomenduojama didinti paros baltymų kiekį nuo 0,8 iki 1,5–2 g/kg/d. (128). Azoto balanso pokytis priklauso nuo organizmo fiziologinių funkcijų ir mitybos. Jį rekomenduojama matuoti kas 3–4 paras vaikams, vieną kartą per savaitę suaugusiems pacientams (24).

Mitybos būklei įvertinti taip pat rekomenduojama matuoti elektrolitų (kalcio, fosforo, magnio, cinko, seleno, geležies) koncentracijas serume.

Mitybos nepakankamumas dažnai nediagnozuojamas, nes mityba ir mitybos būklės vertinimas nėra gydymo įstaigų prioritetas. Motyvacijos, žinių ir įrangos stoka – nediagnozuoto mitybos nepakankamumo priežastis (119). Mitybai įvertinti naudojamas metodas turi būti jautrus, tikslus, priimtinas tyrėjams, tinkamas tiriamiesiems, paprastas (toks, kurį būtų galima atlikti prie ligonio lovos) ir kuo pigesnis (37, 129). Kiekvienas metodas paprastai atitinka tik vieną ar du reikalavimus (48, 130). Literatūros apžvalgos duomenimis, pasaulyje nėra vienodos nuomonės dėl mitybos būklei įvertinti ir NM nustatyti naudojamų kriterijų vertės, specifiskumo ir populiarumo. Kai kurių tyrėjų nuomone, kai NM paplitimas yra toks didelis, nėra taip svarbu, kuo tirti, svarbiau tirti ir nustatyti (131). Siekiant pagerinti klinikinės pacientų baigtis, labai svarbu atlikti reguliarią pacientų patikrą dėl galimo mitybos sutrikimo, užtikrinti tinkamą maitinimą, reikalingą gaunamų kalorijų ir baltymų kieki.

#### *2.2.4. Mitybos būklės vertinimo problemos*

Moksliniais tyrimais nustatyta, kad vienas ar kitas mitybos būklės įvertinimo kriterijus ar tyrimas, naudojamas atskirai, yra netikslūs ir neatspindi tikros padėties (119). Dažniausiai klinikinėje praktikoje mitybos būklė įvertinama remiantis kūno masės matavimu, kūno masės indekso skaičiavimu, kūno masės kitimu (41). Tačiau sergant širdies ligomis, ypač jei stadijos vėlyvesnės, šiuos matmenis gali iškreipti skysčio kaupimasis (edemos, ascitas). Netikslumai vertinant mitybos būklę pagal kūno masę ir jos kitimą yra susiję ne tik su galimu audinių paburkimu, bet ir tyrimą atliekančiais asmenimis. Dauguma gydytojų ir slaugytojų dažniau pasikliauja pacientų pasakytu savo kūno svoriu nei objektyviu išmatavimu, o penktadalio pacientų pateikti duomenys būna subjektyvūs ir netikslūs.

Antropometriniai, instrumentiniai, klinikiniai ir biocheminiai mitybos nepakankamumo diagnostikos kriterijai gali būti naudojami atskirai arba derinami tarpusavyje, sukuriant jautrias ir mitybos būklei specifiskas vertinimo sistemas (91). Palyginus dažniausiai naudojamų mitybos nepakankamumo diagnostavimo kriterijų tikslumą su mitybos būklę vertinančių klausimynų tikslumu, nustatyta, kad nenaudojant mitybos nepakankamumo vertinimo sistemų apie 50 proc. hospitalizuotų pacientų

jis yra nedidžiuojamas ir toliau progresuoja (132). Šie klausimynai padeda įvertinti mitybos būklę arba riziką atsirasti mitybos nepakankamumui. Nustačius mitybos nepakankamumą toliau reikia iširti jo atsiradimo mechanizmą ir kilmę, kad būtų galima sudaryti individualų paciento mitybos planą. Nustačius galimą mitybos nepakankamumo riziką, toliau atliekami instrumentiniai ir laboratoriniai tyrimai. Vertinant instrumentinių tyrimų naudą, tiksliausia ir prieinamiausia yra pacientų bioelektrinio impedanso analizė. Naudojant mažos įtampos srovę matuojami tiriamojo kūno bioelektrinio impedanso (varžos) dydžiai, atsižvelgiant į paciento ūgį ir svorį. Pagal regresines populiacines kreives skaičiuojama kiekvieno paciento kūno sudėtis: riebalų, liesosios masės, raumenų, užląstelinio ir viduląstelinio vandens kiekiai. Remiantis šiais rodikliais galima itin tiksliai nusakyti kūno sandarą ir mitybos būklę bei stebėti jos dinamiką (19).

BIA rodikliai, susiję su prastesne pooperacine pacientų būkle, pateikiami Europos enterinės ir parenterinės mitybos draugijos gairėse (19). Kardiochirurginių ligonių mitybos nepakankamumui vertinti skirtų klausimynų ir tyrimų, analizuojančių šių klausimynų tikslumą, yra nedaug. Mitybos būklę vertinančių klausimynų rezultatų palyginimas su BIA duomenimis gali padėti tiksliau nustatyti specifinius kardiochirurginių pacientų mitybos nepakankamumo vertinimo kriterijus (19). Tai leistų identifikuoti didesnės rizikos pacientus, prognozuoti operacijų baigtis ir padėtų išvengti pooperacinių komplikacijų, didinančių sergamumą ir mirštamumą. Nepaisant gausybės mitybos patikros ir matavimo būdų, dauguma jų nėra tikslūs ir patikimi (129). Sergančiųjų širdies ligomis mitybos būklės vertinimui svarbu pasirinkti metodą, kurio duomenis mažiausiai lemia skysčių kaupimasis (24).

### **2.3. Mitybos nepakankamumo epidemiologija**

Mitybos nepakankamumas – visuotinė sveikatos problema, kelianti susirūpinimą tiek išsivysčiusiose, tiek ir besivystančiose pasaulio šalyse.

Pastarųjų trisdešimties metų studijų duomenimis, daugelio žmonių mityba yra nepakanka. Europoje daugiau negu 5 proc. visos populiacijos priklauso nepakankamos mitybos rizikos grupei (26). Senstant mitybos nepakankamumo rizika didėja. Kas dešimto europiečio, vyresnio negu 65 metai, mityba yra nepakankama, o vyresniems negu 75 metai Europos gyventojams mitybos nepakankamumas diagnozuo-

jamas jau kas penktam (26). Tikrąjį mitybos sutrikimo dažnį bet kurioje šalyje yra sunku nustatyti, nes ilgą laiką nebuvo vieno universalus mitybos nepakankamumo diagnostikos metodo. 2015 metais Europos klinikinės mitybos ir metabolizmo draugija pasiūlė mitybos nepakankamumo apibrėžimą, kuriuo remiantis skirtingose Olandijos populiacijos grupėse nepakankama mityba buvo diagnozuota 0 proc. jaunų sveikų gyventojų, 0,5 proc. vyresnių sveikų gyventojų, 6 proc. geriatrinių ambulatorinių pacientų, 14 proc. vyresnių pacientų, stacionarizuotų dėl ūminės ligos (133). Nepaisant kriterijų, mitybos nepakankamumo mastai išlieka dideli. Europos 20 mln. gyventojų badauja ar pusbadžiauja dėl ligų ar gydymo (operacijų, vaistų vartojimo) (26). Naujausių tyrimų duomenimis, Europos Sąjungoje vienas iš keturių hospitalizuojamų pacientų ir vienas iš trijų slaugos ar globos namų gyventojų yra nepakankamos mitybos arba ji gresia (44, 47, 29).

Tarptautinės daugiacentrės EuroOOPS studijos duomenimis, 32,6 proc. pacientų hospitalizacijos metu buvo diagnozuoti mitybos sutrikimai (28). Remiantis S. Klek ir autorių atliktais tyrimais, mitybos nepakankamumo dažnis skirtinguose Europos ekonominiuose, geografiniuose bei politiniuose regionuose įvairuoja, bet išlieka pakankamai didelis. Didžiausias mitybos nepakankamumo rizikos dažnis hospitalizuotiems pacientams buvo registruotas Estijoje – 80,4 proc. ir Turkijoje – 39,4 proc., o mažiausias Lenkijoje – 21,9 proc. ir Lietuvoje – 14 proc. Graikijoje ir Kroatijoje siekė 30 proc. (134). Gydantis stacionare, slaugos ar globos institucijoje, mitybos būklė blogėja (23, 44). Svorio kritimą gali patirti nuo 30 proc. iki 90 proc. pacientų (135). Mitybos nepakankamumo paplitimas ligininėse ir slaugos namuose yra kelis kartus didesnis nei bendruomenėje. Su liga susijusio mitybos nepakankamumas dažnis gali siekti 85 proc., o kai kur net ir 100 proc.

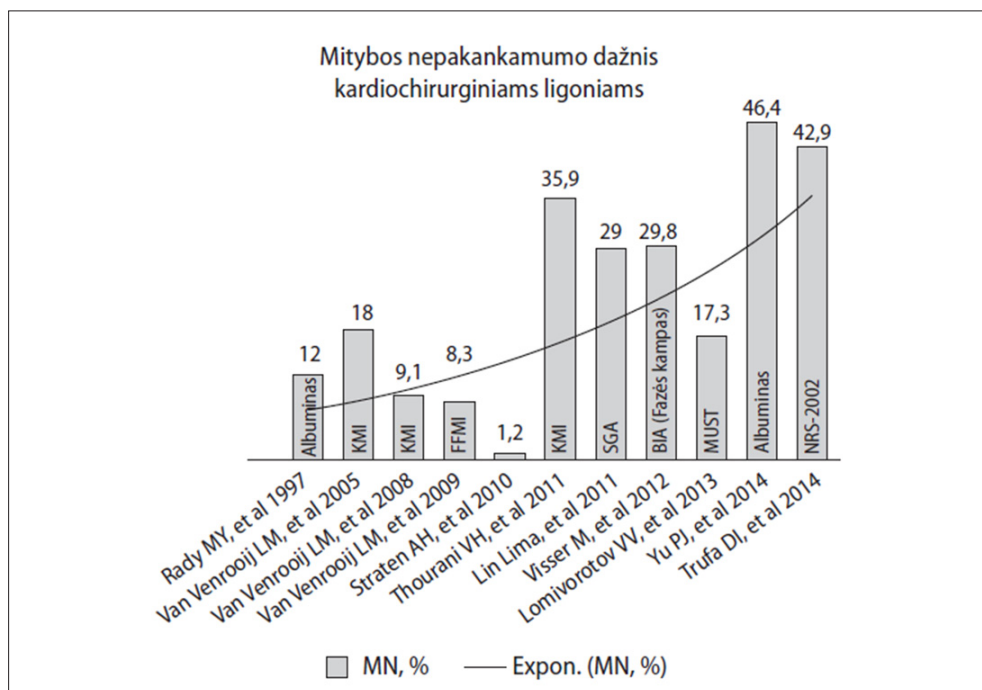
Mitybos nepakankamumas yra dažna komplikacija sergant lėtiniu širdies nepakankamumu, jis yra susijęs su bloga išgyvenamumo prognoze nepriklausomai nuo liginio amžiaus, fizinio krūvio tolerancijos, kairiojo skilvelio išstūmimo frakcijos ir ligos sunkumo (95). Kūno masės mažėjimas yra pažengusio širdies nepakankamumo požymis, nustatomas 10–15 proc. pacientų, Pirmą kartą jį aprašė Hipokratas prieš 2400 metų (460–370 m. pr. m. a.). Hipokratas rašė, kad „kūnas eikvojamas ir tampa vandeniu, pilvas prisipildo vandens, pėdos ir kojos ištinsta, pečiai, raktikauliai, krūtinės ląsta išnyksta. Ši liga yra mirtina...“ (136). S. D. Anker ir kolegų atliktos pirmos

perspektyviosios studijos, nagrinėjančios kūno masės mažėjimo dažnį ir įtaką prognozei sergant lėtiniu širdies nepakankamumu, duomenimis, mitybos nepakankamumas (kūno masės mažėjimas >7,5 proc.) buvo diagnozuotas 16 proc. pacientų, iš jų per 18 mėnesių 50 proc. mirė. Šios grupės pacientų mirštamumas buvo tris kartus didesnis (50 proc. vs. 17 proc.) ir nepriklausė nuo kairiojo skilvelio išstūmimo frakcijos, širdies nepakankamumo klasės pagal Niujorko širdies asociacijos klasifikaciją (NYHA), amžiaus, lyties ir deguonies suvartojimo ( $VO_2$  piko) krūvio metu (98).

Išsamios didelių klinikinių tyrimų analizės rodo, kad mitybos nepakankamumas sergant širdies nepakankamumu gali būti dažnesnis, nei manyta anksčiau. EuroOOPS studijos duomenimis, mitybos nepakankamumo rizika buvo diagnozuota 25 proc. pacientų, sergančių širdies ir kraujagyslių ligomis (NRS-2002;  $\geq 3$  balai), 22 proc. pacientų, sergančių išemine širdies liga, ir 53 proc. pacientų, turinčių dekompenсуotą širdies nepakankamumą (28). Vilniaus universiteto Santariškių klinikose atlikto tyrimo duomenimis, taikant tuos pačius mitybos nepakankamumo vertinimo kriterijus, kas ketvirtam pacientui, rengiamam planinei vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijai, buvo diagnozuotas mitybos nepakankamumas (137).

Analizuotos literatūros duomenimis, priešoperacinis mitybos nepakankamumas nustatomas nuo 1,2 proc. iki 46,4 proc. kardiologinių pacientų (9, 138–140, 12, 141–143, 13, 144, 145) – nelygu, kokie mitybos nepakankamumo vertinimo kriterijai buvo taikyti (7 paveikslas).

Nepaisant skirtingų rezultatų, mitybos būklė turi būti vertinama hospitalizuojant pacientą ir stebima gydymo laikotarpiu (ENHA deklaracija), nes nenaudojant mitybos nepakankamumo vertinimo klausimynų apie 50 proc. pacientų mitybos nepakankamumas yra nediagnozuojamas ir toliau progresuoja (22). 2011 metų birželį Varšuvoje paskelbtoje ESPEN ir ENHA deklaracijoje Europos Sąjungos valstybių vyriausybės, šalių visuomenės ir politikai raginami imtis kryptingų veiksmų, siekiant sumažinti mitybos nepakankamumo mastus ir sunkius padarinius. Deklaracijoje nurodoma, kad, ilgėjant vidutinei gyvenimo trukmei, senstant visuomenei, mitybos nepakankamumo mastai ir su juo susiję socialiniai ir ekonominiai nuostoliai Europoje, kaip ir visame pasaulyje, ateityje didės, jei nebus imtasi aktyvių politinių ir ekonominių veiksmų šioms žalingoms tendencijoms stabdyti (26).



**7 paveikslas.** Kardiochirurginių pacientų mitybos nepakankamumo dažnio, vertinto pagal skirtingus kriterijus, palyginimas (146)

## 2.4. Mitybos nepakankamumo priežastys

Išsivysčiusiose šalyse mitybos nepakankamumo vystymąsi lėmė ne tik su liga susiję, bet ir socialiniai bei psichologiniai veiksniai (147). Mitybos nepakankamumas ypač dažnai būdingas ligoniams. Dažniausiai mitybos nepakankamumas nustatomas asmenims, sergantiems virškinamojo trakto, kraujodaros, onkologinėmis, kvėpavimo, neurologinėmis ir infekcinėmis ligomis (30). Mitybos sutrikimai, atsiradę sergant, vadinami su liga susijusiu mitybos nepakankamumu. Socioekonominiai veiksniai – skurdas, socialinė atskirtis, ribojančių dietų laikymasis ir žalingi įpročiai, yra kita mitybos nepakankamumo priežastis, ypač pagyvenusių ir labai jaunų žmonių (24). Socialinių ir psichologinių veiksnių, sukeliančių mitybos nepakankamumą, yra daug. Dažniausiai literatūroje minimi šie: vyresnis amžius, depresija ir demencija. Taip pat reikšmingi veiksniai yra funkcinės būklės pokyčiai, sutrikdantys maisto pirkimą ir gaminimą, nerimas, liūdesys, gedulas, skurdas, žemas išsilavinimas, vieni-



šumas, žinių stoka, negebėjimas pasirinkti tinkamą ir skanų maistą, aplinkos veiksniai (slauga namuose ir kt.), nervinė anoreksija, ribojančių dietų laikymasis, bado streikas (24, 148–150). Mitybos nepakankamumas dažniausiai atsiranda dėl neadekvataus suvartojamų maisto medžiagų ir energijos kiekio bei organizmo poreikio, o priežastys yra šios:

- nepakankamas suvartojamas maisto kiekis (anoreksija, skonio sutrikimas, pykinimas, vėmimas, vaistų šalutiniai poveikiai, kramtymo ir rijimo sutrikimai);
- sutrikęs maisto medžiagų virškinimas ir absorbcija (ypač sergant virškinamojo trakto ligomis);
- padidėjęs maisto medžiagų poreikis dėl padidėjusio jų netekimo (per žaizdas, fistules ir kt.);
- padidėjęs maisto medžiagų poreikis dėl padidėjusio energijos poreikio (sepsis, trauma, endokrininė liga) (24).

Manoma, kad **nepakankamai suvartojamas maisto kiekis** – viena iš pagrindinių etiologinių priežasčių, sukeliančių mitybos nepakankamumą. Nepakankamai suvartojamas maisto kiekis gali būti nulemtas anoreksijos, skonio sutrikimų, pykinimo, vėmimo, vaistų šalutinio poveikio, kramtymo ir rijimo sutrikimo, skausmo, socialinių ir psichologinių veiksnių (senyvas amžius, demencija, depresija, nerimas, sunkumai, susiję su maisto pirkimu ir gaminimu, skurdas ir kt.). Manoma, kad sergantis žmogus nepakankamai suvartoja maisto dėl apetito stokos, sukeltos citokinų, gliukokortikosteroidų, insulino ir somatomedino C sekrecijos pokyčių organizme (151, 152). Studijų duomenimis, energijos, baltymų ir mikroelementų stoka dažniau vystosi stacionare gydomiems pacientams (30). Kūno masės mažėjimas hospitalizacijos metu registruojamas 30–90 pacientų (24). Tyrėjų duomenimis, 30–60 proc. ligoninės maisto yra nesuvalgoma dėl maitinimo praktikos ir ligonių poreikių neatitikimo (24). Stacionare gydomiems pacientams nereguliariai pateikiamas maistingas maistas, nesukuriama aplinka, kur jie yra apsaugoti nuo įprastinių klinikinų veiklų (tyrimai, vizitacijos, apžiūros), jei reikia, nėra pasiūloma pagalba ar parama valgant (24). Hospitalizuotų pacientų mitybos būklės blogėjimo priežastis galima suskirstyti į tris grupes: medicininės, aplinkos ir poreikio pasikeitimo nulemtas (3 lentelė).

**3 lentelė.** Hospitalizuotų pacientų mitybos nepakankamumo ir tolesnio mitybos būklės blogėjimo priežastys

Medicininės neadekvataus maisto suvartojimo priežastys	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ligų sukelta anoreksija</li><li>• Pykinimas ar vėmimas</li><li>• Virškinimo sutrikimai</li><li>• Sumažėjusi maistinių medžiagų absorbcija</li><li>• Padidėjęs maistinių medžiagų netekimas</li><li>• Nevalgymas dėl medicininių tyrimų ar procedūrų</li><li>• Neįgalumas ar nesugebėjimas savarankiškai valgyti</li></ul>
Aplinkos nulemtos neadekvataus maisto suvartojimo priežastys	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prasta maisto kokybė</li><li>• Prastas maisto prieinamumas</li><li>• Nėra nustatyto valgymo tvarkaraščio</li><li>• Neadekvatus medicinos personalo mokymas ir žinios</li></ul>
Pakitę poreikiai	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kritinių būklių pacientams pakinta tam tikrų medžiagų poreikiai, padidėja energijos sunaudojimas</li></ul>

**Maisto medžiagų virškinimo ir absorbcijos sutrikimai** yra būdingi pacientams, kurie serga virškinamojo trakto ligomis ar kuriems atliekamos pilvo organų operacijos. Šiems pacientams maisto medžiagų absorbcijos sutrikimai (malabsorbcija) yra nepriklausomi kūno masės mažėjimo ir mitybos nepakankamumo rizikos veiksniai.

**Maisto medžiagų poreikio padidėjimas dėl netekimo dažniausiai nustatomas** esant enterokutaninėms fistulėms, gausios sekrecijos žaizdoms ar nudegimams, nes netenkama daug maisto medžiagų, ypač baltymų ir mikroelementų, todėl šių pacientų maisto medžiagų poreikiai yra padidėję.

**Padidėjęs maisto medžiagų poreikis dėl energijos sąnaudų padidėjimo** vystosi esant hiperkatabolinėms būklėms (**sepsis, trauma, operacija, endokrininės ligos**). Daugelį metų buvo manoma, kad mitybos nepakankamumo vystymąsi lemia padidėjusios energijos sąnaudos dėl ligos. Dabar yra aiškių įrodymų, kad sergant daugeliu ligų bendros energijos sąnaudos iš tikrųjų yra mažesnės nei sveikų žmonių, o padidėjusią bazinę medžiagų apykaitą ligos metu kompensuoja fizinio aktyvumo sumažėjimas (153). Studijų, atliktų su Intensyviosios terapijos skyrių pacientų tyrimų duomenimis, pacientų energijos sąnaudos paprastai yra mažiau kaip 2000 kcal per dieną (154). Išimtyms yra didelę traumą, galvos sužalojimus ar nudegimus patyrę pacientai, kurių energijos poreikis gali trumpą laiką būti gerokai didesnis (155).

Organizmas, bandydamas patenkinti trūkstantį maisto medžiagų poreikius, naudoja esamas atsargas, mažindamas liesąją kūno masę. Tai gali būti akivaizdu, jei pa-

cientas yra išsekęs, mažos kūno masės, tačiau sunkumų gali kilti nustatant neriebalinės kūno masės mažėjimą antsvorio turintiems pacientams. Todėl, laiku pastebėjus pacientų mitybos būklės pablogėjimą, išsiaiškinus ir koregavus jį lemiančias priežastis, galima pagerinti klinikines ligos baigtis.

Priežasčių yra daug, jos yra daugialypės, susijusios ir su sveikatos priežiūros sistema: prastai atliekama ar visai neatliekama reguliari mitybos nepakankamumo patikra ir dėl šios priežasties neatpažįstamas mitybos sutrikimas, negydomas mitybos nepakankamumas ar tiesiog nepakankamai skiriama maisto. Tai rodo, jog mokslininkai, gydytojai praktikai, visuomeninės ir pacientų organizacijos, profesinės draugijos ypatingą dėmesį turi skirti mitybos problemoms ir mitybos nepakankamumo rizikai tirti bei šalinti visuose sveikatos priežiūros lygiuose, apimant sveikus ir sergančius, įvairaus amžiaus ir mitybos įpročių, skirtingų socialinių, kultūrinių grupių žmones.

## 2.5. Mitybos nepakankamumo padariniai

Mitybos nepakankamumo klinikinės baigtys priklauso nuo energijos suvartojimo ir energijos išekvojimo skirtumo, mitybos būklės ir energijos rezervo mitybos nepakankamumo pradžioje, adaptacinių procesų trukmės bei galimo stresinio atsako (uždegimo, kraujavimo, operacijos ir kt.) esant mitybos nepakankamumui (156), kai organizme mažėja baltymų, riebalų, glikogeno, mikroelementų ir vitaminų. Maisto medžiagų stoka pažeidžia organų sistemų funkcijas ir atsitaisymo galimybę (24).

**Širdies ir kraujagyslių sistema.** Mitybos reikšmė širdies ir kraujagyslių sistemos funkcijai yra jau seniai žinoma. Širdies tūrio sumažėjimas yra proporcingas kūno masės mažėjimui, nes dėl badavimo ar pusbadžiavimo mažėja miokardo masė (24). Maisto medžiagų stoka skatina miokardo baltymų sunaudojimą, ritmo ir laidumo sutrikimus. Sumažėjusi miokardo masė sutrikdo širdies funkciją (kontraktilumą, sinchroniškumą), mažėja minutinis širdies tūris, vystosi hipotenzija, organų hipoperfuzija, blogėja jų aprūpinimas deguonimi (90). Elektrolitų ir mikroelementų stoka gali sukelti ritmo sutrikimus, o vitaminų, ypač vitamino B1, trūkumas – progresuojantį širdies nepakankamumą, vadinamąjį *Shoshinberiberi* sindromą (157).

**Inkstų veikla.** Dėl mitybos nepakankamumo sukkelto širdies ir kraujotakos sutrikimo sutrikdoma ir inkstų funkcija. Blogėjant kraujotakai, blogėja inkstų perfuzija ir mažėja glomerulų filtracijos greitis, o dėl tos priežasties vystosi inkstų nepakankamumas.

**Kvėpavimo sistema.** Didesnis kaip 20 proc. organizmo baltymų išsekvojimas sukelia kvėpavimo raumenų struktūros ir funkcijos sutrikimus, susijusius su diafragmos masės, kvėpavimo raumenų jėgos mažėjimu (24), todėl blogėja atsikosėjimas, plaučių ventiliacinė funkcija, didėja infekcijos rizika. Dėl mitybos nepakankamumo sukkelto kvėpavimo raumenų silpnumo ilgėja dirbtinės plaučių ventiliacijos trukmė, didėja ventiliacinės pneumonijos rizika, sunkėja atpratimas nuo dirbtinės plaučių ventiliacijos.

**Kaulų ir raumenų sistema.** Raumenys yra žmogaus organizmo baltymų depas. Svorio netekimas dėl raumenų ir riebalų masės mažėjimo dažnai yra akivaizdus mitybos nepakankamumo ženklas. Deja, raumenų funkcijos sutrikimai išsivysto anksčiau, negu atsiranda raumenų masės pokyčiai. Pakitęs maisto medžiagų suvartojimas veikia raumenų funkciją nepriklausomai nuo jų masės. Todėl mitybos korekcija gali pagerinti raumenų funkciją griečiau negu mitybos nekoreguojant (158).

**Centrinė nervų sistema.** Mitybos nepakankamumo lemiamą vitaminų stoka (B1, B12) gali paskatinti kalcio, magnio, fosforo apykaitos sutrikimus ir smegenų disfunkciją: depresiją, nerimą, suvokimo ir mąstymo sutrikimus (159). Mikroelementų ir B grupės vitaminų trūkumas lemia pablogėjusį nervinių impulsų perdavimą ir delyro vystymąsi. Pooperacinis delyras tris kartus dažniau diagnozuojamas nepakankamos mitybos rizikos pacientams (62,5 proc. vs. 20,9 proc.,  $p < 0,019$ ) ir yra nepriklausomas veiksnys, lemiantis delyro vystymąsi po širdies operacijų (137).

**Virškinimo sistema.** Nepakankama mityba sutrikdo skrandžio, tulžies, kasos sulčių sekreciją. Dėl sumažėjusio maisto medžiagų kiekio žarnyno spindyje blogėja enterocitų veikla, pažeidžiama barjerinė žarnyno funkcija, todėl sutrinka maisto medžiagų absorbcija, kliniškai pasireiškianti viduriavimu, o šis yra blogos prognozės ženklas nepakankamos mitybos pacientams ir yra susijęs su dideliu mirštamumu. Visiems mitybos nepakankamumo sukeltiems virškinimo sistemos pažeidimams yra būdinga sutrikusi barjerinė žarnyno funkcija. Manoma, kad nepakankamos mitybos pacientams tai lemia dauginio organų disfunkcijos sindromo vystymąsi.

**Imuninė sistema.** Mitybos nepakankamumas sutrikdo imuninių ląstelių proliferaciją bei komplemento sistemos komponentų sintezę ir lemia sunkius ląstelinio imuniteto funkcijos, fagocitozės, citokinų gamybos ir kitus imuninės sistemos sutrikimus, kurie atsakingi už šią imuninės sistemos veiklą. Dėl to sumažėja organiz-

mo atsparumas infekcijoms, blogėja žaizdų gijimas (155). Kardiochirurginių ligonių mitybos nepakankamumo dažnis siekia 35 proc. ir yra vienas iš rizikos veiksnių, lemiančių kelis kartus didesnę pooperacinių infekcinių komplikacijų dažnį (10).

**Termoreguliacijos** sutrikimai būdingi didelio laipsnio mitybos nepakankamumui, jų atsiranda dėl sutrikusios vazokonstrikcijos.

**Endokrininė sistema.** Daugelio endokrininių liaukų funkcijos pablogėjimas yra susijęs su maisto medžiagų stoka. Dėl jodo trūkumo sutrinka tiroksino gamyba. Gonadotropinių hormonų koncentracijos sumažėjimas moterims sukelia amenorėją, vyrams – libido sutrikimus. Insulino gamyba lėtėja, bet didėja atsparumas insulinui, todėl esant mitybos nepakankamumui gliukozės koncentracija ilgą laiką neviršija normos ribų. Hipoglikemija vystosi esant terminalinėms mitybos nepakankamumo stadijoms arba ūminėms ligoms.

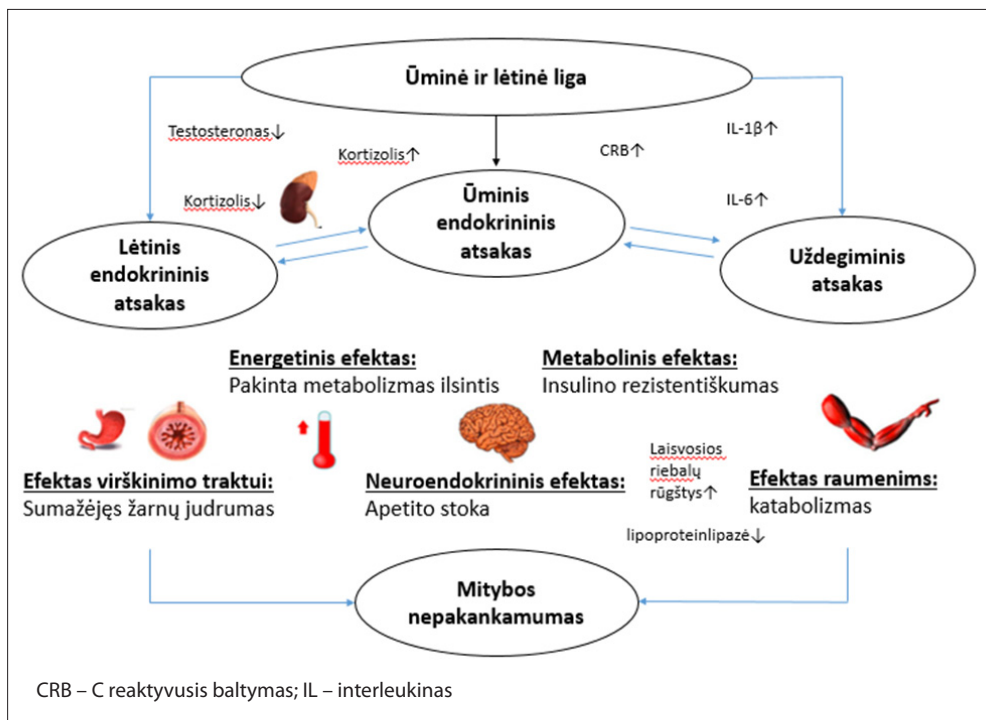
Jungtinės Karalystės mokslininkai apskaičiavo, kad mitybos nepakankamumo padariniai valstybės biudžetui atsieina du kartus brangiau negu su atsvariu ir nutukimu susiję sveikatos sutrikimai (160). 2006 metų Europos mitybos dienos rezultatai parodė, kad 43 proc. pacientų dėl ligos, sunkių operacijų arba kitų aplinkybių negalėjo normaliai maitintis. Šio tyrimo metu mirties tikimybė per 30 dienų buvo nustatyta 2–3 kartus didesnė tų pacientų, kurie nevalgė savo pietų arba suvalgė tik <25 proc. Remiantis šiais duomenimis, Europos ligoninėse kiekvienais metais tiesiog iš bado miršta tūkstančiai žmonių, nes dėl ligos, jos komplikacijų ar taikomo gydymo negali tinkamai maitintis: negali kramtyti, nuryti, yra praradę apetitą ar gebėjimą virškinti maisto medžiagas. Statistinėse mirčių suvestinėse, suprantama, nurodomos humaniškesnės mirties priežastys: infekcinės, trombozinės ar kitokios komplikacijos (161).

## **2.6. Mitybos nepakankamumo patogenezė sergant širdies nepakankamumu**

Mitybos nepakankamumas sergant širdies ligomis yra blogos prognozės ženklas. Nepaisant to, mažai yra žinoma apie kūno masės mažėjimo mechanizmus sergant širdies nepakankamumu. Ilgą laiką buvo manoma, kad kūno masės mažėjimas sergant širdies nepakankamumu yra tiesioginė šios ligos pasekmė, nulemta bendrų mitybos nepakankamumo vystymosi mechanizmų, būdingų lėtinėms ligoms: (1) maisto medžiagų trūkumo dėl nepakankamai suvartojamo maisto kiekio, (2) sutrikusio maisto

medžiagų virškinimo ir absorbcijos, (3) maisto medžiagų netekimo, (4) padidėjusio maisto medžiagų poreikio dėl padidėjusio energijos suvartojimo (162). Sergant širdies nepakankamumu progresuoja dusulys, didėja kvėpavimo raumenų darbas ir energijos poreikis, o suvalgomo maisto kiekis mažėja. Žarnyno edema ir stazė kepenyse sukelia ankstyvą sotumo jausmą ir pykinimą. Mažėja apetitas, jo stoka gali būti sukelta ir vaisių (digoksinas, AKF inhibitoriai) ir (ar) bedruskės dietos. Dėl žarnyno enteropatijos sutrinka maisto medžiagų absorbcija, didėja baltymų netekimas. Be to, esant lėtiniam uždegimui, būdingam visoms lėtinėms ligoms, padidėja maisto medžiagų poreikis dėl padidėjusio energijos suvartojimo. Dėl minėtų mechanizmų sutrinka pusiausvyra tarp suvartojamo maisto medžiagų ir energijos kiekio bei organizmo poreikio.

Daugėja įrodymų, kad mitybos nepakankamumo vystymasis sergant širdies nepakankamumu yra nulemtas neurohumoralinių ir imuninių mechanizmų (96, 163, 164) (8 paveikslas).



**8 paveikslas.** Ūminių ir lėtinių ligų endokrininiai ir uždegiminiai patofiziologiniai mechanizmai, sukiantys mitybos nepakankamumą (78)

### *2.6.1. Imuninės sistemos aktyvacija sergant širdies nepakankamumu*

Viena iš pagrindinių imuninės sistemos funkcijų – apsaugoti organizmą nuo infekcijos: atpažinti, neutralizuoti ir pašalinti iš organizmo bakterijas, virusus ir kt. Imuninės sistemos aktyvacija esant širdies nepakankamumui pirmą kartą buvo aprašyta 1990 metais B. Levine ir kolegų. Tyrimo metu jie nustatė padidėjusią alfa naviko nekrozės faktoriaus (TNF-alfa) koncentraciją išsekusiems, lėtiniai širdies nepakankamumu sergantiems pacientams (165). Naviko nekrozės faktorius yra citokinas, kuris dalyvauja sukeldamas uždegimą. Išskiriamas daugiausia makrofagų, bet taip pat ir limfocitų, endotelio ląstelių, adipozinio audinio ląstelių, širdies miocitų, nervinio audinio ląstelių. Naviko nekrozės faktorius kartu su interleukinu-1 (IL-1), interleukinu-6 (IL-6),  $\gamma$ -interferonu ir  $\beta$ -augimą transformuojančiu faktoriumi aktyvina katabolizmą ir skatina mitybos nepakankamumo vystymąsi pacientams, sergantiems širdies nepakankamumu. Pagrindinis imuninės sistemos aktyvacijos dirgiklis nėra žinomas.

G. Torre-Amione ir kolegų 1996 metais atlikto tyrimo duomenimis, TNF-alfa receptorių baltymų sintezė miokarde priklauso nuo širdies funkcijos. Progresuojant širdies nepakankamumui didėja TNF-alfa koncentracija (166), nes didėjant širdies ertmių perkrovai slėgiu yra stimuliuojama TNF mRNR sintezė miocituose (167). Todėl manoma, kad pats miokardas yra prouždegiminių faktorių sintezės šaltinis esant širdies nepakankamumui (168).

Kita imuninės sistemos aktyvacijos sergant širdies nepakankamumu hipotezė yra aiškinama bakterijų translokacija iš žarnyno. Manoma, kad progresuojant širdies nepakankamumui dėl sąstovio veninėje sistemoje vystosi žarnyno gleivinės edema, kuri pažeidžia barjerinę žarnyno gleivinės funkciją (95). Padidėjęs žarnyno gleivinės pralaidumas sukelia žarnyno bakterijų translokaciją į kraują (169, 170). Bakterijų sienelėje esantys lipopolisacharidai ir jų išskiriami endotoksinai stimuliuoja uždegimo mediatorių išsiskyrimą iš monocitų (171). Net ir labai mažas žarnyno bakterijų kiekis kraujyje skatina naviko nekrozės faktoriaus išsiskyrimą (172) ir imuninės sistemos aktyvaciją (173).

Dar viena hipotezė teigia, kad imuninės sistemos aktyvaciją esant širdies nepakankamumui skatina hipoksija, kurią sukelia audinių hipoperfuzija, o naviko nekrozės faktoriaus sintezę – ląstelių hipoksinis pažeidimas (174).

Manoma, kad uždegimo mediatoriai tiesiogiai ir netiesiogiai lemia mitybos nepakankamumo vystymąsi sergant širdies ligomis. K. J. Traceysu su kolegomis įrodė, kad nuo TNF gamybos vietos priklauso poveikis organizmui: smegenyse implantuotos TNF gaminančios ląstelės sukėlė sunkią anoreksiją, o raumenų TNF sekretuojantys implantai – laipsnišką kūno masės mažėjimą, kuriam būdingi klasikiniai mitybos nepakankamumo požymiai be aiškios anoreksijos (175). TNF ne tik daro įtaką apetitui ir yra svarbus anoreksijos vystymosi veiksnys, bet kartu sukelia apoptozę, lemiančią kacheksijos vystymąsi (176).

Apetito stoka, manoma, yra pagrindinis kardialinės kacheksijos veiksnys (162). Pusiausvyra tarp alkio ir sotumo jausmo yra kontroliuojama pogumburio liaukos. Šioje liaukoje gaminami hormonai: apetitą skatinantis **neuropeptidas Y** ir apetitą slopinantis **proopiomelanokortinas**. Reguluojant gyvybiškai svarbų, kasdienį maitinimąsi, svarbus yra ir **leptinas** – riebalinių ląstelių išskiriamas hormonas, kurio sintezę skatina naviko nekrozės faktorius, pasižymintis apetitą slopinančiu poveikiu. Šis hormonas tiesiogiai slopina neuropeptidą Y ir aktyvina proopiomelanokortino sintezę bei didina metabolizmą (177, 178). F. Leyvos su kolegomis, tirdami širdies nepakankamumu sergančių pacientų kraujo plazmoje esančio leptino koncentracijas, nustatė mažesnę leptino koncentracijos padidėjimą išsekusiems pacientams nei normalios kūno masės (179–181). Apibendrinant įvairių studijų rezultatus teigtina, kad leptino koncentracija kraujo plazmoje priklauso nuo riebalinio audinio kiekio, kuris priklauso nuo lyties ir mitybos būklės (182) ir yra svarbus kardialinės kacheksijos patofiziologijai.

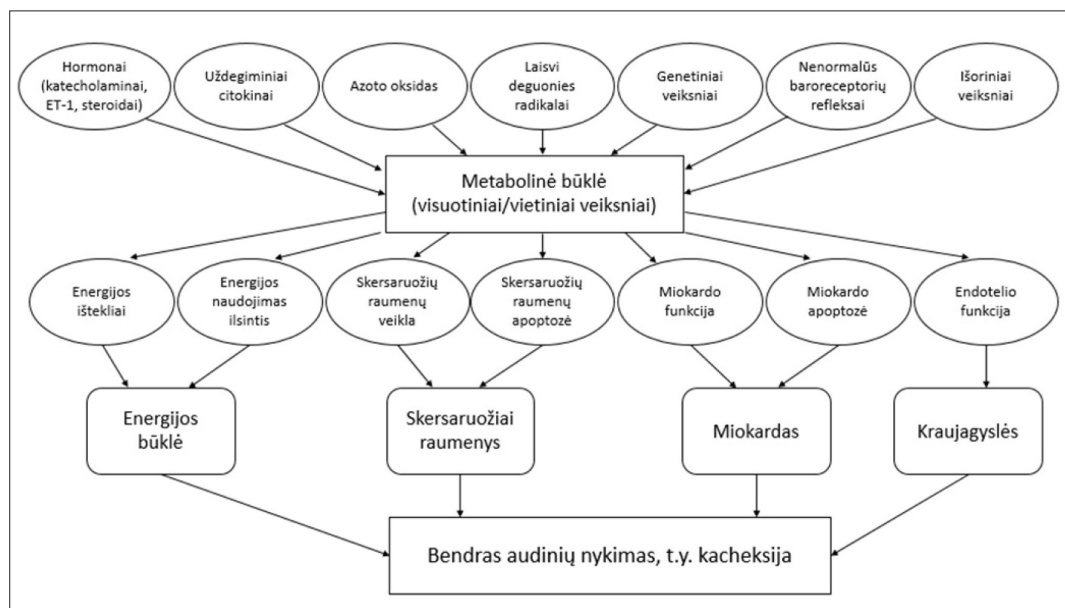
### *2.6.2. Neuroendokrininės sistemos aktyvacija sergant širdies ligomis*

Širdies ligomis sergantiems pacientams ilgainiui progresuojant širdies nepakankamumui vystosi antriniai organų sistemų pažeidimai (95). Vieni iš jų – neuroendokrininės sistemos aktyvacija (162), apibūdinama kaip organizmo fiziologinis atsakas į širdies nepakankamumą. Tam, kad būtų užtikrinta organų perfuzija, aktyvinamos simpatinė nervų, renino-angiotenzino-aldosterono ir natriurezinė sistemos, dėl kurių padidėja miokardo kontraktilumas ir kraujagyslių tonusas. Išsekus kompensaci-



ciniam mechanizmomams dėl padidėjusio kraujagyslių pasipriešinimo ir pokrūvio, plečiasi kairysis skilvelis ir vystosi jo remodeliacija bei progresuoja širdies ir kraujotakos nepakankamumas (183). Remiantis epidemiologinių tyrimų duomenimis, norepinefrino (184) ir smegenų natriurezinio peptido (BNP) (185) koncentracija kraujo plazmoje yra susijusi su lėtiniu širdies nepakankamumu sergančių pacientų nepalankiomis baigtimis. Simpatinės nervų sistemos stimuliacija skatina adrenerginės sistemos aktyvaciją bei katecholaminų išsiskyrimą. Padidėjusią katecholaminų koncentraciją sergant lėtiniu širdies nepakankamumu pirmą kartą aprašė C. Chidsey 1962 metais (186). S. Anker kartu su kolegomis nustatė, kad norepinefrino, epinefrino, aldosterono koncentracija ir renino aktyvumas kraujo plazmoje būna didesnis lėtiniu širdies nepakankamumu sergantiems išsekusiems pacientams (187).

Nuolatos padidėjusi katecholaminų koncentracija kraujo plazmoje gali sukelti atsparumą insulinui (188), dėl to mažėja miokardo gebėjimas adaptuotis esant stresui, dėl įsivyravusio anabolinio proceso didėja širdies raumens ir organizmo audinių pažeidimas (174). Mažėjanti kūno masė – tai padarinys sisteminės neuroendokrininės sistemos aktyvacijos, kurioje dalyvauja ir reninas – streso hormonų stimulatorius. Reninas skatina angiotenzino II ir norepinefrino sintezę. Tiriant gyvūnus buvo nustatytas ryšys tarp angiotenzino II ir suvalgomo maisto kiekio bei kūno masės mažėjimo (189). Manoma, kad angiotenzinas II mažina augimą skatinančio faktoriaus kiekį kraujyje, taip mažindamas apetitą ir kūno masę (190). Kortizolis – streso hormonas, kurio dvigubai daugiau randama išsekusiems, širdies nepakankamumu sergantiems pacientams (187, 191). Dėl streso hormonų padidėjusi norepinefrino koncentracija kraujyje didina energijos suvartojimą. Progresuojant širdies nepakankamumui, energijos suvartojimas ramybės metu proporcingai didėja blogėjant paciento bendrai būklei (24). Dėl įvairių mechanizmų sutrikusi anabolinių ir katabolinių procesų pusiausvyrą sukelia kūno masės mažėjimą esant širdies nepakankamumui (9 paveikslas) (95).

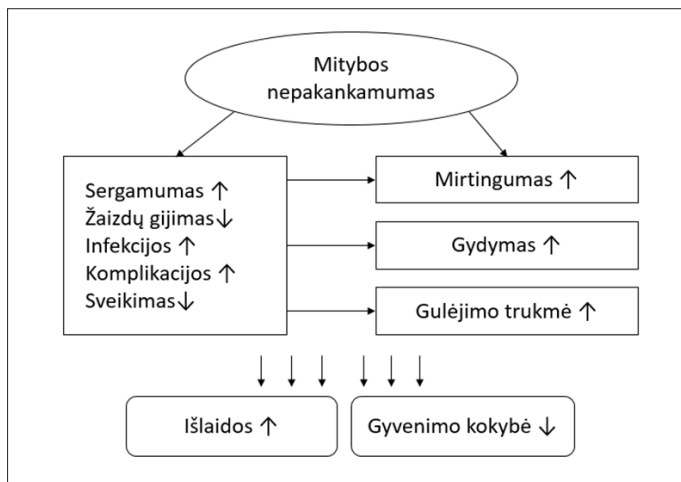


9 paveikslas. Kardialinės kacheksijos patogenezė

## 2.7. Mitybos nepakankamumo įtaka komplikacijoms po širdies operacijų

Nepaisant didelės apimties mokslinių tyrimų ir publikacijų, nagrinėjančių mitybos ir medžiagų apykaitos įtaką chirurginiams pacientams, mokslinėje literatūroje mažai dėmesio skiriama tiems, kuriems atliekamos širdies ir kraujagyslių ar plaučių operacijos. Daugeliu atžvilgių į šią pacientų grupę prasminga atidžiau atkreipti dėmesį ir išsamiai įvertinti mitybos būklę, nes ji dažnai yra kritiškai bloga ir nepastebima (35). Įvertinti mitybos būklę pacientams prieš širdies operacijas gali būti gana sudėtinga dėl skubiai ar neatidėliotinai atliekamų operacijų, sudėtingo priešoperacinio tyrimo plano, taip pat dėl medicinos personalo atsainaus požiūrio į mitybos nepakankamumą ir jo reikšmę sveikatai (192). Nagrinėtos literatūros duomenimis, priklausomai nuo mitybos nepakankamumo vertinimo kriterijų, kas ketvirtas penktas kardiochirurginis pacientas yra nepakankamos mitybos (137, 10, 14), o tai kenkia daugelio organizmo sistemų (centrinės nervų, kaulų ir raumenų, širdies ir kraujagyslių, kvėpavimo, virškinimo, imuninės, termoreguliacijos sistemų) funkcijoms (193). Sutrikusi imuninės sistemos funkcija, ilgesnis žaizdų gijimas, lėtesnis sveikimas po ligos ir funkcinės būklės blogėjimas yra pagrindiniai veiksniai, didinantys sergamumą

nepakankamos mitybos pacientams tiek po ūminės ar lėtinės ligos, tiek po operacijos ar traumos (194). Dėl mitybos nepakankamumo sukeltų organizmo sistemų struktūros ir funkcijos pakitimų didėja operacinių komplikacijų skaičius ir mirštamumas, ilgėja hospitalizacijos trukmė, blogėja gyvenimo kokybė ir didėja pacientų gydymo išlaidos po širdies operacijų (10 paveikslas) (36, 90, 12, 10, 15, 16).



**10 paveikslas.** Mitybos nepakankamumo baigtys (194)

Maža kūno masė (KMI <20) yra nepriklausomas rizikos veiksnys, lemiantis pooperacines komplikacijas ir mirštamumą po širdies operacijų (36). G. D. Christakos ir kolegos patvirtino kūno masės ir operacinio mirštamumo ryšį po vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijų (195), o V. H. Thourani su kolegomis – mitybos nepakankamumo įtaką vėlyvam mirštamumui po širdies vožtuvų operacijos (14). Nenumatytas kūno masės mažėjimas 10 proc. ir daugiau per paskutinius šešis mėnesius yra susijęs su ilgesne gydymo trukme (10), o sumažėjęs neriebalinės kūno masės kiekis, nepriklausomai nuo kitų veiksnių, nulėmė infekcinių komplikacijų išsivystymą bei ilgesnį gydymą reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje po chirurginių širdies operacijų (16). M. Visser kartu su kolegomis patvirtino BIA metu nustatyto fazės kampo ryšį su mitybos nepakankamumu ir jo įtaką gydymo trukmei po širdies operacijų (9). Taip pat buvo rastas ryšys tarp priešoperacinio mitybos nepakankamumo ir pooperacinio delyro po širdies operacijų. Mitybos nepakankamumas

didina delyro išsivystymo galimybę šešis kartus (137). Vaikams nepakankama mityba yra vienas iš rizikos veiksnių, susijusių su mediastinito išsivystymu ir pooperacinio sergamumo ir mirštamumo po širdies operacijų didėjimu (196).

Analizuotų studijų duomenimis, pacientų mitybos būklė siejasi su padidėjusiu komplikacijų dažniu ir daro įtaką rezultatams po širdies operacijų. Nagrinėjant literatūros šaltinius nerasta duomenų apie mitybos nepakankamumo įtaką skirtingos operacinės rizikos pacientams. Nepaisant to, kardiochirurginių pacientų mitybos būklė turėtų būti vertinama atidžiai, siekiant pagerinti šių operacijų rezultatus. Priešoperacinių rizikos veiksnių identifikavimas ir korekcija yra svarbūs mažinant pooperacinių komplikacijų dažnį. Daugelio tyrėjų nuomone, tiksli mitybos nepakankamumo diagnostika ir laiku koreguota mitybos būklė gali pagerinti baigtis po širdies operacijų (35, 17).

### 3. TIRIAMIEJI IR TYRIMO METODIKA

Šis mokslinis tyrimas atitinka Helsinkio deklaracijos principus ([www.wma.net/e/policy/pdf/17c.pdf](http://www.wma.net/e/policy/pdf/17c.pdf)).

Biomedicininiam tyrimui atlikti gautas Vilniaus regioninio biomedicininių tyrimų etikos komiteto leidimas. Leidimo Nr. 158200-13-622-194, 2013-05-14 (žr. priedą).

Tyrimą atliko darbo autorė, padedama dviejų anesteziologijos-reanmatologijos specialybės vyriausiųjų gydytojų rezidentų.

#### 3.1. Tiriamųjų atranka ir grupių sudarymas

Dalyvauti tyrime buvo pasiūlyta visiems asmenims, paguldytiems į Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Širdies chirurgijos skyrių dėl įgytų ir įgimtų širdies ligų planinio operacinio gydymo nuo 2013 m. kovo 7 d. iki 2014 m. kovo 31 d. Siekiant išsiaiškinti priešoperacinę mitybos nepakankamumą, diagnozuotą kardiochirurginių pacientų populiacijoje, lemiančius veiksnius ir atrinkti tiksliausią mitybos nepakankamumo ir (ar) rizikos patikros anketą, buvo įtraukta 712 asmenų, atitinkančių toliau išvardytus **I etapo** įtraukimo kriterijus ir neturinčių atmetimo kriterijų.

##### **Įtraukimo kriterijai:**

1. Suaugę pacientai, rengiami planinei širdies operacijai, kurios metu bus atliekama perikardotomija.
2. Ligoniai, pasirašę informuoto asmens sutikimo formą.

##### **Atmetimo kriterijai:**

1. Asmenys, turintys psichikos ar centrinės nervų sistemos sutrikimų, trukdančių susivokti ir tinkamai vertinti savo sveikatos būklę.
2. Pacientai, turintys implantuotą elektrinį širdies stimuliatorių.
3. Pacientai, kuriems amputuotos galūnės.

Siekiant išsiaiškinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su pooperacinėmis komplikacijomis, mirštamumu ir gydymo trukme po širdies operacijų, iš I etapo tiriamųjų buvo sudaryta kohorta, įtraukus pacientus, kuriems buvo atliktos širdies operacijos, atitinkančios tarptautinės Krūtinės chirurgų draugijos (angl. *The Society of Thoracic Surgeons* – STS) operacinės rizikos modelio chirurginių procedūrų

rų aprašą (*miokardo apeinamųjų jungčių suformavimo operacija, vieno širdies vožtuvo rekonstrukcinės operacijos ir sudėtinės širdies operacijos*) (197), o tiriamieji, turėję žinomus kaip galimus pooperacinių komplikacijų rizikos veiksnius, tolesniame tyrimo etape (II) nedalyvavo. Atrankos kriterijai padėjo atrinkti ir toliau tirti homogenišką, mažos operacinės rizikos, STS draugijos širdies operacijų kriterijus atitinkančią 342 kardiologinių pacientų kohortą. Ši pacientų grupė buvo sudaryta remiantis **II etapo (kohortos) atrankos** kriterijais:

#### **Įtraukimo kriterijai:**

1. Pacientai, kurie rengiami vienai iš planinių širdies operacijų, kuriai naudojama dirbtinė kraujo apytaka (operacijų stratifikavimas pagal STS kriterijus):
  - 1.1. Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija (AKJ);
  - 1.2. Vožtuvų rekonstrukcinės operacijos:
    - 1.2.1. Aortos vožtuvo protezavimas (AVP);
    - 1.2.2. Mitralinio (dviburio) vožtuvo protezavimas (MVP);
    - 1.2.3. Mitralinio (dviburio) vožtuvo plastika (MVPI);
  - 1.3. Sudėtinės širdies operacijos:
    - 1.3.1. Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija ir aortos vožtuvo protezavimas (AKJ + AVP);
    - 1.3.2. Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija ir mitralinio vožtuvo protezavimas (AKJ + MVP);
    - 1.3.3. Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija ir mitralinio vožtuvo plastika (AKJ + MVPI).
2. Pacientai, kuriems širdies operacija bus atliekama pirmą kartą.
3. Amžius – nuo 18 iki 79 metų.
4. Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (KS IF)  $\geq 40$  proc.
5. Pacientai, pasirašę informuoto asmens sutikimo formą.

#### **Atmetimo kriterijai:**

1. Tyrime nedalyvauja pacientai, kuriems operacijų metu bus atliekamos papildomos planinės (plaučių venų izoliacija, radiologinės procedūros ir kt.) arba operacijos plane nenumatytos intervencinės procedūros.
2. Pacientai, sergantys infekciniu endokarditu.
3. Pacientai, kuriems diagnozuota didelė ( $>55$  mmHg) plaučių arterijos hipertenzija (Pl.AH).

4. Pacientai, kurių širdies kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija <40 proc.
5. Pacientai, kuriems prieš operaciją bus taikoma intraaortinė balioninė kontrapulsacija (KIAB).
6. Pacientai, kurių operacijos trukmė >6 valandos.
7. Pacientai, kurių operacija komplikavosi jau operacinėje:
  - 7.1. Pacientai, kuriems atlikta operaciniame plane nenumatyta intervencija, padidinusi operacijos apimtį;
  - 7.2. Pacientai, kuriems išsivystė ūminis operacinis širdies nepakankamumas dėl mažo širdies išstūmimo tūrio sindromo (apibūdinamas poreikiu bent vieno iš pateiktų: intraaortinės balioninės kontrapulsacijos taikymas intraoperaciniu laikotarpiu, dviejų ir daugiau inotropinių vaistų infuzija, kurių suminė dozė >0,2 µg/kg/min).

Atlikus priešoperacinę mitybos būklės įvertinimą, į tyrimą įtraukti pacientai buvo suskirstyti į dvi grupes. Pirmą grupę sudarė pacientai, kuriems buvo nustatytas priešoperacinis mitybos nepakankamumas (MN), antrą grupę – pacientai, kuriems mitybos nepakankamumo nerasta (be MN).

### 3.2. Tyrimo eiga ir modelis

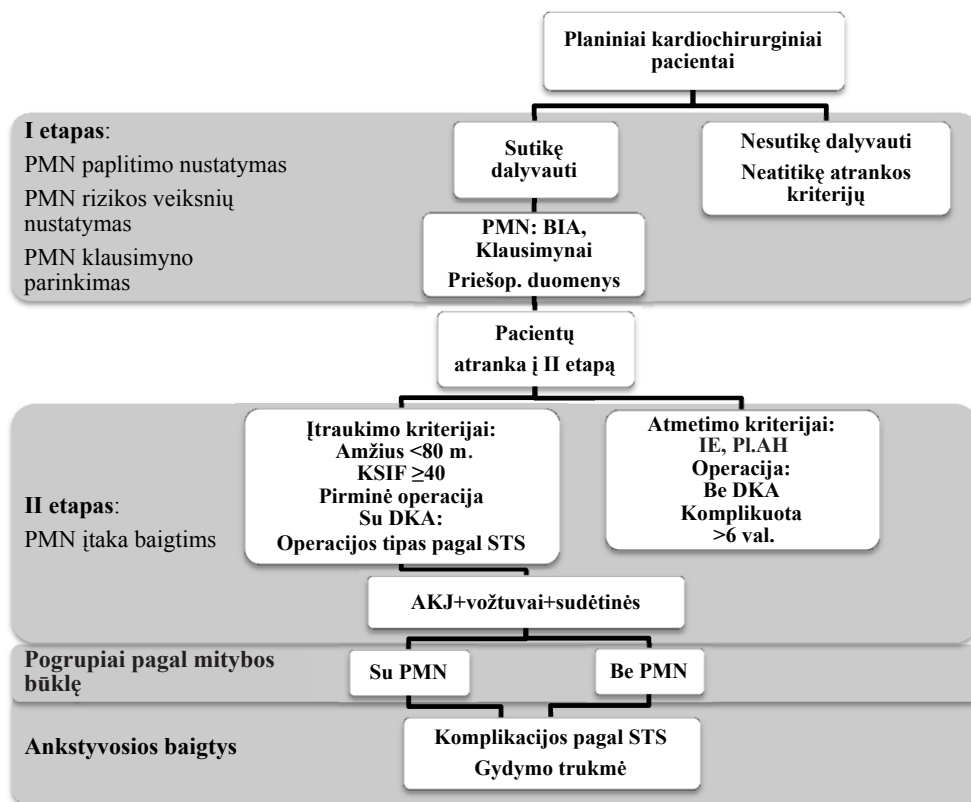
Nuo 2013 m. kovo 7 d. iki 2014 m. kovo 31 d. tretinio lygio universitetinėje ligo-  
ninėje VUL Santariškių klinikose buvo atliekamas perspektyvusis tyrimas. Tyrimą sudarė du etapai (1 schema).

Pirmame etape buvo įtraukti pacientai, atitinkantys studijos I etapo atrankos kriterijus ir pasirašę informuoto asmens sutikimo formas. Šiame etape, remiantis bioelektrinio impedanso fazės kampo laipsniu, buvo nustatomas priešoperacinio mitybos nepakankamumo paplitimas kardiochirurginių pacientų populiacijoje, jį lemiantys veiksniai ir atrinkta tiksliausia šiems pacientams mitybos nepakankamumą diagnozuojanti mitybos būklės patikros anketa.

Priešoperacinė pacientų mitybos būklė buvo vertinama atliekant kūno sudėties ištyrimą BIA metodu ir užpildant mitybos nepakankamumo patikros anketas operacijos išvakarėse.

Pacientams taip pat buvo atliekamas standartinis priešoperacinis ištyrimas: registruojami demografiniai duomenys, gretutinės ligos, laboratoriniai ir instrumentiniai

tyrimai pagal širdies chirurgijos klinikoje priimtą atliekamų tyrimų protokolą pacientams, rengiamiems planinei širdies operacijai (krūtinės ląstos rentgeno nuotrauka, širdies echoskopija, koronarografija, ekstrakranijinių kraujagyslių dvigubas skenavimas, vidaus organų sonoskopija, fibrozofagogastroduodenoskopija), išsiaiškinama, ar turi žalingų įpročių, kokia hospitalizacijos trukmė prieš operaciją.



PMN – priešoperacinis mitybos nepakankamumas, BIA – bioelektrinio impedanso analizė; KSIF – kairio skilvelio išstūmimo frakcija, DKA– dirbtinė kraujo apytaka, STS – Krūtinės chirurgų draugija (angl. *The Society of Thoracic Surgeons*), IE – infekcinis endokarditas, PLAH – plaučių arterijos hipertenzija, AKJ – vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija.

### 1 schema. Tiriamųjų atranka ir tyrimo etapai

Antrame etape, pritaikius atrankos kriterijus, buvo sudaryta homogeniška, mažos operacinės rizikos, pagal STS kriterijus stratifikuota kardiochirurginių pacientų ko-horta, kad būtų galima įvertinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo įtaką po-operacinėms komplikacijoms, mirštamumui ir gydymo trukmei po širdies operacijų.



Pacientams, atitikusiems kohortos atrankos kriterijus, buvo registruojamos širdies operacijos, dirbtinės kraujo apytakos trukmė ir komplikacijos. Pooperaciniu laikotarpiu, siekiant įvertinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su pooperacinėmis komplikacijomis, mirštamumu ir gydymo trukme, remiantis STS draugijos operacinės rizikos modelio ankstyvųjų pooperacinių komplikacijų apibrėžimais buvo registruojamos komplikacijos, mirštamumas ir gydymo trukmė intensyviosios terapijos ir kardiouchirurgijos skyriuose. Pacientams šiuo etapu taip pat buvo atliekami laboratoriniai ir instrumentiniai tyrimai.

### 3.3. Tyrimo metodika

#### 3.3.1. Priešoperacinės mitybos būklės vertinimo metodika

Priešoperacinė mitybos būklė vertinta atliekant mitybos būklės patikrą operacijos išvakarėse **užpildant mitybos nepakankamumo patikros anketas** ir atliekant kūno sudėties tyrimą **bioelektrinio impedanso metodu (BIA)**. Mitybos būklės patikros anketomis įvertinta kardiouchirurginių pacientų mitybos nepakankamumo rizika, o bioelektrinio impedanso fazės kampo laipsnio įverčiu – mitybos nepakankamumas. Remiantis kardiouchirurginiams pacientams standartizuota (pagal amžių ir lytį), mitybos nepakankamumą rodančia fazės kampo reikšme (mažas fazės kampas), pacientai buvo suskirstyti į grupes: a) neturinčių mitybos nepakankamumo ir b) turinčių mitybos nepakankamumą.

#### *Priešoperacinio mitybos nepakankamumo anketinė patikra*

Priešoperacinė kardiouchirurginių pacientų mitybos būklės patikra buvo atlikta naudojant mitybos nepakankamumo patikros anketas. Tyrime anketinė apklausa atlikta naudojant ESPEN rekomenduojamus įrankius mitybos nepakankamumui ir jo rizikai įvertinti:

1. Mitybos nepakankamumo rizikos vertinimo anketa NRS-2002 (angl. *The Nutritional Risk Screening 2002*);
2. Universali mitybos nepakankamumo patikros anketa MUST (angl. *Malnutrition Universal Screening Tool*);
3. Trumposios mitybos anketos trumpoji versija SF-MNA (angl. *Short Form-Mini Nutritional Assessment*).

**Mitybos nepakankamumo rizikos vertinimo anketa NRS-2002**, patvirtinta ESPEN nuorodose, skirta naudoti visose Europos Sąjungos šalyse. NRS-2002 mitybos nepakankamumo patikros skalė nusako mitybos nepakankamumo riziką, kuri yra vertinama dviejų žingsnių sistema.

Pirmas žingsnis – pradinė pacientų atranka dėl galimo mitybos nepakankamumo. Šiame etape vertinamas kūno masės indeksas, kūno svorio istorija, suvalgomo maisto kiekis ir paciento būklė pagal anketos kriterijus (4 lentelė). Esant nors vienam mitybos nepakankamumo požymiui, atliekamas antras žingsnis.

**4 lentelė.** Pirmas žingsnis vertinant mitybos patikrą pagal NRS-2002 anketą

1 žingsnis. Pradinė atranka		TAIP	NE
1	Ar KMI <20,5?		
2	Ar paciento kūno masė sumažėjo per paskutinius 3 mėnesius?		
3	Ar pacientas valgė mažiau nei įprastai per paskutinę savaitę?		
4	Ar pacientas sunkiai serga – t. y. reikalinga intensyvioji terapija?		

Jei bent vienas atsakymas TAIP, atliekamas antras žingsnis.

Jei visi atsakymai NE, patikra kartojama kas savaitę gydymo ligoninėje. Jei pacientas hospitalizuojamas didelės apimties chirurginei operacijai, mitybos planas sudaromas prieš operaciją.

Antras žingsnis – galutinė atranka, kurios metu įvertinama mitybos nepakankamumo rizika ir pateikiamos mitybos būklės priežiūros rekomendacijos:

- $\geq 3$  bendra balų suma – mitybos nepakankamumo rizika yra ir rekomenduojama sudaryti mitybos planą;
- $< 3$  bendra balų suma – rekomenduojama stebėti mitybos būklę ir ją vertinti po savaitės.

NRS-2002 skalė skirta stacionare gydomų pacientų mitybos būklei įvertinti remiantis dviem pagrindiniais kriterijais: **mitybos būkle**, vertinama trimis balais nuo 0, reiškiančio normalią mitybą, iki 3, reiškiančių didelę mitybos nepakankamumo riziką, ir **ligos sunkumu**, vertinamu trimis balais nuo 0, reiškiančio normalų mitybos poreikį (normalus mitybos poreikis lygu sunkios ligos nebuvimui) iki 3, reiškiančių sunkią ligą ar sužalojimą.

**Mitybos būklė vertinama** kūno masės mažėjimo procentais per tam tikrą laikotarpį arba pagal suvalgomo maisto kiekį ir kūno masės indeksą:

- 0 skalės balų – normali mityba;
- 1 skalės balas (lengvas mitybos nepakankamumas). Daugiau kaip 5 proc. sumažėjęs svoris per 3 mėn. arba per savaitę suvalgoma 50–75 proc. reikalingo maisto kiekio;
- 2 skalės balai (vidutinio sunkumo mitybos nepakankamumas). Daugiau kaip 5 proc. sumažėjęs svoris per 2 mėn. arba KMI 18,5–20,5 kg/m<sup>2</sup> + sutrikusi bendroji būklė arba suvalgoma 25–50 proc. reikalingo maisto kiekio;
- 3 skalės balai (sunkus mitybos nepakankamumas). Daugiau kaip 5 proc. sumažėjęs svoris per 1 mėn. (>15 proc. per 3 mėn.) arba KMI <18,5 kg/m<sup>2</sup> + sutrikusi bendroji būklė arba suvalgoma 0–25 proc. reikalingo maisto kiekio.

**Ligos sunkumo vertinamas** remiantis pagrindine liga ir gretutinėmis ligomis. Anketoje pateiktas ligų sąrašas su įvertinimu balais:

- 0 skalės balų – normalus mitybos poreikis;
- 1 skalės balas (lengvas), pavyzdžiui, šlaunikaulio lūžis, lėtinės ligos, ypač jei pasireiškia ūminių komplikacijų: kepenų cirozė, lėtinė obstrukcinė plaučių liga, cukrinis diabetas, onkologinė liga, dializė;
- 2 skalės balai (vidutinio sunkumo), pavyzdžiui, didelės pilvo operacijos, insultas, sunkus plaučių uždegimas, piktybinės kraujosruvos;
- 3 skalės balai (sunkus), pavyzdžiui, galvos sužalojimai, kaulų čiulpų transplantacija, pacientai, kuriems taikoma intensyvi priežiūra.

Kuo sunkesnė liga, tuo didesnis mitybos poreikis. Vertinant mitybos būklę svarbu atsižvelgti ir į žmogaus amžių – jei amžius  $\geq 70$  m., prie bendro balų skaičiaus reikia pridėti 1 balą. Galutinis balas skaičiuojamas taip:

$$\text{bendras balų skaičius} = x \text{ balų (sutrikusi mityba)} + y \text{ balų (ligos sunkumas)} + 1 \text{ balas (amžius} \geq 70))$$

Surinkus <3 balus, rekomenduojama stebėti mitybos būklę, o  $\geq 3$  – taikyti klinikinį maitinimą, nes tikėtinas mitybos nepakankamumas (5 lentelė).

**5 lentelė.** Antras žingsnis vertinant mitybos nepakankamumą pagal NRS-2002 anketą

2 žingsnis. Galutinė atranka				
	Sutrikusi mityba	Balas	Ligos sunkumas	Balas
Nėra 0 balų	Normali mitybos būklė		Normalus maisto medžiagų poreikis	
Nedidelio laipsnio sutrikimas 1 balas	Svorio sumažėjimas >5 proc. per 3 mėn. <b>arba</b> suvalgomo maisto kiekis yra 50–75 proc. normos per paskutinę savaitę		Šlaunikaulio lūžis, lėtinės ligos, ypač jei pasireiškia ūminių komplikacijų: kepenų cirozė, LOPL, cukrinis diabetas, onkologinė liga, dializė	
Vidutinio laipsnio sutrikimas 2 balai	Svorio sumažėjimas >5 proc. per 2 mėn. arba KMI 18,5–20,5 ir liga <b>arba</b> suvalgomo maisto kiekis yra 25–60 proc. normos per paskutinę savaitę		Didelės apimties pilvo operacijos, insultas, sunki pneumonija, hematologinė, onkologinė liga	
Didelio laipsnio sutrikimas 3 balai	Svorio sumažėjimas >5 proc. per 1 mėn. arba svorio sumažėjimas 15 proc. per 3 mėn. <b>arba</b> KMI <18,5 ir liga, <b>arba</b> suvalgomo maisto kiekis yra 0–25 proc. normos per paskutinę savaitę		Galvos trauma, kaulų čiulpų transplantacija, intensyvosios terapijos ligoniai (APACHE II >10)	
	SUMA +		SUMA +	
Amžius	Jei ≥ 70 metų pridamas 1 balas			
Iš viso (x balų (sutrikusi mityba) + y balų (ligos sunkumas) + 1 balas (amžius ≥ 70 m.) = bendras balas				
≥3 balai	Tikėtinas mitybos nepakankamumas, pradėti klinikinį maitinimą.			
<3 balai	Stebėti mitybos būklę. Mitybos būklę vertinti kas savaitę.			

**Universali mitybos nepakankamumo patikros anketa** (angl. *Malnutrition Universal Screening Tool – MUST*) yra visuotinai pripažinta ir Didžiosios Britanijos parenterinės ir enterinės mitybos draugijos (angl. *British Association for Parenteral and Enteral Nutrition – BAPEN*), ir ESPEN bei rekomenduojama naudoti gydymo įstaigų pacientų mitybos nepakankamumo patikrai. 2013 metais, siekiant įgyvendinti naujus mitybos paramos suaugusiesiems kokybės standartus, Nacionalinis sveikatos apsaugos ir priežiūros institutas (angl. *National Institute for Health and Care Excellence – NICE*) šią anketą rekomendavo naudoti ligoninėse, pirminės sveikatos priežiūros įstaigose ir globos namuose.

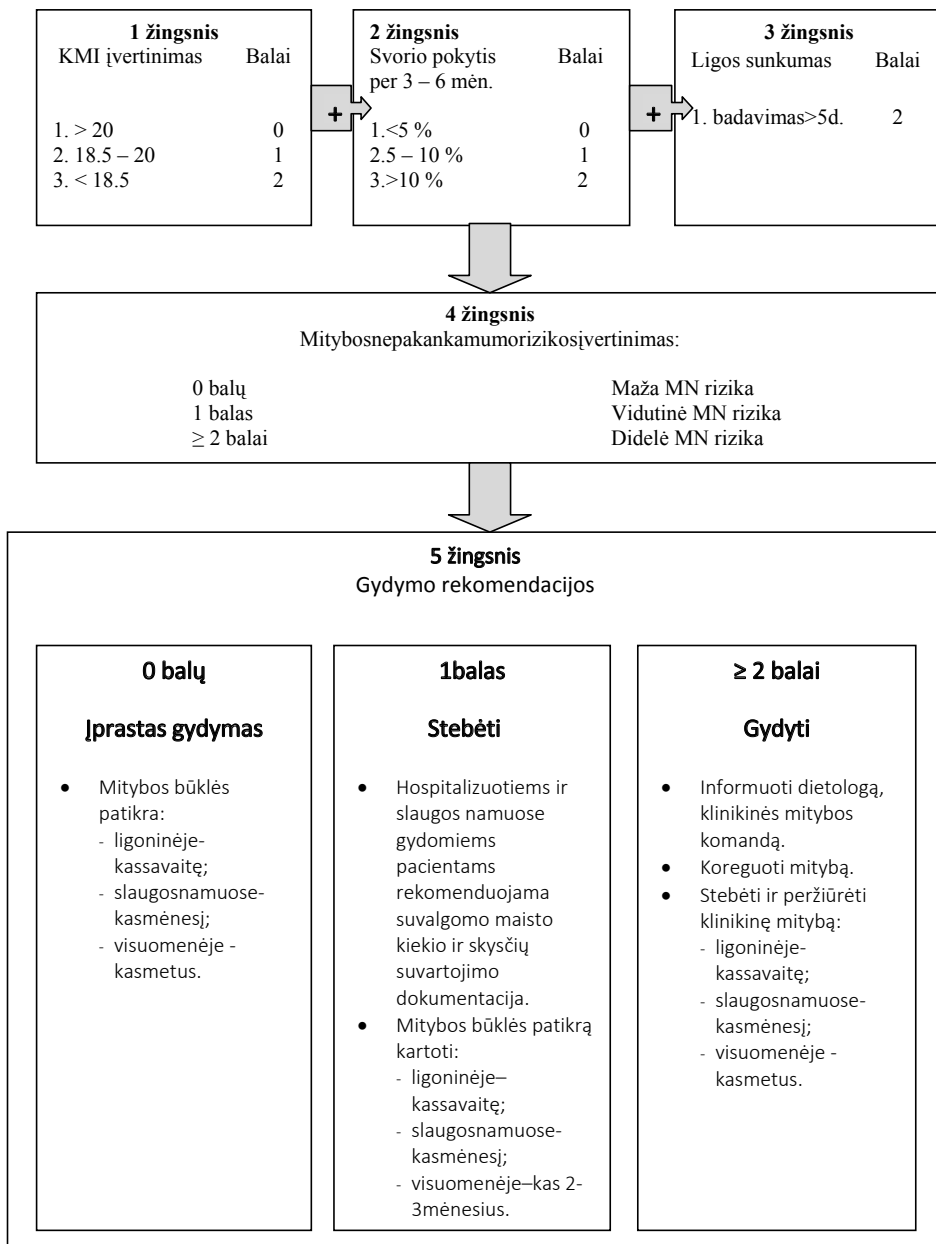
MUST patikros anketą sudaro penkių žingsnių sistema, paremta trimis nepriklausomais kriterijais: kūno masės indeksu, svorio mažėjimu (nenumatytu) ir ligos sunkumas. Kiekvienas parametras įvertinamas 0, 1 arba 2 balais. Pirmas žingsnis – kūno masės indekso (KMI) nustatymas pacientą sveriant ir matuojant jo ūgį. KMI  $>20 \text{ kg/m}^2$  vertinamas 0 balų,  $18,5\text{--}20 \text{ kg/m}^2$  – 1 balu, o  $<18,5 \text{ kg/m}^2$  – 2 balais. Antras žingsnis – kūno masės kaita (nenumatyta) per paskutinius 3–6 mėn. Kūno masės mažėjimas  $<5 \text{ proc.}$  per 3–6 mėn. įvertinamas 0 balų,  $2,5\text{--}10 \text{ proc.}$  – 1 balu, o  $>10 \text{ proc.}$  – 2 balais. Trečias žingsnis – ligos sunkumo nustatymas, kuris įvertinamas remiantis badavimo trukme. Jeigu pacientas dėl ligos nevalgo arba numatoma, kad nevalgys  $>5$  dienas, tai ligos sunkumas įvertinamas 2 balais. Ketvirtas žingsnis – mitybos nepakankamumo rizikos įvertinimas, paremtas trijų pirmųjų žingsnių balų suma: 0 balų – mitybos nepakankamumo rizika maža, 1 balas – vidutinė,  $\geq 2$  balų – didelė. Penktas žingsnis – pateikiamos tolesnės mitybos priežiūros rekomendacijos (6 lentelė).

**Trumposios mitybos anketos trumpoji versija** (angl. *Short Form-Mini Nutritional Assessment* – SF-MNA) leidžia paprasčiau ir lengviau atlikti mitybos nepakankamumo patikrą. Tyrime naudojama SF-MNA yra standartizuotas mitybos patikros įrankis, rekomenduojamas ESPEN draugijos vyresnių asmenų ( $>65$  metai), gydomų slaugos ir globos namuose, ligoninėse ar namuose, mitybos būklei įvertinti.

SF-MNA anketa yra sudaryta iš 6 klausimų. Kiekviena klausimas turi standartizuotus atsakymus su įverčiu nuo 0 iki 3. Susumavus atsakymų rezultatus gaunamas mitybos būklės patikros balas: 14–12 balų reiškia normalią mitybos būklę, 8–11 balų – mitybos nepakankamumo riziką, 0–7 balai – mitybos nepakankamumą (7 lentelė).

## Universali mitybos nepakankamumo (MN) patikros skalė

(MUST - Malnutrition Universal Screening Tool)



**7 lentelė.** Trumposios mitybos vertinimo anketos trumpoji versija (SF-MNA)

Mitybos būklės patikra	Balas
A. Ar sumažėjo apetitas (maisto suvartojimas) per paskutinius 3 mėn., ar yra virškinimo, kramtymo ar rijimo sutrikimų? 0 = blogas apetitas 1 = vidutiniškai sumažėjęs apetitas 2 = geras apetitas	
B. Svorio netekimas per paskutinius 3 mėnesius: 0 = neteko daugiau nei 3 kg 1 = tiksliai nežino 2 = neteko nuo 1 iki 3 kg 3 = kūno masė nekito	
C. Judrumas: 0 = ribotas (aktyvus lovoje ar kėdėje) 1 = ribotas (aktyvus kambaryje) 2 = nesutrikęs (išeina į lauką)	
D. Ar buvo psichologinis stresas ar sunki liga per paskutinius 3 mėnesius? 0 = taip 1 = ne	
E. Neuropsichologinės problemos: 0 = sunki demencija ar depresija 1 = vidutinė demencija ar depresija 2 = psichologinių problemų nėra	
F. Kūno masės indeksas (KMI): 0 = $>19 \text{ kg/m}^2$ 1 = $19\text{--}21 \text{ kg/m}^2$ 2 = $21\text{--}23 \text{ kg/m}^2$ 3 = $>23 \text{ kg/m}^2$	
Patikros balas	
SF-MNA skalės įvertinimas (balų suma): 14–12 normali mitybos būklė 8–11 mitybos nepakankamumo rizika 0–7 mitybos nepakankamumas	

*Priešoperacinio mitybos nepakankamumo įvertinimas  
bioelektrinio impedanso metodu nustatytu fazės kampu*

Fazės kampo reikšmės standartizacija ir sąsajų su mitybos būkle nustatymas

Priešoperacinis mitybos nepakankamumas buvo nustatytas **bioelektrinio impedanso analize (BIA)** – tikslia, nesudėtingai ir greitai atliekama, neintervencine diagnostikos priemone, leidžiančia nustatyti kūno sudėtį ir mitybos būklę prie paciento lovos. Analizės metu per paciento kūną yra leidžiami skirtingo dažnio elektros

impulsai. Mažo dažnio elektros srovė (5 kHz) eina tik tarp ląstelių – taip gaunama pasyvioji kūno varža, o didelio dažnio (50 kHz, 200 kHz) – ir per ląsteles, tokiu būdu gaunama reaktyvioji ir viduląstelinė kūno varža. Pagal šių varžų dydžius, panaudojus populiacines atskaitos lygtis, analizatorius apskaičiuoja paciento kūno sudėtį: riebalų, neriebalinės masės, raumenų, užląstelinio ir viduląstelinio vandens kiekį. Pagal ESPEN 2015 metų rekomendacijas, mitybos nepakankamumas gali būti diagnozuojamas remiantis NR-KMI, esant mažesnei negu  $15 \text{ kg/m}^2$  ribinei reikšmei moterims ir  $17 \text{ kg/m}^2$  vyrams. Tačiau šis indeksas kritikuojamas kaip nepakankamai tikslus sutrikusios homeostazės pacientams bei reikalaujantis tikslų antropometrinių duomenų. Dėl to šiame tyrime mitybos nepakankamumui nusakyti naudojama fazės kampo reikšmė esant didelio dažnio (50 kHz) elektros srovei, kad būtų galima nustatyti viduląstelinį ir užląstelinį varžos komponentų santykį, kuris yra išreikštas laipsniais, atsižvelgiant į elektros srovės laiko poslinkį jai einant paciento kūnu. Kitaip sakant, fazės kampas – tai viduląstelinės ir užląstelinės varžų tangento reikšmė, kurią automatiškai suskaičiuoja bioelektrinio impedanso analizatorius.

Fazės kampas yra dažnai siejamas su kitais mitybos rodikliais. Svarbiausi iš šių rodiklių – tai KMI, nenumatytas kūno svorio kritimas (>5 proc., per 3 mėn.) ir NR-KMI apskaičiuojamas bioelektrinio impedanso metodu. Taikant statistinius metodus bus nustatytas ryšys tarp minėtų mitybos būklės kriterijų ir fazės kampo laipsnio.

Išmatuota fazės kampo reikšmė yra tiesiogiai proporcinga paciento amžiui, kūno masės indeksui ir lyčiai. Apžvelgtoje literatūroje teigiama, kad didėjant amžiui fazės kampo reikšmė mažėja, o didėjant kūno masės indeksui – didėja. Taip pat yra nustatyta, kad moterų fazės kampas yra fiziologiškai žemesnis. Dėl to nestandartizuotų fazės kampo reikšmių taikymas diagnozuojant nepakankamą mitybos būklę kiekvienam pacientui nėra metodiškai tinkamas žingsnis. Tam, kad būtų atsižvelgia į šiuos fiziologinius, tačiau ne patofiziologinius fazės kampą lemiančius veiksnius, yra taikoma fazės kampo standartizacija. Standartizacijos metu siekiama skirtingų lyčių ir amžiaus pacientų fazės kampo reikšmes įvertinti vadovaujantis vienodais surogatiniais rodikliais. Šiuo atveju pasirinktas fazės kampo išvestinis procentilių rodiklis. Remiantis sveikų žmonių tyrimais nustatytos vidutinės fazės kampo reikšmės vyrams ir moterims pagal jų amžių. Pagal šių tyrimų rezultatus galima nustatyti kiekvieno



tiriamą fazės kampo sumažėjimą nuo jam priklausančios grupės pagal amžių ir lytį ir išreikšti šį sumažėjimą standartiniu nuokrypiu arba procentiliu. Taip kiekvienos skirtingos grupės pacientų fazės kampo sumažėjimas bus įvertintas pagal jų amžiaus ir lyties normą. Lietuvoje tyrimų, vertinančių fazės kampo reikšmes, nebuvo atlikta, todėl pasirinkome genetiškai artimiausią gyventojų populiaciją, kurioje jie buvo atlikti, kad būtų galima nustatyti atskaitines fazės kampo reikšmes. Tyrime naudojome sveikų Vokietijos gyventojų vidutines fazės kampo reikšmes, nustatytas vyrams ir moterims pagal jų amžių (114).

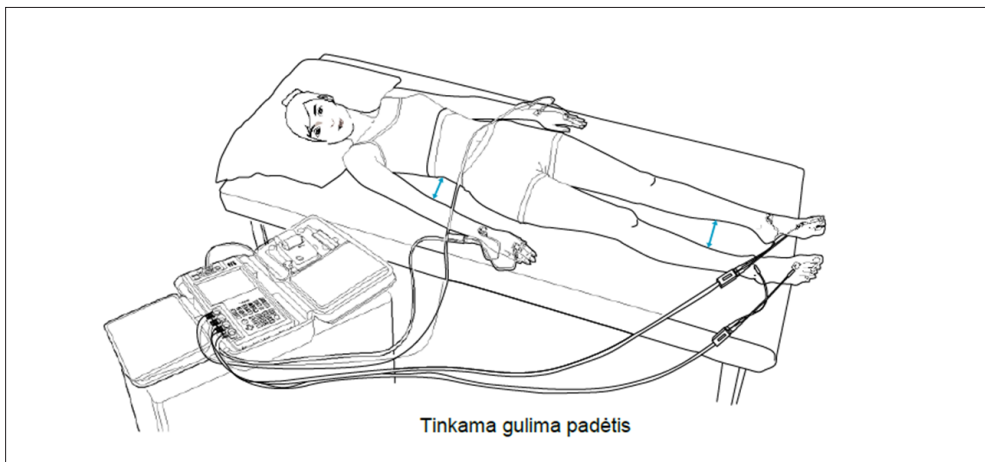
Tiriamieji buvo paskirstyti į pogrupius pagal amžių: 0–19 metų, 20–29 metų, 30–39 metų, 40–49 metų, 50–59 metų, 60–69 metų, 70–79 metų ir 80 ir daugiau metų. Pogrupiai suskirstyti į dvi grupes pagal lytį: vyrų ir moterų. Iš viso pagal lytį sudarytos dvi grupės, turinčios po 8 pogrupius pagal amžių, iš viso 16 atskirų imčių. Į kiekvieną imtį patekusio paciento fazės kampo reikšmė buvo įvertinta vadovaujantis tos imties atskaitinėmis reikšmėmis, tolydžiai paskirstant pacientus į nuo 45-o iki 5-o procentilio sumažėjusio fazės kampo grupes. Iš viso sudarytos 9 grupės pagal fazės kampo sumažėjimą: grupė <45 procentilis – mažiausiai sumažėjęs fazės kampas, o grupė <5 procentilis – daugiausiai. Standartizuoto fazės kampo grupės nurodo laipsnišką pacientų mitybos būklės pasiskirstymą, nuo <45 procentilis – mažiausiai sumažėjęs fazės kampas, t. y. geriausios mitybos būklės, iki <5 procentilis – daugiausiai sumažėjusio fazės kampo, tai yra blogiausios mitybos būklės. Tam, kad būtų nustatytas konkretus nepakankamą mitybą rodantis fazės kampo procentilis, buvo atlikta visų procentilių grupių analizė. Pasirinkus neriebalinės kūno masės indeksą kaip atskaitinį mitybos būklės rodiklį, buvo pritaikytos NR-KMI nepakankamos mitybos ribinės reikšmės: <15 (kg/m<sup>2</sup>) moterims ir <17 (kg/m<sup>2</sup>) vyrams. Taip gautos dvi grupės pacientų: nepakankamos ir pakankamos mitybos. Taikant ROC analizę patikrinta, kuri fazės kampo procentilinė grupė geriausiai nusako mitybos nepakankamumą, apibūdintą NR-KMI.

#### Bioelektrinio impedanso analizės atlikimo metodika

Kūno sudėties bioelektrinė impedanso analizė buvo atlikta neinvaziniu, tarptautinius standartus atitinkančiu (ISO9001, ISO13485) „Inbody S10“ aparatu (Biospace, Seoulas, Korėja), kurio saugumas ir tyrimų kokybė yra patvirtinta Jungtinių Ameri-

kos Valstijų **maisto ir vaistų kontrolės administracijos** (angl. *Food and Drugs Administration* – FDA; sertifikato nr. FDA 5720296). Aparato duomenų kokybė yra pagrįsta kalibracija, kurią prieš biomedicininį tyrimą atliko gamintojas. Be to, kiekvienos analizės metu įjungus įrenginį aparatas pats susikalibruoja pagal iš anksto gamintojo nustatytus algoritmus.

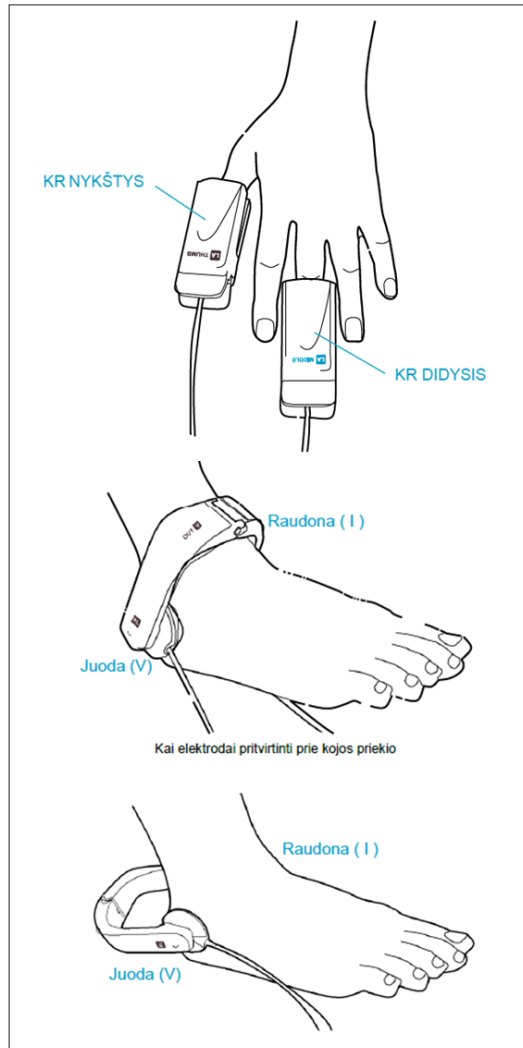
Tyrimas atliktas operacijos išvakarėse, laikantis ESPEN (198) ir gamintojo rekomendacijų (199). Prieš bioelektrinio impedanso matavimus visi pacientai, nusirengę iki lengvų viršutinių drabužių ir nusiavę batus, buvo pasverti ir pamatuotas jų ūgis. Ūgis (cm) – maksimalus atstumas nuo grindų iki aukščiausio kaukolės taško stovint tiesiai ir žiūrint į priekį, kai linijos, jungiančios akiduobių šoninius taškus ir ausies kramslus, yra horizontalios, – išmatuotas medicinine ūgio matuokle 0,5 cm tikslumu, tiriamiesiems stovint suglaudus ir prispaudus prie sienos abu kulnus. Tiriamųjų kūno masė (kg) nustatyta sveriant medicininėmis elektroninėmis svarstyklėmis 0,1 kg tikslumu. Norint gauti patikimus ir tikslus rezultatus, pacientai prieš BIA išbuvo tiriamojoje (gulimoje) padėtyje 10–15 minučių. Matavimai buvo atliekami pacientams gulint, rankas atitraukus 15° kampu nuo kūno į šonus, įsitikinus, kad šlaunys tarpusavyje nesiliečia, o kojos pečių plotyje (11 paveikslas).



**11 paveikslas.** Kūno padėtis atliekant bioelektrinio impedanso analizę

BIA matavimai atlikti naudojant keturis pridedamus elektrodus, iš kurių du buvo uždedami ant riešų, o kiti du – ant kulkšnių, remiantis žymėjimais ant elektrodų (DR: dešinė ranka, KR: kairė ranka, DK: dešinė koja, KK: kairė koja), prieš tai paciento rankas ir kojas nuvalius elektrolitiniu audiniu (12 paveikslas).

Siekiant rezultatų tikslumo tyrimas buvo atliekamas kambario temperatūroje (20–25 °C), kai pacientas guli ant sausos lovos, jo kūnas nesiliečia su jokia elektros laidininku. Pacientas prieš tyrimą turėjo būti nevalgęs ir negėręs >2 val. bei pasišlapinęs. Tyrimo rezultatai buvo įregistruoti BIA aparate ir perkelti į skaitmeninę laikmeną bei tyrimo duomenų bazę statistinei analizei.



**12 paveikslas.** Priedamų elektrodų tvirtinimas prie rankų ir kojų

### 3.3.2. Veiksnių, susijusių su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu, nustatymo metodika

Priešoperaciniai veiksniai, tikėtinai lemiantys priešoperacinę mitybos nepakankamumą, nustatytą kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampo laipsniu, buvo išsiaiškinti apklausiant pacientą, surenkant duomenis iš medicininės asmens dokumentų ir asmeninės elektroninės ligos istorijos aprašų (VUL SK

prieinami nuo 2000 metų). Remiantis anamneze ir medicininių dokumentų įrašais buvo registruojama: pagrindinė liga, antropometriniai, kardiovaskuliniai veiksniai, gretutinės ligos, laboratoriniai duomenys, hospitalizacijos trukmė (patologija, reikalaujanti pakartotinės širdies operacijos). Psichosocialiniai, gyvenimo būdo ir su mityba susiję veiksniai fiksuoti atliekant anketinę mitybos būklės patikrą (NRS-2002, MUST, SF-MNA).

Priešoperaciniai rizikos veiksniai, tikėtinai lemiantys priešoperacinį mitybos nepakankamumą, nustatytą kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampo laipsniu, buvo suskirstyti į tris grupes:

1. Paciento būklę ir ligos sunkumą apibūdinantys veiksniai.
2. Laboratoriniai rodikliai.
3. Psichosocialiniai, su gyvenimo būdu ir mityba susiję veiksniai.

#### *Paciento būklę ir ligos sunkumą apibūdinantys veiksniai*

Paciento būklę ir ligos sunkumą apibūdinančių veiksmių grupę sudaro:

Demografiniai rodikliai:

- amžius, įvertintas metais, tyrimo dieną;
- lytis: vyras, moteris.

Antropometriniai rodikliai, matuojami tiriamiesiems nusirengus iki lengvų viršutinių drabužių ir nusiavus batus:

- kūno masės indeksas (KMI), apskaičiuotas pagal formulę:

$$KMI = \frac{\text{svoris (kg)}}{\text{ūgis}^2(\text{cm})}.$$

Ūgis (cm) išmatuotas medicinine ūgio matuokle 0,5 cm tikslumu, tiriamiesiems stovint suglaudus ir prispaudus prie sienos abu kulnus; kūno masė (kg) nustatyta sveriant medicininėmis elektroninėmis svarstyklėmis 0,1 kg tikslumu.

Kardiovaskuliniai rodikliai:

- širdies funkcinis pajėgumas, įvertintas pagal Niujorko širdies asociacijos (NYHA) funkcinio pajėgumo klases (8 lentelė);

**8 lentelė.** NYHA funkcinės klasės įvertinimas

NYHA klasė	Kriterijai
I	Įprastinis fizinis aktyvumas praktiškai neribojamas, simptomų nesukelia.
II	Fizinis aktyvumas šiek tiek apribotas: įprastinio krūvio metu atsiranda greitas nuovargis, širdies plakimas, dusulys.
III	Smarkiai sumažėjusi krūvio tolerancija: nedidelis krūvis sukelia nuovargį, širdies plakimą, dusulį.
IV	Menkiausias fizinis krūvis sukelia simptomus arba jie esti ramybės metu.

- echokardiografijos duomenys, gauti atliekant echokardiografinį tyrimą, kuris VUL SK Širdies ir kraujagyslių ligų klinikoje atliekamas aparatais „Vivid“ (GE Healthcare) ar „Philips“, naudojant 4,0 mHz daviklį:
  - kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (proc.) – bendroji kairiojo skilvelio funkcija buvo vertinta vizualiai arba naudojant Simpsono diskų sumos metodą;
  - sumažėjusi kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija – bendroji kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija <30 proc.;
  - kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (KSGDD) (cm) –išmatuotas priekrūtinkaulinės ilgosios KS ašies echokardiografiniuose vaizduose, remiantis 2005 m. Amerikos echokardiografijos asociacijos parengtomis širdies ertmių matavimo rekomendacijomis;
  - kairiojo skilvelio išsiplėtimas (KSGDD: moterims ≤5,3 cm, vyrams ≤5,9 cm);
  - vožtuvų būklė: vožtuvo nesandarumo laipsnis nustatytas pagal Europos echokardiografijos asociacijos 2010 m. natūralių vožtuvų nesandarumo vertinimo rekomendacijas: nesandarumas 0 = nėra ar įprastinis, 1 = nedidelio laipsnio, 2 = vidutinio laipsnio, 3 = didelio laipsnio. Aortos vožtuvo stenozė vertinta pagal angos plotą: nedidelė (I°) stenozė = 1,5–2 cm<sup>2</sup>, vidutinė (II°) = 1,0–1,5 cm<sup>2</sup>, didelė (III°) = 0,6–1,0 cm<sup>2</sup>, kritinė (IV°) = <0,6 cm<sup>2</sup>;
  - menamas sistolinis slėgis plaučių arterijoje buvo nustatomas pagal sistolinės nesandarumo tėkmės per triburį vožtuvą gradientą. Pagal menamo sistolinio slėgio plaučių arterijoje padidėjimą plautinė hipertenzija buvo suskirstyta į dvi klases: vidutinė – 31–55 mmHg, didelė – >55 mmHg;

- angiografijos (koronarografijos) duomenys:
  - išeminė širdies liga: koronarografijos metu nustatyta  $\geq 1$  pažeista vainikinė arterija.

Gretutinės ligos:

- pirminė arterinė hipertenzija – tai ilgalaikis arterinio kraujospūdžio ( $>140/90$  mmHg) padidėjimas, nustatytas kartotiniaus matavimais;
- širdies ritmo sutrikimai – prieširdžių virpėjimas ar plazdėjimas, vertinti elektrokardiogramos duomenimis, remiantis medicinine dokumentacija ir apklausiant pacientą;
- miokardo infarktas – diagnozuotas remiantis klinika, instrumentiniais ir laboratoriniais tyrimais per 30 d., 90 d. laikotarpį arba renkant anamnezę;
- kvėpavimo takų ligos, t. y. lėtinė obstrukcinė plaučių liga, kuriai gydyti vartojami bronchus plečiantys vaistai ar steroidai;
- virškinamojo trakto ligos:
  - skrandžio ir (ar) dvylikapirštės žarnos erozijos ar opos, diagnozuotos atliekant ezofagofibrogastroskopiją prieš operaciją;
  - kepenų funkcijos nepakankamumas, diagnozuotas remiantis klinika ir laboratoriniais tyrimais;
- periferinių kraujagyslių liga, pasireiškianti klaudikacija, arba kai yra diagnozuota miego arterijų okliuzija ar stenozė  $>50$  proc. arba dėl šios ligos yra atlikta ar planuojama stambųjų kraujagyslių operacija;
- inkstų sistemos funkcijos sutrikimas, t. y. inkstų funkcijos nepakankamumas, diagnozuotas remiantis sumažėjusiu kreatinino klirensu  $<85$  ml/min, ar kai pacientui atliekama hemodializė;
- cukrinis diabetas;
- galvos smegenų kraujotakos sutrikimai, trunkantys ilgiau nei 24 valandas ir pasireiškiantys aiškiais kraujotakos sutrikimo požymiais, matomais galvos kompiuterinėje tomogramoje;
- vėžinės ligos: esamos ar žinomos iš anamnezės, diagnozuotos remiantis medicinine dokumentacija;
- rūkymas – nuolatinis rūkymas ( $>5$  cigaretės per parą).

Priešoperacinė hospitalizacijos trukmė – nepertraukiama paskutinės hospitalizacijos trukmė, apskaičiuojama lovodieniais.

### *Laboratoriniai rodikliai*

Iš laboratorinių rodiklių buvo vertinti:

- Bendrojo klinikinio kraujo tyrimo duomenys:
  - hemoglobinas (g/l);
  - hematokritas (santykis);
  - trombocitų skaičius ( $10^9/l$ );
  - leukocitų skaičius ( $10^9/l$ ).
- Biocheminio kraujo tyrimo rodikliai:
  - kreatinino koncentracija ( $\mu\text{mol/l}$ );
  - C reaktyviojo baltymo kiekis (mg/l);
  - dalinis aktyvinto tromboplastino laikas (ADTL) (s);
  - protrombino komplekso aktyvumas (SPA) (proc.);
  - tarptautinis normalizuotas santykis (INR) – plazmos krešėjimo laiko ir vidutinio normalaus krešėjimo laiko santykis.

Priešoperaciniai laboratoriniai tyrimai buvo atliekami naudojant įprastinę metodiką per valandą nuo kraujo paėmimo Vilniaus universiteto ligoninės Santariškių klinikų Laboratorinės diagnostikos centre. Taip pat buvo vertinami ir pacientų atsivežti ambulatorinėmis sąlygomis atlikti laboratoriniai tyrimai.

### *Psichosocialiniai, su gyvenimo būdu ir mityba susiję veiksniai*

- Psichologinis stresas ar sunki liga per paskutinius 3 mėnesius (pagal SF-MNA).
- Neuropsichologiniai sutrikimai (pagal SF-MNA):
  - vidutinė depresija / demencija;
  - sunki depresija / demencija.
- Judrumo sutrikimai (pagal SF-MNA):
  - aktyvus kambaryje;
  - aktyvus lovoje ar kėdėje.
- Apetito stoka (pagal SF-MNA):
  - vidutiniškai sumažėjęs apetitas;
  - blogas apetitas.
- Suvalgomo maisto kiekis per paskutinę savaitę (pagal NRS-2002):
  - sumažėjęs 0–25 proc.;
  - sumažėjęs 25–60 proc.;
  - sumažėjęs 50–75 proc.

- Badavimas >5 dienos (pagal MUST);
- Svorio mažėjimas (pagal NRS-2002):
  - >5 proc. per 3 mėnesius;
  - >5 proc. per 2 mėnesius;
  - >5 proc. per 1 savaitę.
- Mitybos būklė laipsniais (pagal NRS-2002):
  - nedidelio laipsnio sutrikimas;
  - vidutinio laipsnio sutrikimas;
  - didelio laipsnio sutrikimas.
- Ligos sunkumo laipsnis (pagal NRS-2002):
  - lengvas;
  - vidutinio sunkumo;
  - sunkus.
- Kūno masės indeksas <18,5 kg/m<sup>2</sup>.

Priešoperaciniai veiksniai, galbūt susiję su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu, nustatyti kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampo laipsniu, buvo palyginti tarp dviejų grupių: pacientų, turinčių mitybos nepakankamumą, ir pacientų, jo neturinčių. Atliekant logistinę regresinę analizę kiekvienoje veiksmų grupėje (paciento būklė ir ligos sunkumą apibūdinančių veiksmų grupė, laboratorinių rodiklių grupė, psichosocialinių, su gyvenimo būdu ir mityba susijusių veiksmų grupė), nustatytos jų sąsajos su kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampo laipsniu.

### ***3.3.3. Kardiochirurginiams pacientams tiksliausiai mitybos nepakankamumo riziką vertinančios patikros anketos atrinkimas***

Buvo naudotos mitybos nepakankamumo patikros anketos NRS-2002, MUST ir SF-MNA mitybos nepakankamumui ir jo rizikai įvertinti:

- MUST patikros anketa vertino tik mitybos nepakankamumo riziką trimis lygiais: maža, vidutinė ir didelė rizika;
- NRS-2002 patikros anketos duomenimis, pacientai buvo suskirstyti į mitybos nepakankamumo riziką turinčių ir jos neturinčių grupes;



- SF-MNA patikros rezultatais tiriamieji buvo suskirstyti į tris grupes: normalios mitybos būklės, turinčių mitybos nepakankamumo riziką ir nepakankamos mitybos.

Siekiant tiksliausiai parinkti mitybos nepakankamumą diagnozuojančią patikros anketą, skirtą kardi chirurginiams pacientams, visų patikros anketų rezultatai buvo lyginti su BIA metu nustatytu šiems pacientams standartizuotu fazės kampo laipsnio įverčiu. Mitybos anketose patikros rezultatai pateikiami skirtingai, todėl buvo standartizuoti remiantis anketose pateiktomis mitybos būklės priežiūros rekomendacijomis. Pacientai, kuriems rekomenduota klinikinė mityba, buvo laikomi kaip nepakankamos mitybos. Remiantis mitybos būklės patikros anketų įvertinimu ir jose pateiktomis mitybos būklės priežiūros rekomendacijomis, MUST anketos tiriamieji įvertinti  $\geq 2$  balais, NRS-2002 –  $\geq 3$  balais ir MMN-TV –  $\leq 7$  balais, buvo laikomi nepakankamos mitybos.

Kardi chirurginiams pacientams specifinė mitybos nepakankamumo patikros anketa atrinkta palyginus patikros anketų standartizuotus įverčius su kardi chirurginiams pacientams standartizuota bioelektrinio impedanso fazės kampo laipsnio reikšme (mažas fazės kampas), rodančia mitybos nepakankamumą.

Mitybos patikros anketos, kurios neatitiko anketų pildymo metodikos, į tyrimą neįtrauktos. Kiekvieno paciento mitybos būklės patikra turėjo būti atlikta naudojant visas tris anketas. Padarius klaidą ar netinkamai užpildžius bent vieną iš trijų teikiamų anketų, kartu su blogai užpildyta anketa iš tyrimo buvo pašalinamos ir likusios, neįtraukiant jų į kardi chirurginiams pacientams specifinės mitybos nepakankamumo patikros anketos atrankos tyrimą.

### *3.3.4. Operacijos ir anestezijos metodika*

Paciento parengimas širdies operacijai ir premedikacija buvo atliekami laikantis klinikoje įprastos metodikos. Raminamieji benzodiazepinų grupės preparatai buvo paskirti operacijos išvakarėse ir prieš vežant į operacinę.

Visos operacijos atliktos taikant bendrąją endotrachėjinę nejautrą. Įvadinei anestezijai buvo naudojami benzodiazepinai, propofolis ir fentanilis. Po preoksigenacijos 100 proc. deguonimi per kaukę pacientai buvo intubuojami tinkamo dydžio endotrachėjiniu vamzdeliu ir, patvirtinus vamzdelio padėtį, pradedama dirbtinė plaučių

ventiliacija (toliau – DPV), kvėpavimo tūrį palaikant 6–10 ml/kg, kvėpavimo dažnį skiriant 10–12 k./min. pagal  $ETCO_2$  rodmenis. Anestezijos palaikymui naudotas fentanilis, propofolis, trumpo poveikio miorelaksantai ir dujiniai anestetikai (sevofluranas). Operacijas atliko patyrusių chirurgų grupė pagal Širdies chirurgijos klinikoje priimtą metodiką. Visiems pacientams atlikta išilginė sternotomija. Širdies operacijos, kurių metu buvo taikyta dirbtinė kraujo apytaka, buvo atliktos pagal standartinį VUL SK II Anesteziologijos ir reanimatologijos skyriaus parengtą ir Anesteziologijos, reanimatologijos ir skausmo gydymo klinikoje patvirtintą dirbtinės kraujo apytakos protokolą. Dirbtinė kraujo apytaka (DKA) pradėta kaniuliuavus aortą ir dešiniąjį prieširdį arba tuščiąsias venas. Dirbtinei kraujo apytakai buvo naudojama nepulsinė pompa ir membraninis oksigenatorius. Dirbtinės kraujo apytakos kontūro pildymas atliekamas pagal klinikoje įprastą metodiką. Ekstrakorporinei kraujotakai pildyti buvo naudojama 1500 ml Ringerio acetato ir 250 ml 15 proc. manitolio, 1 g cefazolino. Dirbtinės kraujo apytakos greitis buvo palaikomas 2,2–2,4 l/min/m<sup>2</sup>. Vidutinis arterinis kraujospūdis palaikytas apie 60–80 mmHg, veninio kraujo saturacija – ne mažesnė kaip 70 proc. Miokardo apsaugai naudota kraujinė kardioplegija. Širdis buvo sustabdoma ir apsaugoma į aortos šaknį, retrogradiškai į koronarinę sinusą ar per naujai suformuotas venines jungtis atliekant drungno kraujo ir kardioplegijos tirpalo su kaliumi ir magniu infuziją. Krešėjimui slopinti dirbtinės kraujo apytakos metu skirtas nefrakcionuotas heparinas, palaikant aktyvintą krešėjimo laiką ilgiau nei 480 sekundžių. Prieš atjungiant nuo dirbtinės kraujo apytakos, visi ligoniai buvo sušildomi iki normotermijos. Sustabdžius dirbtinę kraujo apytaką, heparinas neutralizuojamas protamino sulfatu. Baigus operaciją, pacientas perkeliamas į reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyrių, kur jam atlieama dirbtinė plaučių ventiliacija ir gyvybinių funkcijų stebėseną.

### 3.3.5. Pooperacinio gydymo metodika

Po operacijos visi pacientai perkeliama į reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyrių. Sedacijai pooperaciniu laikotarpiu taikoma propofolio infuzija 20–25 µg/kg/min. greičiu. Pooperaciniam skausmui malšinti skiriama morfino infuzija 1–2 mg/val., nesteroidiniai vaistai nuo uždegimo (*sol. ketolgani* 30 mg 2–3 k./24 val.) ir acetaminofenas (0,5–1 g 2 k./24 val.). DPV tęsiama intermituojančiu režimu, kol pa-

cientas atitinka saugios ekstubacijos kriterijus: a) atsibudęs, sąmoningas, grįžę kosulio, gerklės ir rijimo refleksai, raumenų tonusas pakankamas; b) spontaninis kvėpavimas yra pakankamas (per minutę atliekami du ar mažiau mechaninių įpūtimų), o gyvybinis plaučių tūris  $\geq 15$  ml/kg; c) taikant pagalbinis kvėpavimo režimus kraujo dujų rodikliai atitinka normos ribas (oksihemoglobino saturacija SpO<sub>2</sub> >94 proc., PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> >200 mmHg, esant PEEP  $\leq 5$  cmH<sub>2</sub>O), pH  $\geq 7,35$ ); d) ligonio hemodinamika stabilizuota; e) normotermija; f) pooperacinis drenažas <2 ml/kg; g) krūtinės ląstos rentgenograma be patologinių požymių. Taikyta eritrocitų masės transfuzija, jei pooperaciniu laikotarpiu hemoglobino kiekis dirbtinės kraujo apytakos metu buvo mažesnis nei 80 g/l. Eritrocitų masės transfuzija, esant didesnei hemoglobino koncentracijai (taip pat inotropinių ir vazoaaktyvių vaistų infuzija), skiriama atsakingo gydytojo nuožiūra. Kraujas, po širdies operacijos išsidenavęs iš krūtinės ląstos, pacientui nebuvo grąžinamas. Dirbtinis maitinimas taikomas pagal skyriuje priimtą protokolą. Pacientas išrašomas iš reanimacijos skyriaus, kai yra sąmoningas, adekvatus, kvėpuoja spontaniškai, hemodinamikos, diurezės ir glikemijos kontrolei nereikia skirti intraveninių medikamentų (simpatomimetikų, diuretikų, insulino), esant sinu-siniam ritmui ar kontroliuojamam prieširdžių virpėjimui, nenustatoma kraujavimo ar infekcijos požymių.

### ***3.3.6. Pooperacinių komplikacijų, mirštamumo ir gydymo po širdies operacijų trukmės nustatymo metodika***

Pacientų, įtrauktų į antrą tyrimo etapą, gydymo eiga po širdies operacijos buvo vertinama perspektyviai, siekiant nustatyti pooperacines komplikacijas, mirštamumo ir gydymo trukmės dažnį. Pooperaciniai rezultatai buvo registruojami vadovaujantis standartizuotais, STS operacinės rizikos modelyje esančiais devyniais rodikliais:

1. Operacinis mirštamumas – mirtis, įvykusi šios hospitalizacijos metu arba išrašius iš stacionaro, tačiau ne ilgiau nei per 30 dienų.
2. Išeminis insultas – naujas neurologinis deficitas, trunkantis ilgiau nei 24 valandas, esant aiškiems kraujotakos sutrikimo požymiams galvos kompiuterinėje tomogramoje.
3. Inkstų funkcijos nepakankamumas – diagnozuojamas, jeigu kreatinino koncentracija kraujo plazmoje padidėja iki  $\geq 350$  mmol/l arba jeigu ji padidėja

3 kartus nuo priešoperacinio lygio arba yra naujai atsiradęs inkstų funkcijos sutrikimas, kuriam gydyti taikoma pakaitinė inkstų terapija.

4. Pailgėjusi dirbtinė plaučių ventilacija (DPV) – tai DPV trukmė >24 valandas nuo operacijos pabaigos. Į šią trukmę įskaičiuojamos ir pakartotinės DPV valandos.
5. Mediastinitas – tai krūtinkaulio žaizdos ir giliųjų audinių infekcija, atsiradusi operacinės žaizdos vietoje pooperaciniu 30 dienų hospitalizacijos laikotarpiu ir atitinkanti bent vieną iš CDC (angl. *Centers for Disease Control and Prevention*) kriterijų:
  - a) pūlingos išskyros iš incizijos vietos;
  - b) savaiminis pjūvio pratrūkimas ar chirurginis atvėrimas esant teigiamam bakteriologiniam išskyrų tyrimui ar neigiamam pasėliui, bet esant vienam iš šių požymių: karščiavimui (>38 °C) ar lokaliai skausmui ar tempimui žaizdos srityje;
  - c) pūlinys ar kiti žaizdos infekcijos požymiai, nustatyti pakartotinės operacijos, radiologinio ar histologinio tyrimo metu.
6. Reoperacija – pakartotinis krūtinės ląstos atvėrimas dėl bet kurios priežasties (tamponados, kraujavimo, vožtuvo disfunkcijos, miokardo apeinamųjų jungčių užsikimšimo ar kitų nekardiologinių priežasčių).
7. Sergamumas – sudėtinis veiksnys, fiksuojamas tada, kai nors vienas iš pirmiau išvardytų kriterijų yra fiksuojamas, įskaitant ir operacinį mirštamumą.
8. Trumpa gydymo trukmė: pacientas gydytas ir išrašytas į namus arba reabilitaciją per 5 dienas.
9. Ilga gydymo trukmė: pacientas gydytas daugiau negu >14 dienų po operacijos.

Taip pat buvo vertinta vidutinė hospitalizacijos trukmė po operacijos ir reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje (lovadieniais) bei pailgėjusi hospitalizacija reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje, t. y. paciento gydymas ilgiau negu 3 dienas.

### 3.3.7. Duomenų rinkimas

Visų pacientų duomenys rinkti perspektyviai ir suskirstyti į priešoperacinius, operacinius, pooperacinius.

Siekiant apibūdinti tiriamųjų grupę (gretutines ligas, veiksnius, galinčius turėti įtakos pooperacinėms komplikacijoms atsirasti) ir nustatyti priešoperacinio mitybos nepakankamumo rizikos veiksnius, buvo renkami priešoperaciniai pacientų duomenys, apklausiant pacientą, surenkant duomenis iš medicininių asmens dokumentų ir asmeninės elektroninės ligos istorijos aprašų (VUL SK prieinami nuo 2000 metų).

Buvo registruojami demografiniai tiriamųjų rodikliai:

- amžius (metai) – paciento amžius tyrimo dieną;
- lytis.

Antropometriniai matavimai buvo atlikti tiriamiesiems nusirengus iki lengvų viršutinių drabužių ir nusiavus batus. Registruotas pacientų ūgis, svoris, apskaičiuotas kūno masės indeksas (KMI) pagal formulę:

$$KMI = \frac{\text{svoris (kg)}}{\text{ūgis}^2(\text{cm})}$$

Taip pat registruota pagrindinė širdies liga (koronarinė širdies liga, vožtuvų ydos, mišri patologija ir kt.), reikalaujanti chirurginio gydymo, bei įvertinta NYHA funkcinė širdies nepakankamumo klasė.

Remiantis echokardiografinio tyrimo duomenimis, buvo registruojama: kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (proc.), kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm), vožtuvų būklė, spaudimas plaučių arterijoje.

Širdies vainikinių kraujagyslių angiografijos (koronarografijos) duomenys suteikė informacijos apie pažeistas kraujagysles.

Elektrokardiografinis (EKG) tyrimas leido įvertinti pacientų širdies ritmą, laidumo ir ritmo sutrikimus, elektrinio širdies stimulatoriaus veiklą.

Visiems tiriamiesiems buvo atliekami biocheminis ir bendras kraujo tyrimai bei registruojami šie rodikliai: hemoglobinas (g/l), hematokritas, trombocitų ( $10^9/l$ ) ir leukocitų ( $10^9/l$ ) skaičius, kreatinino koncentracija ( $\mu\text{mol/l}$ ), C reaktyviojo baltymo kiekis (mg/l), dalinis aktyvinto tromboplastino laikas (s).

Remiantis ligonio apklausa ir medicinine dokumentacija, buvo užregistruotos gretutinės ligos: lėtinė obstrukcinė plaučių liga, skrandžio erozijos, periferinė kraujagyslių liga, inkstų funkcijos nepakankamumas, cukrinis diabetas, galvos smegenų insultai, persirgtas miokardo infarktas, ritmo ir laidumo sutrikimai ir buvusios širdies operacijos bei nepertraukiamas hospitalizacijos laikas prieš operaciją.

Kiekvienam pacientui prieš operaciją, remiantis Europos širdies operacijų rizikos įvertinimo sistema II (angl. *European System for Cardiac Operative Risk Evaluation – EuroSCORE II*), buvo nustatyta operacinė rizika.

Tam, kad būtų galima sudaryti kohortą ir palyginti grupes, buvo renkami ir analizuojami šie intraoperaciniai duomenys:

- simpatomimetikų dozės kūno masės kilogramui (norepinefrino, epinefrino, dopamino, dobutamino);
- intraaortinės kontrapulsacijos naudojimas: prieš ar per operaciją;
- operacijos trukmė (min.);
- dirbtinės kraujo apytakos trukmė (min.);
- širdies išemijos (aortos užspaudimo) laikas (min.);
- operacijos ypatybės (kompliakcijos, plane nenumatytos intervencijos).

Pooperaciniai duomenys buvo vertinami siekiant nustatyti pooperacines komplikacijas, mirštamumą ir gydymo po širdies operacijų trukmę. Buvo registruojami pagal STS operacinės rizikos modelį standartizuoti devyni rodikliai:

1. Operacinis mirštamumas;
2. Išeminis insultas;
3. Inkstų funkcijos nepakankamumas;
4. Pailgėjusi dirbtinė plaučių ventiliacija (DPV);
5. Mediastinitas;
6. Reoperacija;
7. Sergamumas po operacijos;
8. Trumpa gydymo trukmė (<6 dienos);
9. Ilga gydymo trukmė (>14 dienų).

Taip pat buvo vertinta vidutinė hospitalizacijos trukmė po operacijos, reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje (lovadieniais) bei ilgesnė hospitalizacija reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje (>3 dienos).

### 3.4. Statistinė duomenų analizė

Statistinė analizė buvo atlikta naudojant SAS 9.2 (angl. *Statistical Analysis System*) ir SPSS 21.0 (angl. *Statistical Package for the Social Sciences*) statistinės analizės paketus. Kiekybiniai kintamieji pateikiami medianos ir 25–75 proc. kvantilių pavidalu, o kokybiniai rodikliai – skaičiuojant jų dažnius.

Aprašomoji statistika buvo naudota siekiant įvertinti pagrindines klinikines charakteristikas. Vertinant skirtumus tarp dviejų nepriklausomų grupių, pirmiausia, pasinaudojant Kolmogorovo ir Smirnovo (angl. *Kolmogorov-Smirnov*) testu, buvo įvertintas analizuojamų grupių duomenų normalumas. Atsižvelgus į Kolmogorovo ir Smirnovo testo išvadą, grupių skirtumai buvo vertinami naudojant Mano, Vitnio ir Vilkoksono (angl. *Mann-Whitney-Wilcoxon*) testą, jeigu duomenys nebuvo pasiskirstę normaliai, o Stjudento t (angl. *Student-t*) testą, jeigu duomenys buvo pasiskirstę normaliai. Tikslusis Fišerio (angl. *Fisher*) testas buvo naudojamas nepriklausomoms kokybinių duomenų grupėms, Pirsono (angl. *Pearson*) koreliacijos koeficientas – kintamųjų koreliacijai vertinti.

ROC (angl. *Receiver Operating Characteristic curve*) analizės būdu nustatyta BIA metu rasto fazės kampo ribinis laipsnis, žymintis mitybos nepakankamumą, ir tiksliausiai kardiochirurginiams pacientams mitybos nepakankamumą nustatanti mitybos patikros anketa bei fazės kampo ryšys su svorio netekimu.

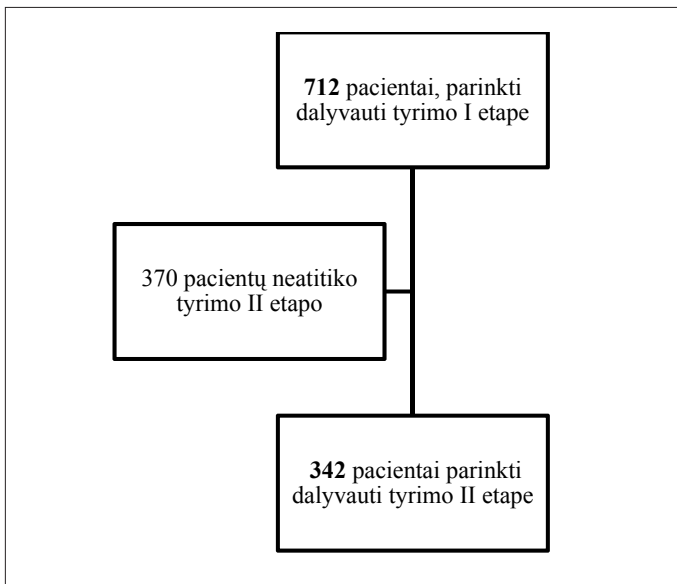
Vienaveiksnė bei daugiaveiksnė žingsninė logistinė regresija buvo atlikta siekiant įvertinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo, pooperacinio sergamumo ir ilgesnio gydymo rizikos veiksnius. Daugiaveiksnės žingsninės logistinės regresijos modelis buvo sudaromas iš vienaveiksniame logistinės regresijos modelyje esančių statistiškai reikšmingų rizikos veiksnių.

Hipotezių tikrinimui buvo pasirinktas  $p < 0,05$  statistinio reikšmingumo lygmuo.

## 4. REZULTATAI

### 4.1. Bendra tirtos populiacijos charakteristika

Į tyrimą buvo įtraukta 712 pacientų, kurie nuo 2013 m. kovo 7 d. iki 2014 m. kovo 31 d. buvo rengiami planinei širdies operacijai, atitiko atrankos kriterijus ir sutiko dalyvauti tyrime. Taikant II etapo (kohortos) aprašytus tiriamųjų atmetimo ir įtraukimo kriterijus, buvo atrinkta 342 kardiochirurginių pacientų, tinkančių dalyvauti antrame tyrimo etape (13 paveikslas).



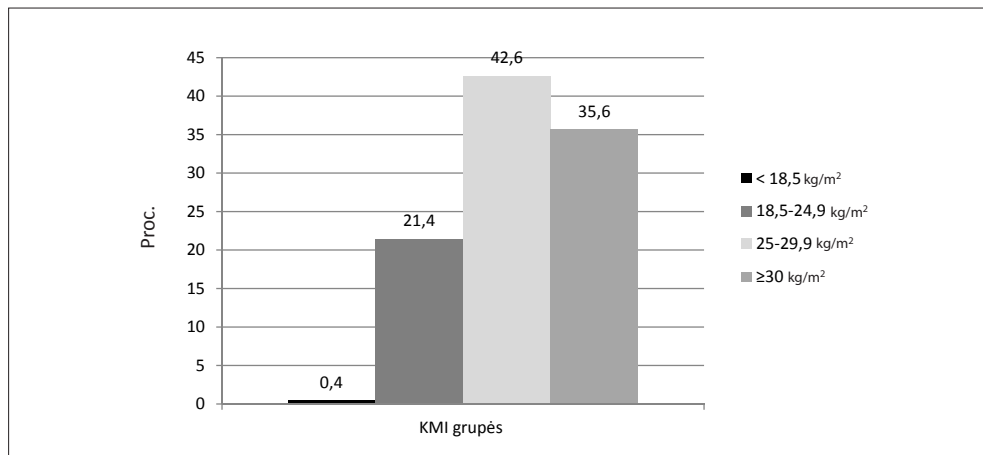
13 paveikslas. Pacientų grupės ir jų atranka

#### 4.1.1. Bendra I etapo populiacijos charakteristika

Taikant aprašytus atmetimo ir įtraukimo kriterijus, į I etapą atrinkta 712 pacientų: 471 vyras (66,2 proc.) ir 241 moteris (33,8 proc.). Tirtų pacientų vidutinis amžius vidurkis buvo 65 (IQR: 58–73) metai. Kūno masės indekso vidutinė reikšmė – 28,23 kg/m<sup>2</sup> (IQR: 25,28–31,64) (9 lentelė). Nutukusių ir antsvorio turinčių pacientų buvo daugiau negu trys ketvirtadaliai, o kūno masės indeksą <18,5 kg/m<sup>2</sup> turėjo tik 3 (0,4 proc.) pacientai (14 paveikslas). Bioelektrinio impedanso būdu apskaičiuotas mažas NR-KMI (moterims <15 m/kg<sup>2</sup>, vyrams <17 m/kg<sup>2</sup>) buvo nustatytas 61



(8,6 proc.) tiriamajam. Vidutinė fazės kampo reikšmė buvo 5,5° (IQR: 4,9–6,14) I etapo pacientų grupėje (9 lentelė).



**14 paveikslas.** I etapo pacientų pasiskirstymas pagal kūno masės indekso (KMI) grupes

Prieš operaciją įvertinus pacientų širdies ir kraujagyslių sistemos būklę nustatyta, jog didžioji dalis pacientų turėjo funkciškai reikšmingą širdies nepakankamumą – jie buvo NYHA III funkcinės klasės (562 (82,3 proc.)). Širdies funkcijos sutrikimas ir kairiojo skilvelio išstūmimo frakcijos sumažėjimas <40 proc. nustatytas 72 pacientams (10,6 proc.); pacientų, kuriems rastas stiprus kairiojo skilvelio funkcijos susilpnėjimas (išstūmimo frakcija <30 proc.), buvo 41 (6 proc.), o padidėjusį kairiojo skilvelio galinį diastolinį diametrą turėjo 195 pacientai (29 proc.). Didelio laipsnio plautinė hipertenzija buvo diagnozuota 22 pacientams (3,1 proc.). Daugiau negu trečdalis pacientų (255 (36 proc.)) buvo sirgę miokardo infarktu, iš jų 84 (11,9 proc.) pacientai – per paskutines trisdešimt dienų. Dauguma tiriamųjų sirgo pirmine arterine hipertenzija – 554 (78,1 proc.), o ketvirtadaliui, t. y. 168 (23,7 proc.), iš anamnezės buvo žinomi širdies ritmo sutrikimai.

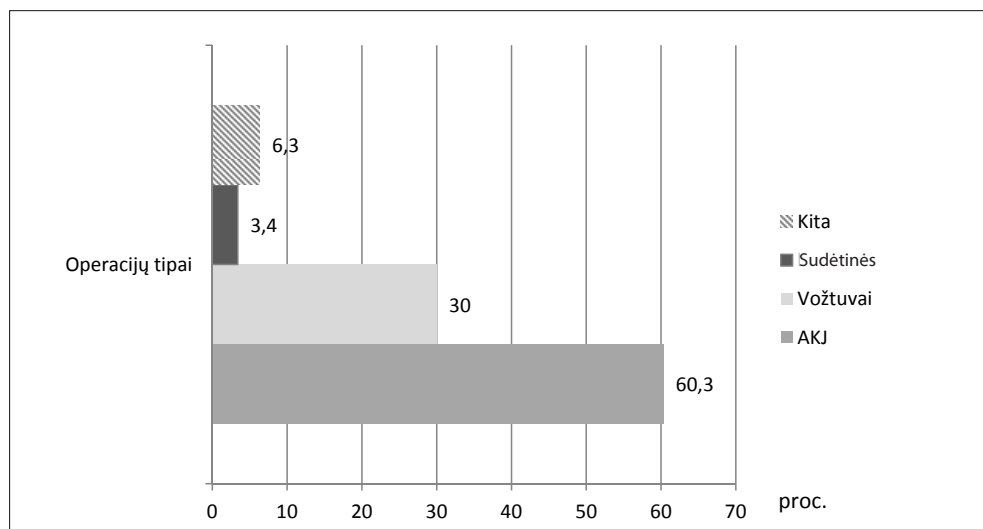
Įvertinus kitas gretutines ligas nustatyta, kad cukriniu diabetu sirgo 151 pacientas (21,2 proc.), iš jų beveik pusei (65 tiriamiesiems) reikėjo insulino terapijos. Periferinė kraujagyslių liga buvo diagnozuota 96 (13,6 proc.) pacientams, lėtinė obstrukcinė plaučių liga – 36 (5,1 proc.). Prieš operaciją inkstų funkcijos nepakankamumas buvo nustatytas 42 (5,9 proc.) pacientams, iš jų trims (0,4 proc.) buvo taikomos hemodializės, o kepenų funkcijos nepakankamumas – 40 (5,6 proc.). Jau prieš operaciją galvos smegenų insultu buvo prasirogę 69 (9,7 proc.) pacientai, o vėžinėmis ligomis – 56

(7,9 proc.). Ketvirtadaliui pacientų buvo nustatytas erozinis gastritas arba opaligė (170 (24 proc.), penktadalis pacientų, t. y. 135 (19 proc.), prisipažino rūkantys.

Imties vidutinė operacinė rizika pagal EuroScore II buvo 1,77 (1,06–2,49). Vienuolikai pacientų (1,5 proc.) planuota operacija nebuvo atlikta, pacientui persigalvojus ar pasikeitus klinikinei situacijai (pvz., dėl virusinės kvėpavimo takų infekcijos, menstruacijų), o septyniems (1 proc.) širdies operacija buvo pakartotinė. Vienuolika pacientų (1,5 proc.) buvo operuoti dėl infekcinio endokardito sukeltų komplikacijų – širdies vožtuvų pažeidimo.

Vidutinė operacijos trukmė buvo 205 (IQR: 180–240) min. Operacija užsitęsė (>6 val.) 33 (5 proc.) pacientams. DKA kardiochirurginės operacijos metu buvo taikyta 497 (70,9 proc.) pacientams. Vidutinė DKA trukmė buvo 114 (IQR: 92–150) min., o aortos užspaudimo laikas – 73 min. (IQR: 60–98).

Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija beveik lygiomis dalimis buvo atlikta be DKA (204 pacientams) ir su DKA (219 pacientams). Šios operacijos buvo atliktos dviem trečdaliams pacientų (423 (60,3 proc.)). Kitam trečdaliui pacientų – 210 (30 proc.) – buvo atliktos vožtuvų operacijos, o likusiai daliai – sudėtinės (24 (3,4 proc.)) ir kitos širdies operacijos (44 (6,3 proc.)) (15 paveikslas).

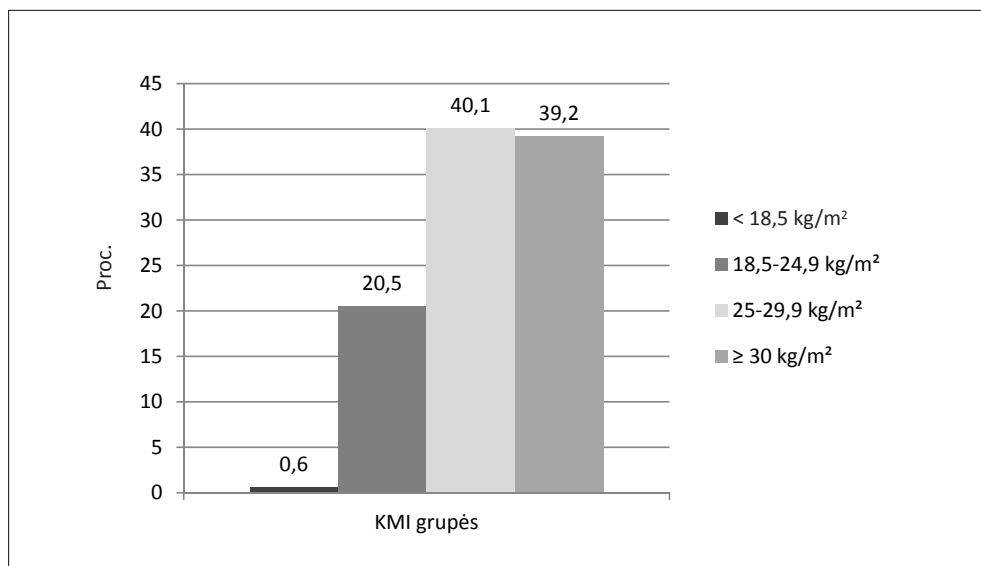


15 paveikslas. I etapo tiriamųjų pasiskirstymas pagal operacijų tipus

Operacijos metu 17 (2,4 proc.) pacientų buvo registruotos komplikacijos. Hemo-  
dinamikos stabilizavimui arba profilaktikos tikslais 61 (8,7 proc.) pacientui, turin-  
čiam padidėjusią perioperacinio miokardo riziką, buvo taikyta intraaortinė balioni-  
nė kontrapulsacija (IABK) (9 lentelė).

#### 4.1.2. Bendra II etapo (kohortos) populiacijos charakteristika

Antro etapo kohortos atrankos kriterijus atitiko 342 (48 proc.) pirmo etapo paci-  
entų. Kohortos grupę sudarė mažos operacinės rizikos (EuroSCORE II (proc.) – 1,46  
(IQR: 0,97–2,03) pacientai, kurių didžioji dalis buvo vyrai (225 (65,8 proc.)). Vidutinis  
amžiaus vidurkis siekė 65 (IQR: 58–72) metus, o KMI – 28,39 kg/m<sup>2</sup> (IQR: 25,47–  
31,99). Vidutinis NR-KMI buvo 19,39 kg/m<sup>2</sup> (IQR: 17,49–20,95), o mažas NR-KMI –  
27 (7,9 proc.) pacientams, nors didžioji dalis pacientų, t. y. 137 (40,1 proc.), turėjo  
antsvorio, o 134 (39,2 proc.) buvo nutukę (16 paveikslas, 9 lentelė). Bioelektrinio im-  
pedanso apskaičiuota fazės kampo vidutinė reikšmė buvo 5,6° (IQR: 5,08–6,16) ir  
0,1° didesnė negu I etapo pacientų.

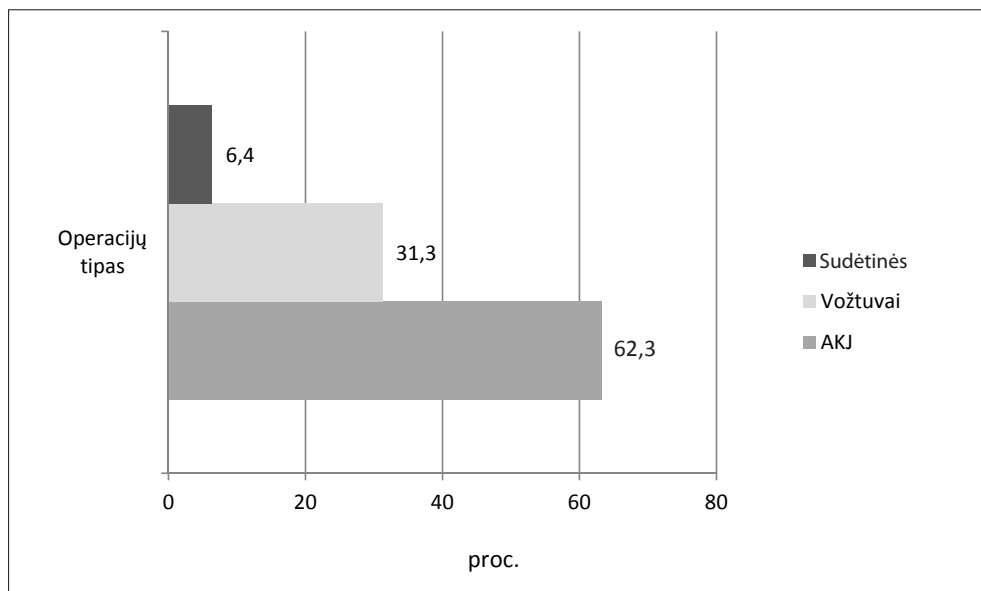


16 paveikslas. II etapo pacientų pasiskirstymas pagal kūno masės indekso (KMI) grupes

Įvertinus priešoperacinę kardiovaskulinę pacientų būklę nustatyta, kad didžioji dalis pacientų, t. y. 271 (82,6 proc.), priklausė NYHA III širdies nepakankamumo klasei. Tiriamųjų kairiojo skilvelio išstūmimo frakcijos vidutinė reikšmė buvo 55 proc. (IQR: 50–55), o KS GDD – 5,2 cm. Padidėjęs KS GDD buvo diagnozuotas 20,9 proc. pacientų. Pirminė arterinė hipertenzija buvo nustatyta 80 proc. pacientų, o miokardo infarktu per paskutines 30 dienų iki širdies operacijos buvo persirgę 12,6 proc. pacientų (9 lentelė).

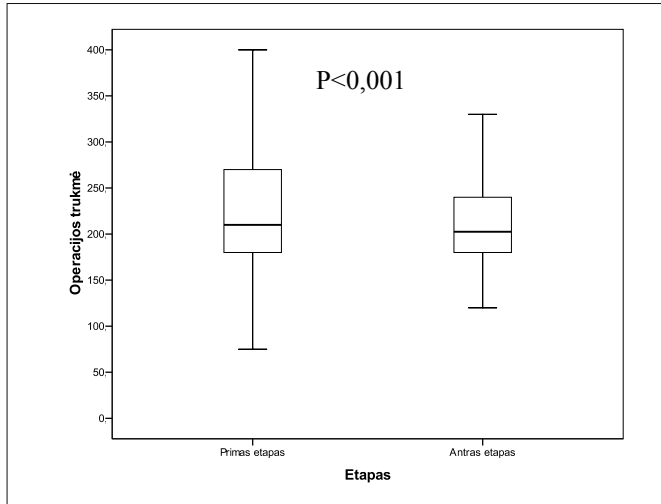
Lyginant su I etapo populiacija, gretutinių patologijų dažnis, išskyrus ritmo sutrikimus, nesiskyrė ir II etapo pacientų grupėje pasiskirstė vienodai, išskyrus tai, kad II etape nebuvo pacientų, turinčių didelio laipsnio plautinę hipertenziją, sergančių infekciniu endokarditu.

Pacientams visos operacijos buvo pirminės ir atliktos su DKA. Operacijos atitiko STS kriterijus. Didžiajai daliai pacientų, t. y. 213 (62,3 proc.), buvo atlikta vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija. Izoliuotas vieno vožtuvo operacijas patyrė 107 (31,3 proc.) pacientai, iš kurių trims ketvirtadaliams buvo protezuotas aortos vožtuvas (n = 82).

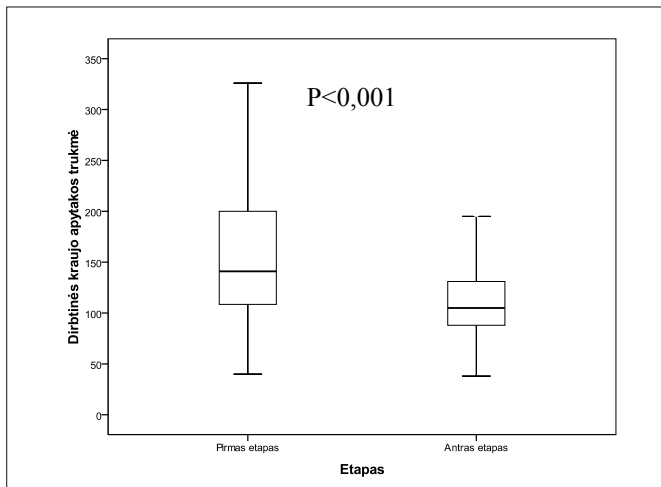


**17 paveikslas.** II etapo tiriamųjų pasiskirstymas pagal operacijų tipus

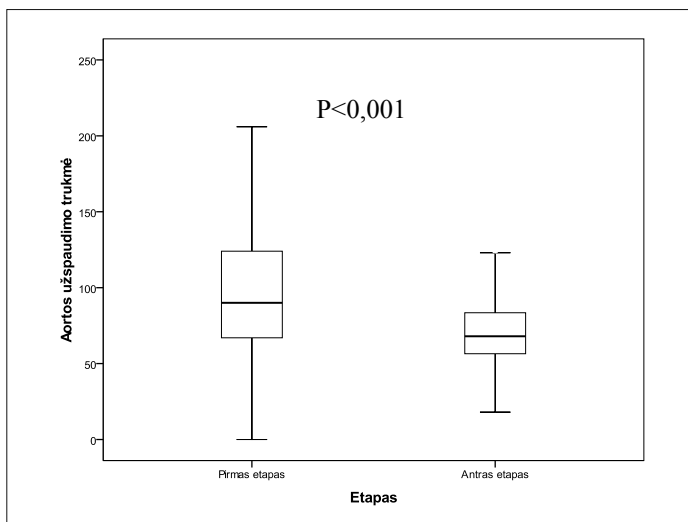
Kohortos grupėje sudėtinės operacijos buvo atliktos 6,4 proc. pacientų (17 paveikslas), o tai du kartus dažniau negu I etapo populiacijoje (9 lentelė), bet tai neprailegino vidutinio operacijos laiko ir DKA trukmės (II etapas – 105 (IQR: 88–131) vs. I etapas – 114 (IQR: 92–150)). Pastaroji kohortoje buvo trumpesnė 9 min., aortos užspaudimo laikas – 4 min., o operacijos užtruko 3 min. trumpiau (9 lentelė, 18–20 paveikslai). Šių operacijų metu komplikacijų nebuvo.



18 paveikslas. I ir II etapo operacijų laikas (min.)



19 paveikslas. I ir II etapo dirbtinės kraujo apytakos (DKA) laikas (min.)



20 paveikslas. I ir II etapo aortos užspaudimo laikas (min.)

9 lentelė. Lyginamoji I ir II etapo tiriamųjų charakteristika

Kintamasis	I etapas (n = 712)	II etapas (n = 342)	P reikšmė
	n (%) ar mediana [IQR]	n (%) ar mediana [IQR]	
<b>Demografiniai rodikliai</b>			
Amžius (metai)	65 [58–73]	65 [58–72]	0,202
Lytis			
Vyrai	471 (66,2)	225 (65,8)	0,844
Moterys	241 (33,8)	117 (34,2)	
<b>Priešoperacinės mitybos būklės rodikliai</b>			
<i>Antropometriniai rodikliai</i>			
Kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	28,23 [25,28–31,64]	28,39 [25,47–31,99]	0,303
Kūno masės indeksas <18,5 kg/m <sup>2</sup>	3 (0,4)	2 (0,6)	
Kūno masės indeksas 18,5–24,9 kg/m <sup>2</sup>	150 (21,4)	69 (20,5)	
Kūno masės indeksas 25–29,9 kg/m <sup>2</sup>	298 (42,6)	137 (40,1)	
Kūno masės indeksas ≥30 kg/m <sup>2</sup>	249 (35,6)	134 (39,2)	
<i>Bioelektrinio impedanso analizės duomenys</i>			
Fazės kampas (°)	5,5 [4,9–6,14]	5,6 [5,08–6,16]	<0,001
Mažas fazės kampas (°)	163 (22,9)	61 (17,8)	0,002
Neriebalinės kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	19,26 [17,43–20,86]	19,39 [17,49–20,95]	0,480
Mažas neriebalinės kūno masės indeksas	61 (8,6)	27 (7,9)	0,594
<b>Kardiovaskuliniai</b>			
<i>Širdies funkciniai rodikliai</i>			
NYHA klasė			0,142
I klasė	6 (0,9)	3 (0,9)	
II klasė	77 (11,3)	42 (12,8)	
III klasė	562 (82,3)	271 (82,6)	
IV klasė	38 (5,6)	12 (3,7)	

9 lentelė (tęsinys). Lyginamoji I ir II etapo tiriamųjų charakteristika

Kintamasis	I etapas (n = 712)	II etapas (n = 342)	P reikšmė
	n (%) ar mediana [IQR]	n (%) ar mediana [IQR]	
<i>Echokardiografiniai rodikliai</i>			
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija	50,43 [45–55]	55 [50–55]	<0,001
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija <40 %	72 (10,6)	0 (0)	<0,001
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija <30 %	41 (6,0)	0 (0)	<0,001
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija ≤20 %	2 (0,3)	0	<0,001
Kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm)	5,3 [5,0–5,8]	5,2[4,9–5,7]	<0,001
Kairiojo skilvelio išsiplėtimas	195 (29,0)	68 (20,9)	<0,001
Vidurinis plaučių arterijos spaudimas (mmHg)	35 [30–50]	33,5 [27,0–38,8]	<0,001
Vidurinis plaučių arterijos spaudimas >55 mmHg	22 (3,1)	0 (0)	<0,001
<i>Gretutinės ligos</i>			
Pirminė arterinė hipertenzija	554 (78,1)	257 (80,4)	0,234
Periferinių kraujagyslių liga	96 (13,6)	49 (14,3)	0,524
Lėtinė obstrukcinė plaučių liga	36 (5,1)	18 (5,3)	0,814
Inkstų nepakankamumas	42 (5,9)	19 (5,6)	0,696
Hemodializė	3 (0,4)	2 (0,6)	0,611
Vėžinės ligos	56 (7,9)	21 (6,1)	0,053
Miokardo infarktas	255 (36,0)	114 (33,4)	0,176
Miokardo infarktas <30 d.	84 (11,9)	43 (12,6)	0,554
Miokardo infarktas <90 d.	69 (9,7)	25 (7,3)	0,067
Ritmo sutrikimai	168 (23,7)	67 (19,6)	0,015
Cukrinis diabetas	151 (21,2)	73 (21,4)	1,000
Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu	65 (9,2)	31 (9,1)	0,848
Galvos smegenų insultas	69 (9,7)	29 (8,5)	0,288
Kepenų nepakankamumas	40 (5,6)	19 (5,6)	0,938
Erozinis gastritas	170 (24,0)	88 (25,8)	0,272
Rūkymas	135 (19,0)	70 (20,5)	0,332
Infekcinis endokarditas	11 (1,5)	0(0)	<0,001
<i>Su operacija susiję</i>			
EuroSCORE II	1,77 [1,06–2,49]	1,46 [0,97–2,03]	<0,001
Pakartotinė širdies operacija	7 (1,0)	0 (0)	<0,001
Intraaortinė balioninė kontrapulsacija	61 (8,7)	0 (0)	<0,001
<i>Operacijų tipai</i>			
Operacijos su dirbtine kraujo apytaka	497 (70,9)	342 (100)	
Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimas:			
su dirbtine kraujo apytaka	423 (60,3)	213 (62,3)	
be dirbtinės kraujo apytakos	219 (31,2)	213 (62,3)	0,306
Širdies vožtuvų operacijos:			
aortos vožtuvo protezavimas	204 (29,1)	0	<0,001
mitralinio vožtuvo protezavimas	210 (30,0)	107 (31,3)	
mitralinio vožtuvo plastika	135 (19,3)	82 (24,0)	0,002
mitralinio vožtuvo plastika	75 (10,7)	17 (5,0)	0,011
mitralinio vožtuvo plastika	22 (3,1)	8 (2,3)	0,282
Sudėtinės operacijos	24 (3,4)	22 (6,4)	<0,001
Kitos	44 (6,3)	0	<0,001
Neatlikta operacija	11 (1,5)	0	<0,001
Komplikuota operacija	17 (2,4)	0	<0,001
Operacijos laikas (min.)	205 [180–240]	202,5 [180–240]	<0,001
Operacija >6 val.	33 (5,0)	0	<0,001
Dirbtinės kraujo apytakos laikas (min.)	114 [92,00–150,75]	105 [88–131]	<0,001
Aortos užspaudimo laikas (min.)	73 [60–98]	69 [56–84]	<0,001

## 4.2. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo vertinimas

Tyrimo metu mitybos būklės patikros anketomis buvo įvertintas tiriamųjų, turinčių priešoperacinio mitybos nepakankamumo riziką, skaičius ir dažnis, o bioelektrinio impedanso analize nustatytas mitybos nepakankamumo paplitimas tirtoje populiacijoje, remiantis kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu (mažas FK).

### 4.2.1. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo rizikos nustatymas mitybos būklės patikros anketomis

Priešoperacinė kardiochirurginių pacientų mitybos būklės patikra buvo atlikta naudojant mitybos nepakankamumo patikros anketas: NRS-2002, MUST, SF-MNA.

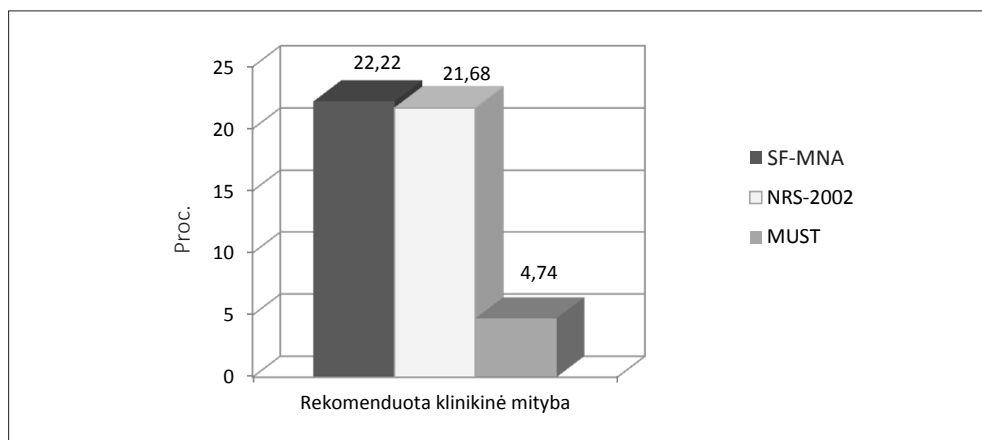
549 (77,1 proc.) tiriamiesiems mitybos būklės patikros anketos buvo užpildytos tinkamai (visos trys). Patikros metu buvo nustatyta, kad mitybos nepakankamumo rizikos dažnis svyruoja nuo 4,74 proc. iki 47,54 proc., priklausomai nuo patikros anketos (10 lentelė).

**10 lentelė.** Priešoperacinės mitybos būklės įvertinimo rezultatai naudojant skirtingas patikros anketas

Mitybos nepakankamumo anketinė patikra	Tiriamieji (n = 549) n (%)
NRS-2002: <b>mitybos nepakankamumo rizikos nėra</b>	119 (21,68)
MUST: <b>vidutinė mitybos nepakankamumo rizika</b> <b>didelė mitybos nepakankamumo rizika</b>	103 (18,76) 26 (4,74)
SF-MNA: <b>mitybos nepakankamumo rizika</b> <b>nepakankama mityba</b>	261 (47,54) 122 (22,22)
Mitybos nepakankamumas ar jo rizika (bent viena mitybos būklės patikros anketa)	372 (67,75)

Didžiausias mitybos nepakankamumo rizikos dažnis nustatytas naudojant SF-MNA patikros anketą (47,54 proc. (261)). Remiantis MUST kriterijais, vidutinė ir didelė mitybos nepakankamumo rizika buvo nustatyta 129 (23,5 proc.) pacientams, bet tik 4,74 proc. pacientų buvo rekomenduojama klinikinė mityba. Tačiau NRS-2002 patikros rezultatai rodė, kad 119 (21,68 proc.) pacientų reikalingas sudarytas mitybos planas ir klinikinis maitinimas (21 paveikslas).





**21 paveikslas.** Pacientų, kuriems pagal mitybos patikros anketas rekomenduota klinikinė mityba, dažnis (proc.)

SF-MNA patikros anketos duomenimis, beveik pusei pacientų buvo nustatyta mitybos nepakankamumo rizika, o 22,22 proc. – mitybos nepakankamumas, kurį reikia koreguoti (10 lentelė). Įdomu tai, kad, naudojant bent vieną mitybos būklės patikros anketą, mitybos nepakankamumas ir jo rizika buvo nustatyta 67,75 proc. (372) pacientų (10 lentelė).

#### **4.2.2. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo nustatymas bioelektrinio impedanso analize**

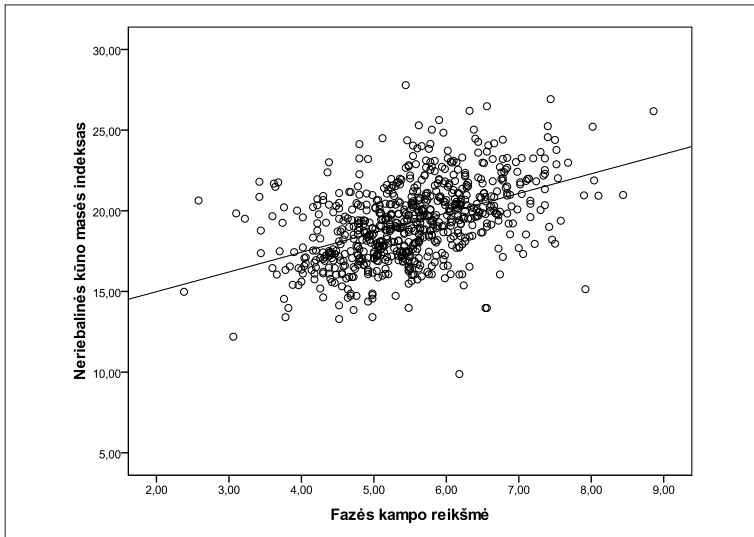
Priešoperacinis mitybos nepakankamumas buvo nustatytas **BIA** fazės kampo laipsniu. Fazės kampas yra dažnai siejamas su kitais mitybos rodikliais, kurių svarbiausi yra KMI, nenumatytas kūno svorio kritimas (>5 proc. per 3 mėn.) ir NR-KMI. Statistiniais metodais buvo nustatytas ryšys tarp minėtų mitybos būklės kriterijų ir fazės kampo laipsnio.

##### *Bioelektrinio impedanso analizės metodu nustatyto fazės kampo ir mitybos būklės ryšys*

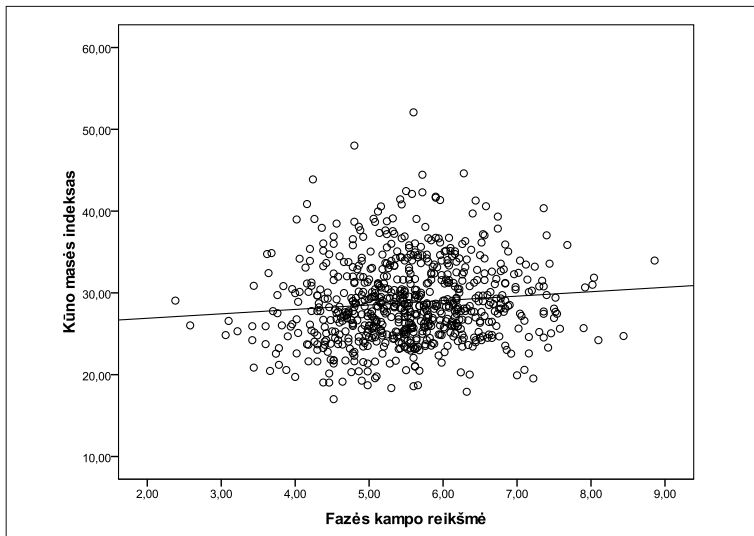
**BIA** metodu nustatyto fazės kampo ryšys su mitybos būkle buvo parodytas atlikus fazės kampo įverčių koreliaciją su NR-KMI ir KMI. Abiem atvejais nustatyta teigiama Pearsono koreliacija (NR-KMI:  $r = 0,458$   $p < 0,001$ ; KMI:  $r = 0,100$ ,  $p = 0,007$ ). Didėjant NR-KMI ir KMI įverčiams fazės kampo reikšmė didėjo, ir atvirkščiai (22 ir 23 paveikslai). Taip pat ROC analizė parodė statistškai patikimą ryšį tarp fazės kampo

laipsnio ir kūno masės mažėjimo  $>5$  procentais per 3 mėn. ( $AUC = 0,613$ ,  $p = 0,001$ ) (24 paveikslas).

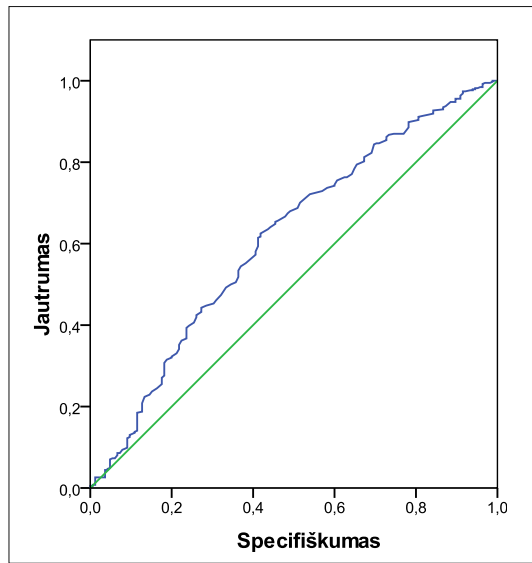
KMI, NR-KMI ir kūno masės mažėjimas yra dažniausiai naudojami mitybos būklės vertinimo rodikliai. Rezultatai leidžia teigti, kad fazės kampo laipsnis priklauso nuo mitybos būklės ir atspindi jos būklę.



**22 paveikslas.** Fazės kampo ir neriebalinės kūno masės indekso sąsaja\*  
\*Fazės kampo reikšmės ( $^{\circ}$ ) ir neriebalinės kūno masės reikšmės ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) sąsaja



**23 paveikslas.** Fazės kampo ( $^{\circ}$ ) ir kūno masės indekso ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ) sąsaja



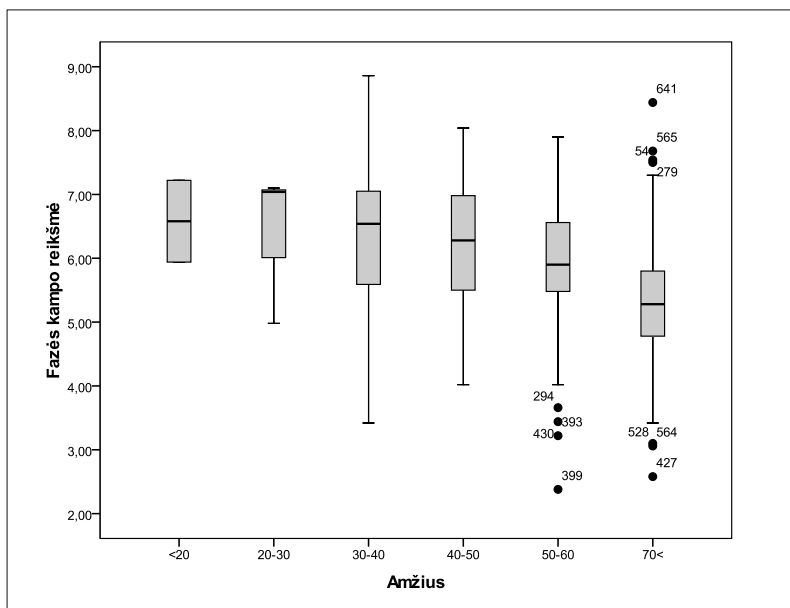
**24 paveikslas.** ROC kreivė, rodanti fazės kampo jautrumą ir specifiškumą nusakant 5 proc. kūno svorio kritimą

*Bioelektrinio impedanso analizės metodu nustatyto fazės kampo reikšmės standartizacija kardiochirurginiams pacientams*

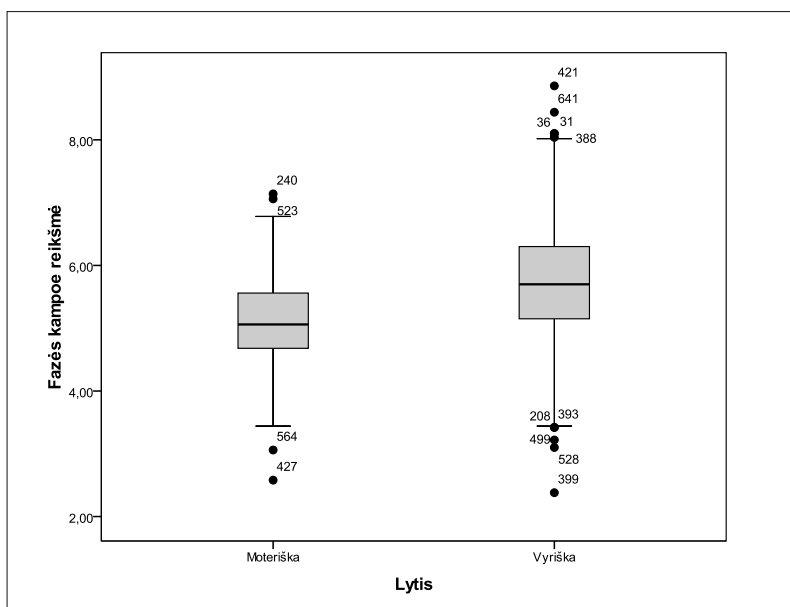
Atliekant tyrimą, BIA metodu nustatyto fazės kampo reikšmės buvo standartizuotos skirtingoms kardiochirurginių pacientų lytims ir amžiaus grupėms, nes nustatyta, kad fazės kampo reikšmė yra tiesiogiai proporcinga tiriamųjų amžiui ir lyčiai. Didėjant amžiui fazės kampo reikšmė mažėja (25 paveikslas), o moterų fazės kampas yra mažesnis (26 paveikslas).

Siekiant nustatyti fazės kampo reikšmę, žyminčią kardiochirurginių pacientų mitybos nepakankamumą, buvo atlikta šio rodiklio standartizacija skirtingoms lytims ir amžiaus grupėms.

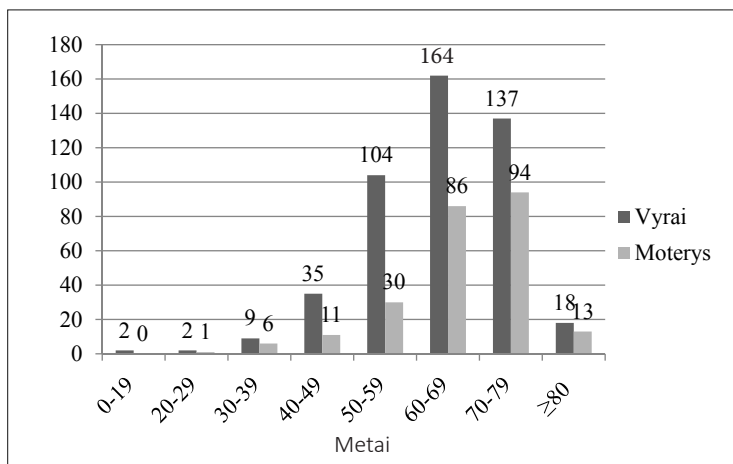
Tiriamieji buvo suskirstyti į pogrupius pagal amžių: 0–19 metų, 20–29 metų, 30–39 metų, 40–49 metų, 50–59 metų, 60–69 metų, 70–79 metų ir  $\geq 80$  metų. Taip pat pogrupiai suskirstyti pagal lytį: vyrų ir moterų. Pagal lytį sudarytos dvi grupės, turinčios po 8 pogrupius pagal amžių, iš viso 16 atskirų imčių (27 paveikslas).



25 paveikslas. Fazės kampo ( $^{\circ}$ ) reikšmių pasiskirstymas pagal amžiaus grupes (metų intervalais)



26 paveikslas. Fazės kampo ( $^{\circ}$ ) pasiskirstymas pagal lytį



27 paveikslas. Vyrų ir moterų skaičius amžiaus grupėse

Daugiausia tiriamųjų buvo 60–69 m. ir 70–79 m. amžiaus grupėse. Jie sudarė 67,5 proc. I etapo imties. Visose amžiaus grupėse vyrų buvo daugiau negu moterų (11 lentelė).

11 lentelė. Tiriamųjų skaičius pogrupiuose (n = 712)

Amžius Lytis	Amžius							
	0–19 m.	20–29 m.	30–39 m.	40–49 m.	50–59 m.	60–69 m.	70–79 m.	>80 m.
Vyrai (n)	2	2	9	35	104	164	137	18
Moterys (n)	0	1	6	11	30	86	94	13
Iš viso %	2 (0,3)	3 (0,4)	15 (2,1)	46 (6,5)	134 (18,8)	250 (35,1)	231 (32,4)	31 (4,4)

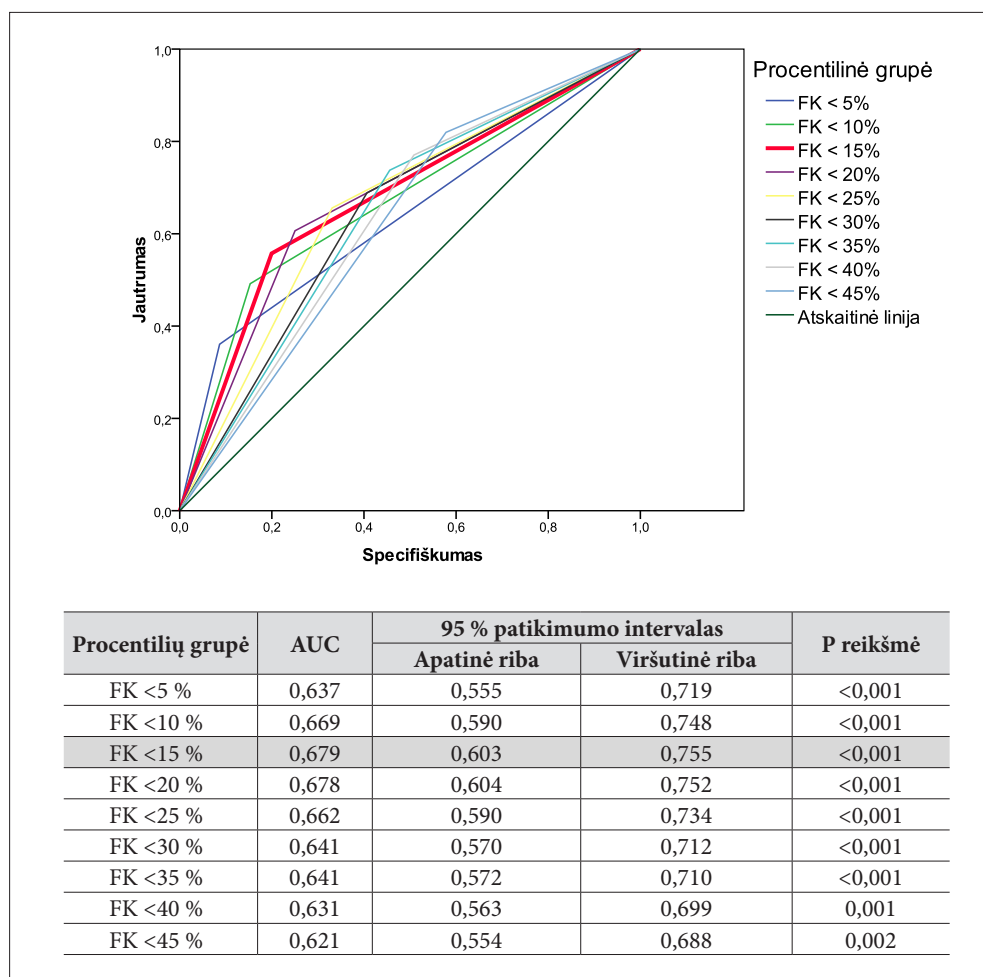
Į kiekvieną imtį patekusio paciento fazės kampo reikšmė buvo įvertinta vadovaujantis tos imties atskaitinėmis reikšmėmis, tolydžiai paskirstant pacientus į nuo 45-o iki 5-o procentilio sumažėjusio fazės kampo grupes. Pagal fazės kampo sumažėjimą sudarytos devynios grupės: grupė <45 procentilio – mažiausiai sumažėjusio fazės kampo, o grupė <5 procentilio – daugiausiai (12 lentelė).

Kardiochirurginiams pacientams standartizuotas mitybos nepakankamumą rodantis fazės kampo procentilis buvo nustatytas atlikus visų procentilių grupių ROC (angl. *receiver operating characteristic*) analizę. Didžiausias plotas po kreive AUC (angl. *area under the curve*) buvo fazės kampo <15 procentilio įverčiams. Tyrimo metu buvo nustatyta, kad fazės kampo <15 procentilio reikšmės geriausiai nusako mitybos nepakankamumą kardiochirurginiams pacientams prieš širdies operaci-

**12 lentelė.** Fazės kampo (FK) procentilių grupių dažniai

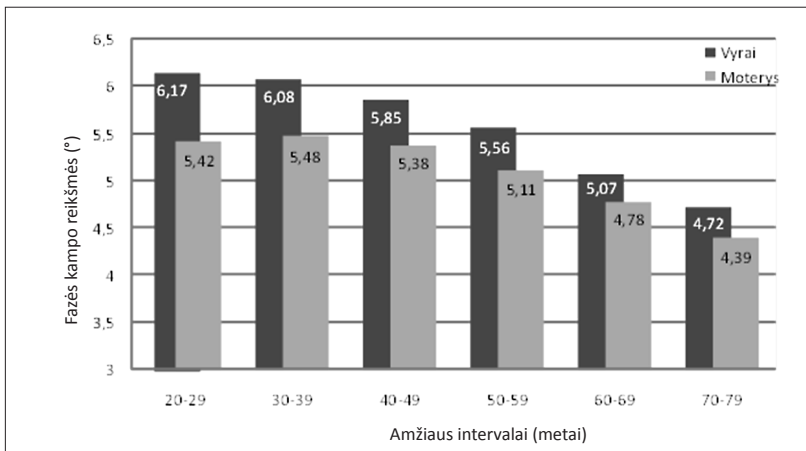
Fazės kampo procentilių grupė	n (%)
FK <5 %	78 (11,0)
FK <10 %	129 (18,1)
FK <15 %	163 (22,9)
FK <20 %	199 (27,9)
FK <25 %	254 (35,7)
FK <30 %	305 (42,8)
FK <35 %	340 (47,8)
FK <40 %	376 (52,8)
FK <45 %	424 (59,6)

ją, apibūdintą NR-KMI ribinėmis reikšmėmis: <15 (kg/m<sup>2</sup>) moterims ir <17 (kg/m<sup>2</sup>) vyrams (28 paveikslas). Remiantis rezultatais, fazės kampo <15 procentilio reikšmės (toliau tekste mažas fazės kampas) buvo pasirinktos priešoperacinio mitybos nepakankamumo kriterijumi. Remiantis tyrimo nustatytu mažu fazės kampu tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes: turinčių mitybos nepakankamumą ir jo neturinčių.



**28 paveikslas.** ROC kreivės. Tiksliausios nepakankamai mitybai (pagal NR-KMI) fazės kampo (FK) procentilių grupės nustatymas

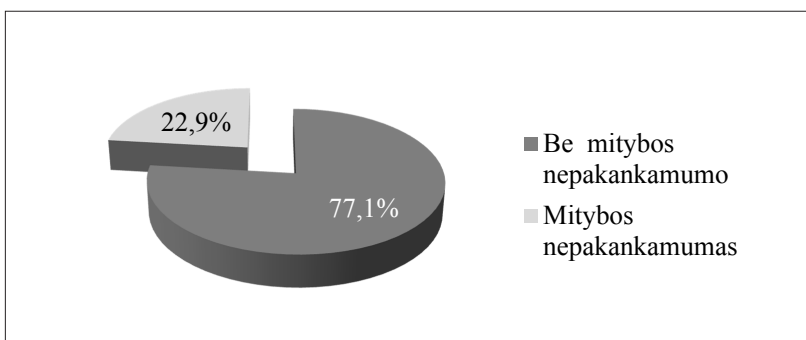
Siekiant palengvinti ir padaryti tikslesnę mitybos nepakankamumo diagnostiką, sukurta fazės kampo reikšmių lentelė, kurioje nurodytos <15 procentilio reikšmės vyrams ir moterims pagal kiekvieną amžiaus grupę (29 paveikslas).



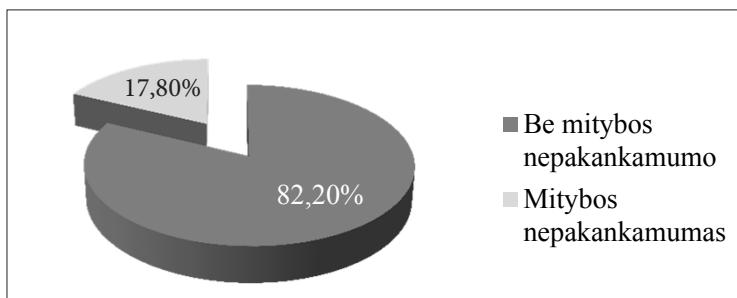
**29 paveikslas.** Kardiochirurginiams pacientams standartizuotos fazės kampo (<15 procentilio) reikšmės pagal lytį ir amžiaus grupę

### *Mitybos nepakankamumo paplitimo nustatymas prieš širdies operacijas*

Pagal BIA metodą nustatytą mažą fazės kampą, priešoperacinis mitybos nepakankamumas buvo rastas 163 (22,9 proc.) kardiochirurginiams pacientams (30 paveikslas). Mitybos nepakankamumo dažnis mažos operacinės rizikos kohortoje buvo mažesnis ir siekė 17,8 proc. (n = 61) (31 paveikslas).

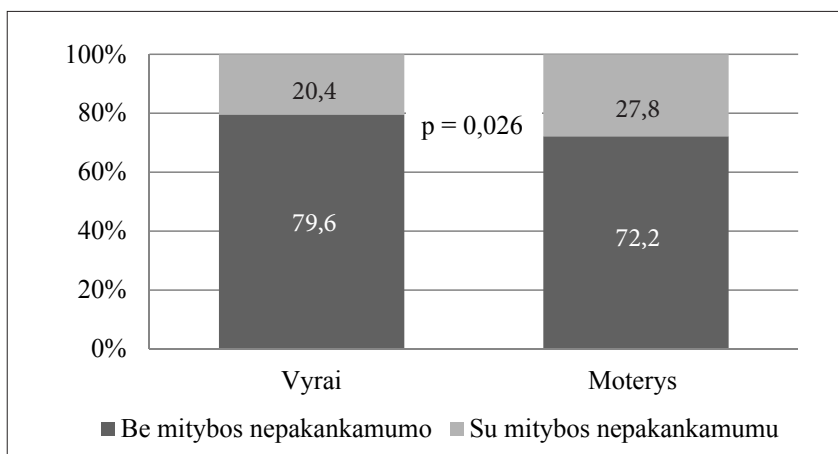


**30 paveikslas.** I etapo pacientų mitybos būklė



31 paveikslas. II etapo pacientų mitybos būklė

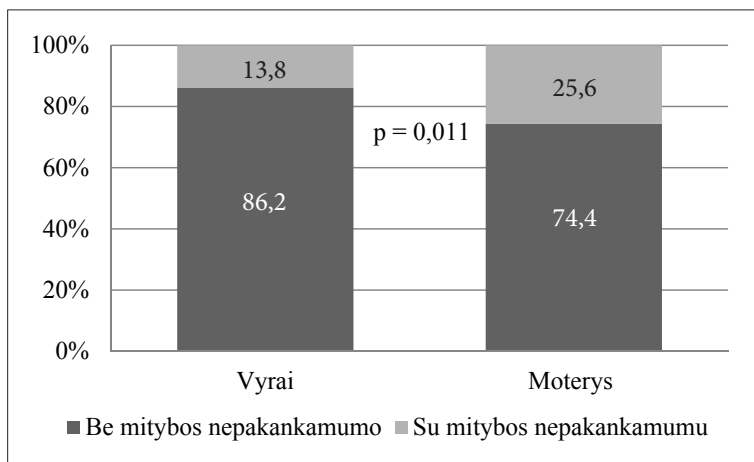
Mitybos nepakankamumas buvo diagnozuojamas beveik kas trečiai tyrime dalyvavusiai moteriai ir kas penktam vyrui (13 lentelė, 32 paveikslas).



32 paveikslas. Mitybos nepakankamumo paplitimas tarp I etapo vyrų ir moterų

Panašus mitybos nepakankamumo dažnis lyties viduje buvo nustatytas ir II etapo tiriamųjų grupėje (moterys 25,6 proc. (30) vs. vyrai 13,8 proc. (31),  $p = 0,011$ ) (33 paveikslas, 13 lentelė).





**33 paveikslas.** Mitybos nepakankamumo paplitimas tarp II etapo vyrų ir moterų

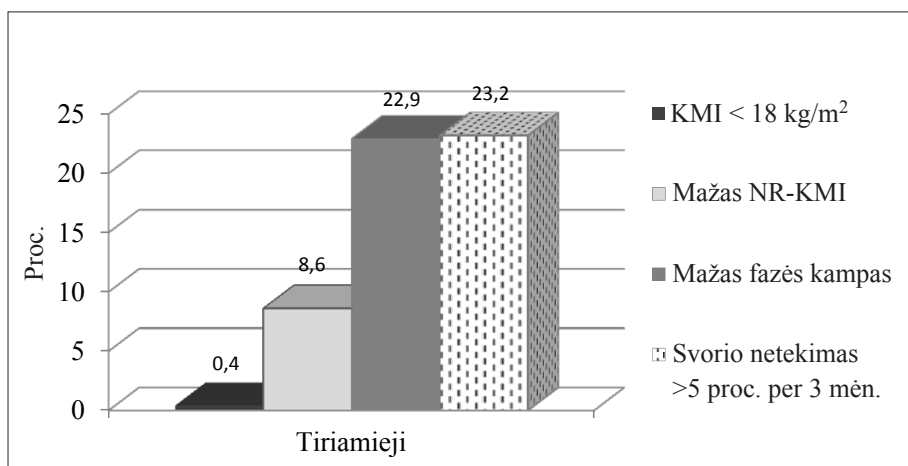
**13 lentelė.** I ir II etapo mitybos nepakankamumo dažnis pagal lytį

Lytis	I etapas (n = 712)				II etapas (n = 342)			
	n (%) ar mediana [IQR]				n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi 712	Su MN 163	Be MN 549	p	Visi 342	Su MN 61	Be MN 281	p
<b>vyrų</b>	471 (66,2)	96 (20,4)*	375 (79,6)*	0,026	225 (65,8)	31 (13,8)*	194 (86,2)*	0,011
<b>moterų</b>	241 (33,8)	67 (27,8)*	174 (72,2)*		117 (34,2)	30 (25,6)*	87 (74,4)*	

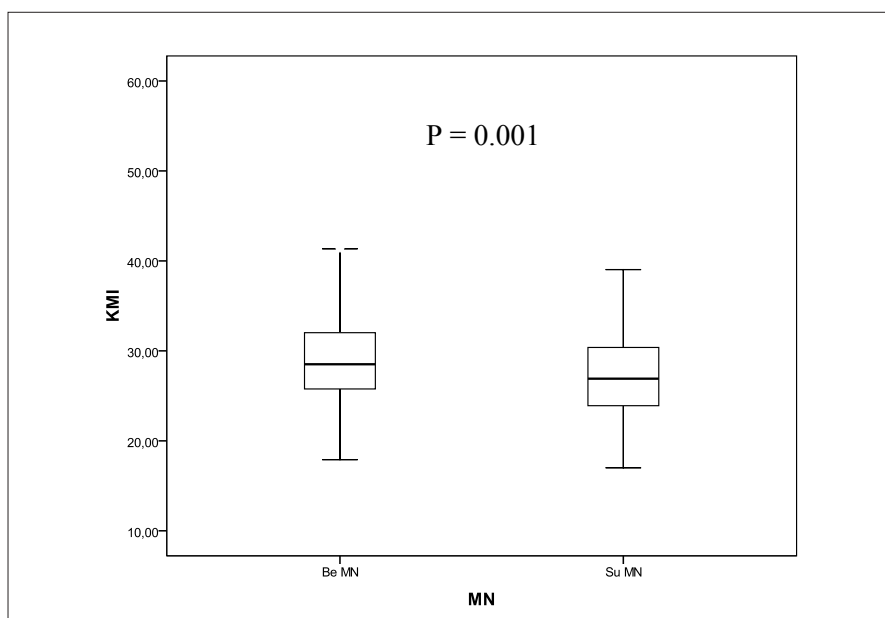
\* – dažnis lyties viduje.

Mitybos nepakankamumo dažnis, diagnozuotas kardiochirurginiams pacientams standartizuota fazės kampo reikšme, buvo panašaus dydžio kaip ir svorio netekimo >5 proc. per 3 mėn. tirtoje populiacijoje. Mitybos nepakankamumas, nustatytas remiantis mažu bioelektrinio impedanso fazės kampu, buvo 2,7 kartus dažniau diagnozuotas negu remiantis mažu NR-KMI (kai moterims <15 kg/m<sup>2</sup>, o vyrams <17 kg/m<sup>2</sup>), ir 57,3 kartus dažniau palyginus su KMI <18,5 kg/m<sup>2</sup> (34 paveikslas).

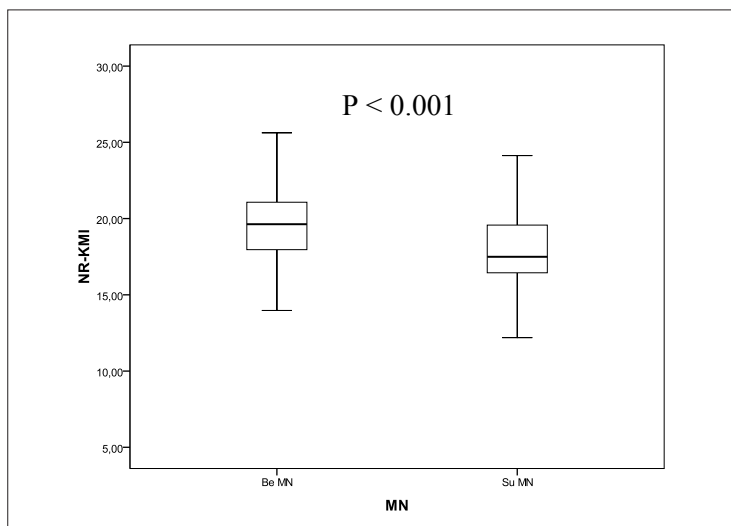
Nors pacientų, kurių KMI <18,5 kg/m<sup>2</sup>, buvo tik trys, nepakankamos mitybos pacientų KMI vidutinė reikšmė tarp grupių skyrėsi. Nepakankamos mitybos pacientams KMI buvo 1,6 kg/m<sup>2</sup> mažesnis, o NR-KMI – 2,14 kg/m<sup>2</sup> (14 lentelė, 35 paveikslas).



34 paveikslas. Mitybos nepakankamumo, diagnozuoto skirtingais kriterijais, dažnis



35 paveikslas. Kūno masės indekso KMI (kg/m<sup>2</sup>) pasiskirstymas pagal mitybos būklės grupes



**36 paveikslas.** Neriebalinės kūno masės indekso (NR-KM,  $\text{kg/m}^2$ ) pasiskirstymas pagal mitybos būklės grupes

Pacientams, kuriems buvo atlikta vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacija, mitybos nepakankamumas buvo diagnozuotas rečiau (87 (53,37 proc.) vs. 336 (61,1 proc.),  $p = 0,038$ ), o vožtuvų ydų turinčių pacientų buvo daugiau nepakankamos mitybos grupėje, bet patikimo skirtumo negauta (59 (36,2 proc.) vs. 151 (28,1 proc.),  $p = 0,051$ ).

Mitybos nepakankamumo grupės pacientams buvo dažniau diagnozuotas inkstų funkcijos nepakankamumas (19 (11,8 proc.) vs. 23 (4,2 proc.),  $p < 0,001$ ), infekcinis endokarditas (6 (3,7 proc.) vs. 5 (0,9 proc.),  $p = 0,022$ ), širdies nepakankamumas NYHA IV funkcinės klasės (19 (12,1 proc.) vs. 19 (3,6 proc.),  $p < 0,001$ ), smarkiai (<30 proc.) sutrikusi kairiojo skilvelio funkcija (17 (11,0 proc.) vs. 24 (4,6 proc.),  $p = 0,003$ ) ir kairiojo skilvelio išsiplėtimas (56 (36,6 proc.) vs. 139 (26,8 proc.),  $p = 0,019$ ) (14 lentelė).

Nepakankamos mitybos pacientai prieš operaciją gydėsi beveik viena savaitę ilgiau (12,5 [3,75–19,75] vs. 7 [4–10],  $p = 0,02$ ) ir jų operacinė rizika pagal EuroSCORE II sistemą buvo didesnė (2,44 [1,12–6,60] vs. 2,00 [1,41–2,96]  $p < 0,001$ ) (14 lentelė).

14 lentelė. I etapo pacientų priešoperacinių rodiklių palyginimas pagal mitybos būklę

Kintamieji	I etapas (n = 712)			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 712)	Su MN (n = 163)	Be MN (n = 549)	p reikšmė
<i>Demografiniai rodikliai</i>				
Amžius (metai)	65 [58–73]	67 [57–74]	65 [59–73]	0,584
Lytis:				0,026
vyrų	471 (66,2)	96 (58,9)	375 (68,3)	
moterų	241 (33,8)	67 (41,1)	174 (31,7)	
<i>Antropometriniai rodikliai</i>				
Kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	28,23 [25,28–31,64]	26,91 [23,8–30,4]	28,52 [25,8–32,0]	0,001
KMI <18,5 kg/m <sup>2</sup>	3 (0,4)	1 (0,6)	2 (0,4)	
KMI 18,5–24,9 kg/m <sup>2</sup>	150 (21,4)	54 (33,8)	96 (17,8)	<0,001
KMI 25–29,9 kg/m <sup>2</sup>	298 (42,6)	60 (37,5)	238 (44,1)	
KMI ≥30 kg/m <sup>2</sup>	249 (35,6)	45 (28,1)	204 (37,8)	
Svorio mažėjimas > 5 % per 3 mėn.	165 (23,2)	50 (40,3)	115 (27,1)	0,005
NR-KMI (kg/m <sup>2</sup> )	19,26 [17,43–20,86]	17,49 [16,4–19,6]	19,63 [18,0–21,1]	<0,001
Mažas NR-KMI	61 (8,6)	34 (20,9)	27 (5,0)	<0,001
<i>Pagrindinis chirurginis susirgimas</i>				
Trijų vainikinių arterijų liga	423 (60,3)	87(53,37)	336(61,1)	0,038
Širdies vožtuvų patologija	210 (30,0)	59 (36,2)	151 (28,1)	0,051
Sudėtinė patologija (vožtuvas + išeminė širdies liga)	24 (3,4)	4 (2,5)	20 (3,7)	0,623
Kitos	44 (6,3)	13 (8,0)	31 (5,8)	0,307
<i>Kardiovaskuliniai rodikliai</i>				
NYHA klasė				<0,001
I klasė	6 (0,9)	3 (1,9)	3 (0,6)	
II klasė	77 (11,3)	15 (9,6)	62 (11,8)	
III klasė	562 (82,3)	120 (76,4)	442 (84,0)	
IV klasė	38 (5,6)	19 (12,1)	19 (3,6)	
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija	50,43 [45–55]	55 [40–55]	55 [49–55]	0,055
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija <30 %	41 (6,0)	17 (11,0)	24 (4,6)	0,003
Kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm)	5,3 [5,0–5,8]	5,4 [5–6]	5,3 [4,9–5,8]	0,181
Kairiojo skilvelio išsiplėtimas	195 (29,0)	56 (36,6)	139 (26,8)	0,019
Vidurinis plaučių arterijos spaudimas (mmHg)	35 [30–50]	44 [29,8–60,0]	35 [30–45]	0,057
<i>Gretutinės ligos</i>				
Pirminė arterinė hipertenzija	554 (78,1)	118 (72,8)	436 (79,7)	0,063
Periferinių kraujagyslių liga	96 (13,6)	23 (14,2)	73 (13,4)	0,787
Lėtinė obstrukcinė plaučių liga	36 (5,1)	9 (8,2)	27 (27,8)	0,689
Inkstų nepakankamumas	42 (5,9)	19 (11,8)	23 (4,2)	<0,001
Hemodializė	3 (0,4)	1 (0,6)	2 (0,4)	0,541
Vėžinės ligos	56 (7,9)	16 (9,9)	40 (7,3)	0,288
Miokardo infarktas	255 (36,0)	58 (35,8)	197 (36,0)	0,961
Miokardo infarktas <30 d.	84 (11,9)	20 (12,3)	64 (11,7)	0,829
Miokardo infarktas <90 d.	69 (9,7)	20 (12,4)	49 (9,0)	0,193

**14 lentelė (tęsinys).** I etapo pacientų priešoperacinių rodiklių palyginimas pagal mitybos būklę

Kintamieji	I etapas (n = 712)			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 712)	Su MN (n = 163)	Be MN (n = 549)	p reikšmė
Ritmo sutrikimai	168 (23,7)	47 (29,0)	121 (22,1)	0,070
Cukrinis diabetas	151 (21,2)	40 (24,7)	111 (20,3)	0,230
Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu	65 (9,2)	17 (10,5)	48 (8,8)	0,506
Galvos smegenų insultas	69 (9,7)	20 (12,3)	49 (9,0)	0,201
Kepenų nepakankamumas	40 (5,6)	6 (3,7)	34 (6,2)	0,252
Erozinis gastritas, opaligė	170 (24,0)	32 (19,8)	138 (25,2)	0,152
Rūkymas	135 (19,0)	34 (21,0)	101 (18,5)	0,495
Infekcinis endokarditas	11 (1,5)	6 (3,7)	5 (0,9)	0,022
<i>Priešoperacinė ligos eiga</i>				
Priešoperacinė gydymo trukmė	6[3–9]	12,5[3,75–19,75]	7[4–10]	0,02
EuroSCORE II	1,77 [1,06–2,49]	2,44 [1,12–6,60]	2,00 [1,41–2,96]	<0,000

Mažos operacinės rizikos (II etapo) tiriamųjų grupės, suskirstytos pagal mitybos būklę, priešoperaciniais rodikliais nesiskyrė (19 lentelė), išskyrus pagal lytį: moterims mitybos nepakankamumas buvo diagnozuotas dažniau negu vyrams (30 (25,6 proc.) vs. 31 (13,8 proc.),  $p = 0,011$  (13 lentelė).

### 4.3. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo rizikos veiksnių nustatymas

Tyrime nagrinėta šešiasdešimt veiksnių, siekiant išsiaiškinti sąsajas su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu, apibūdintu kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu, nustatytu BIA metodu. Į paciento būklę ir ligos sunkumą apibūdinančių veiksnių grupę buvo įtraukta trisdešimt aštuoni priešoperaciniai veiksniai: demografiniai, antropometriniai, kardiovaskuliniai, gretutinės ligos. Tirta dešimt priešoperacinių laboratorinių rodiklių ir dvylika psichosocialinių, su gyvenimo būdu ir mityba susijusių veiksnių.

I etapo tiriamieji buvo suskirstyti į dvi grupes pagal mitybos būklę, apibūdinant kardiochirurginiams pacientams standartizuota fazės kampo reikšmę, rodančią mitybos nepakankamumą.

Mitybos nepakankamumo grupę sudarė 163 pacientai, o normalios mitybos būklės buvo 549 tiriamieji.

Tiriamieji buvo nagrinėti lyties ir amžiaus įtaka mitybos būklei. Vyrų ir moterų pasiskirstymas grupėse skyrėsi ( $p = 0,026$ ). Vyrų mitybos nepakankamumo grupėje buvo dešimčia nuošimčių (58,9 proc. vs. 68,3 proc.) mažiau. Ištyrus priešoperacinius antropometrinius duomenis, buvo nustatytas kūno masės skirtumas ( $p = 0,001$ ). Vidutinė kūno masės indekso reikšmė nepakankamos mitybos pacientams buvo  $1,6 \text{ kg/m}^2$  mažesnė (26,91 [23,8–30,4] vs. 28,52 [25,8–32,0],  $p = 0,001$ ) (15 lentelė).

Vertinant kardiovaskulinius veiksnius, mitybos nepakankamumo grupėje NYHA IV širdies funkcinės klasės pacientų dažnis buvo 3,4 kartus didesnis (19 (12,1 proc.) vs. 19 (3,6 proc.),  $p < 0,001$ ). Taip pat šiems pacientams kairiojo skilvelio funkcijos sutrikimas (KS IF  $< 30$ ) (11 proc. vs. 4,6 proc.,  $p = 0,003$ ) ir jo išsiplėtimas (36,6 proc. vs. 26,8 proc.,  $p = 0,019$ ) buvo dažnesnis. Triburio, dviburio ir aortos vožtuvų nesandarumas buvo diagnozuotas beveik du kartus dažniau negu pacientams, kurie šių vožtuvų funkcijos ir struktūros pokyčių neturėjo (15 lentelė). Vainikinių arterijų angiografijos tyrimas parodė, kad išemine širdies liga rečiau serga nepakankamos mitybos pacientai (61,3 proc. vs. 71,2 proc.  $p = 0,038$ ). Taip pat tyrimo metu paaiškėjo, kad nepakankamos mitybos pacientai prieš operaciją stacionare gydėsi vidutiniškai 5,5 dienomis ilgiau (12,5 [3,75–19,75] vs. 7[4–10],  $p = 0,02$ ).

Išanalizavus priešoperacinių gretutinių ligų ir mitybos nepakankamumo priklausomybę, nustatyta, kad tokių ligų kaip hipertenzija, miokardo infarktas, ritmo sutrikimai, periferinė kraujagyslių patologija, lėtinė obstrukcinė plaučių liga, virškinamojo trakto ligos, galvos smegenų insultas, cukrinis diabetas, onkologinės ligos, taip pat rūkymo pasiskirstymas abiejose ligonių grupėse iš esmės nesiskyrė. Pacientams, kuriems buvo diagnozuotas mitybos sutrikimas, dažniau pasitaikė inkstų funkcijos nepakankamumas (11,8 proc. vs. 4,2 proc.,  $p < 0,001$ ) ir infekcinis endokarditas (3,7 proc. vs. 0,9 proc.,  $p = 0,022$ ) (15 lentelė).

Nagrinėta ir prieš operaciją atliktų laboratorinių tyrimų rodiklių įtaka mitybos nepakankamumui, nustatytam kardiochirurginiams pacientams standartizuota fazės kampo reikšmė. Mitybos nepakankamumo grupėje hemoglobino koncentracija (131 [121–143] vs. 141 [131–150],  $p < 0,001$ ), hematokritas (0,39 [0,36–0,42] vs. 0,41 [0,38–0,44],  $p < 0,001$ ) ir trombocitų skaičius (205 [193,8–324,3] vs. 211 [186–263],  $p = 0,031$ ) buvo mažesni, o C reaktyviojo baltymo kiekis plazmoje buvo 3,9 karto didesnis (10,2 [5,65–15,8] vs. 2,6 [1,58–9,2],  $p < 0,001$ ). Tarp abiejų tirtų grupių krešėjimo, inkstų funkcijos metabolitų, skirtumų nerasta (15 lentelė).

**15 lentelė.** Lyginamoji priešoperacinių veiksnių lentelė, suskirsčius tiriamuosius pagal mitybos būklę, įvertintą bioelektrinio impedanso analize nustatytu kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu

Veiksniai	I etapas (n = 712)			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 712)	Su MN (n = 163)	Be MN (n = 549)	p
Paciento būklę ir ligos sunkumą lemiantys veiksniai				
<i>Demografiniai rodikliai</i>				
Amžius (metai)	65 [58–73]	67 [57–74]	65 [59–73]	0,584
Lytis:				0,026
vyrų	471 (66,2)	96 (58,9)	375 (68,3)	
moterų	241 (33,8)	67 (41,1)	174 (31,7)	
<i>Antropometriniai rodikliai</i>				
Kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	28,23 [25,28–31,64]	26,91 [23,8–30,4]	28,52 [25,8–32,0]	0,001
<i>Kardiovaskuliniai rodikliai</i>				
<i>Funkciniai širdies rodikliai</i>				
NYHA klasė				<0,001
I klasė	6 (0,9)	3 (1,9)	3 (0,6)	
II klasė	77 (11,3)	15 (9,6)	62 (11,8)	
III klasė	562 (82,3)	120 (76,4)	442 (84,0)	
IV klasė	38 (5,6)	19 (12,1)	19 (3,6)	
<i>Echokardiografiniai rodikliai</i>				
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija	50,43 [45–55]	55 [40–55]	55 [49–55]	0,055
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija < 30 %	41 (6,0)	17 (11,0)	24 (4,6)	0,003
Kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm)	5,3 [5,0–5,8]	5,4 [5–6]	5,3 [4,9–5,8]	0,181
Kairiojo skilvelio išsiplėtimas	195 (29,0)	56 (36,6)	139 (26,8)	0,019
Vidurinis plaučių arterijos spaudimas (mmHg)	35 [30–50]	44 [29,8–60,0]	35 [30–45]	0,057
Aortos vožtuvo nesandarumas ≥III°	35 (4,9)	14 (8,6)	21 (3,8)	0,014
Aortos vožtuvo nesandarumas ≥II°	89 (12,5)	26 (16,0)	63 (11,5)	0,133
Aortos vožtuvo stenozė ≥II°	94 (13,3)	23 (14,1)	71 (13,0)	0,715
Aortos vožtuvo stenozė ≥III°	75 (10,6)	18 (11,0)	57 (10,4)	0,826
Dviburio vožtuvo nesandarumas ≥II°	156 (22,0)	50 (30,7)	106 (19,4)	0,002
Dviburio vožtuvo nesandarumas ≥III°	65 (9,2)	20 (12,3)	45 (8,2)	0,116
Dviburio vožtuvo stenozė ≥II°	34(4,8)	3 (1,8)	12 (2,2)	1,000
Dviburio vožtuvo stenozė ≥III°	10 (1,4)	2 (1,2)	8 (1,5)	0,823
Triburio vožtuvo nesandarumas ≥ II°	82 (11,6)	28 (17,2)	54 (9,9)	0,011
Triburio vožtuvo nesandarumas ≥III°	25 (3,5)	9 (5,5)	16 (2,9)	0,144
<i>Vainikinių arterijų angiografija</i>				
Išeminė širdies liga	490 (68,90)	100 (61,3)	390 (71,2)	0,017
<i>Gretutinės ligos</i>				
Pirminė arterinė hipertenzija	554 (78,1)	118 (72,8)	436 (79,7)	0,063
Periferinių kraujagyslių liga	96 (13,6)	23 (14,2)	73 (13,4)	0,787

**15 lentelė (tęsinys).** Lyginamoji priešoperacinių veiksnių lentelė, suskirsčius tiriamuosius pagal mitybos būklę, įvertintą bioelektrinio impedanso analize nustatytu kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu

Veiksniai	I etapas (n = 712)			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 712)	Su MN (n = 163)	Be MN (n = 549)	p
Lėtinė obstrukcinė plaučių liga	36 (5,1)	9 (8,2)	27 (27,8)	0,689
Inkstų nepakankamumas	42 (5,9)	19 (11,8)	23 (4,2)	<0,001
Hemodializė	3 (0,4)	1 (0,6)	2 (0,4)	0,541
Vėžinės ligos	56 (7,9)	16 (9,9)	40 (7,3)	0,288
Miokardo infarktas	255 (36,0)	58 (35,8)	197 (36,0)	0,961
Miokardo infarktas <30 d.	84 (11,9)	20 (12,3)	64 (11,7)	0,829
Miokardo infarktas <90 d.	69 (9,7)	20 (12,4)	49 (9,0)	0,193
Ritmo sutrikimai	168 (23,7)	47 (29,0)	121 (22,1)	0,070
Cukrinis diabetas	151 (21,2)	40 (24,7)	111 (20,3)	0,230
Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu	65 (9,2)	17 (10,5)	48 (8,8)	0,506
Galvos smegenų insultas	69 (9,7)	20 (12,3)	49 (9,0)	0,201
Kepenų nepakankamumas	40 (5,6)	6 (3,7)	34 (6,2)	0,252
Erozinis gastritas, opaligė	170 (24,0)	32 (19,8)	138 (25,2)	0,152
Rūkymas	135 (19,0)	34 (21,0)	101 (18,5)	0,495
Infekcinis endokarditas	11 (1,5)	6 (3,7)	5 (0,9)	0,022
<b>Priešoperacinė ligos eiga</b>				
Priešoperacinė gydymo trukmė	6[3–9]	12,5[3,75–19,75]	7[4–10]	0,02
<b>Laboratoriniai rodikliai</b>				
Gliukozė (mmol/l)	5,83 [5,03–6,94]	6,1 [5,1–6,7]	5,8 [5,0–7,2]	0,830
Hemoglobinas (g/l)	139 [128–149]	131 [121–143]	141 [131–150]	<0,001
Hematokritas (santykis)	0,41 [0,38–0,43]	0,39 [0,36–0,42]	0,41 [0,38–0,44]	<0,001
Trombocitai (10 <sup>9</sup> /l)	206,0 [175,8–248,0]	205 [193,8–324,3]	211 [186–263]	0,031
Leukocitai (10 <sup>9</sup> /l)	7,18 [5,90–8,42]	7,4 [5,9–9,1]	7,0 [5,9–8,3]	0,066
Kreatininas (μmol/l)	82 [72–97]	83 [70,0–103,5]	82,0 [72,2–96,0]	0,223
C reaktyvusis baltymas (mg/l)	3,25 [1,3–9,4]	10,2 [5,65–15,8]	2,6 [1,58–9,2]	<0,000
APTT (s)	35,7 [32,2–41,7]	95 [74,8–119,8]	81 [70–106]	0,805
INR (santykis)	1,03 [0,98–1,12]	1,06 [1,0–1,2]	1,03 [1,0–1,1]	0,063
SPA (%)	93 [79–105]	83 [70,0–103,5]	93,9 [80,1–105,8]	0,150

APTT – dalinis aktyvinto tromboplastino laikas, INR – tarptautinis normalizuotas santykis, SPA – protrombino komplekso aktyvumas



Psichosocialiniai, su gyvenimo būdu ir mityba susiję veiksniai registruoti remiantis mitybos patikros anketų (NRS-2002, MUST, SF-MNA) duomenimis. 549 pacientams visos trys mitybos būklės patikros anketos buvo užpildytos teisingai ir suformuota pacientų grupė, kurioje buvo tiriama šių veiksnių poveikis priešoperaciniam mitybos nepakankamumui. Buvo nustatyta, kad NRS-2002 anketos mitybos būklės ir ligos sunkumo rodikliai bei >25 proc. sumažėjęs suvalgomo maisto kiekis tarp grupių skyrėsi. Blogos ir vidutinės mitybos būklės dažnis, kaip ir sunkios bei vidutinio sunkumo ligos dažnis, buvo didesni ( $p = 0,003$ ) mažo fazės kampe grupėje (mitybos nepakankamumo) (16 lentelė). Vidutiniškai sumažėjusiu ir blogu apetitu (31,96 proc. vs. 15,46 proc.,  $p < 0,001$ ) bei >25 proc. sumažėjusiu suvalgomo maisto kiekiu (26,2 proc. vs. 17,6 proc.,  $p = 0,033$ ) ar net badavimu dėl ligos daugiau negu penkias dienas (2,5 proc. vs. 0,2 proc.,  $p = 0,036$ ) dažniau skundėsi pacientai, kuriems bioelektrinio impedanso metodu (mažas FK) buvo nustatytas priešoperacinis mitybos nepakankamumas. Svorio netekimas prieš operaciją per 3 mėnesius daugiau negu 3 kg (21,0 proc. vs. 17,6 proc.,  $p = 0,021$ ) taip pat buvo dažnesnis pastariesiems, bet, kita vertus, šis skirtumas nebuvo labai didelis galbūt todėl, kad nemaža dalis tiriamųjų (74 (13,5 proc.) negalėjo tiksliai pasakyti savo svorio dinamikos (MN 21 proc. vs. be MN 11,3 proc.,  $p = 0,021$ ) ir skundėsi neuropsichologiniais sutrikimais (79 (14,4 proc.)). Vidutinė depresija ar demencija beveik du kartus dažniau buvo nustatyta nepakankamos mitybos tiriamiesiems (18,5 proc. vs. 2,4 proc.,  $p = 0,04$ ; 16 lentelė).

Siekiant nustatyti priešoperacinių veiksnių poveikį mitybos nepakankamumo vystymuisi prieš širdies operacijas, atlikta logistinė regresija kiekvienoje faktorių grupėje.

Atlikus vienaveiksnę žingsninę logistinę regresiją, paciento būklę ir ligos sunkumą apibūdinančių veiksnių grupėje, buvo nustatyta, kad lytis (OR 0,665, PI: 0,464-0,953,  $p = 0,0263$ ), NYHA IV širdies funkcinė klasė (OR: 3,681, PI: 1,898-7,136,  $p < 0,001$ ), kairiojo skilvelio išsiplėtimas (OR: 1,577, PI: 1,078-2,315,  $p = 0,019$ ), sumažėjusi išstūmimo frakcija (OR: 2,564, PI: 1,340-4,902,  $p = 0,004$ ), aortos vožtuvo nesandarumas  $\geq$ III° (OR: 2,353, PI: 1,168-4,739,  $p = 0,017$ ), dviburio (OR: 1,842, PI: 1,241-2,732,  $p = 0,002$ ) ir triburio vožtuvo nesandarumas  $\geq$ II° (OR: 1,887, PI: 1,149-3,096,  $p = 0,012$ ), išeminė širdies liga (OR: 0,643, PI: 0,446-0,927,  $p = 0,0179$ ), sutrikusi inkstų funkcija (OR: 3,049, PI: 1,616-5,747,  $p = 0,001$ ) bei priešoperacinės hospitalizacijos trukmė (OR: 1,037, PI: 1,003-1,073,  $p = 0,032$ ) yra veiksniai, darantys įtaką mažam fazės kampei – mitybos nepakankamumo rodikliui.

**16 lentelė.** Lyginamoji priešoperacinių psichosocialinių, su gyvenimo būdu ir mityba susijusių veiksmų grupės lentelė, suskirstius tiriamuosius pagal mitybos būklę, įvertintą bioelektrinio impedanso analize nustatytu kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu

Veiksniai	I etapas			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n= 549)	Su MN (n=122)	Be MN (n=427)	P
Psichosocialiniai, su gyvenimo būdu ir mityba susiję veiksniai				
<b>NRS-2002</b>				
Svorio netekimas >5 % per 3 mėn.	177 (32,2)	40 (32,8)	137 (32,1)	0,884
Sumažėjęs suvalgomos maisto kiekis (≥25 %) per paskutinę savaitę	107 (19,5)	32 (26,2)	75 (17,6)	0,033
Mitybos būklė laipsniais:				0,003
gera (1 balas)	126 (23)	25 (20,5)	101 (23,7)	
vidutinė (2 balai)	44 (8,0)	19 (15,6)	25 (5,9)	
bloga (3 balai)	26 (4,7)	8 (6,6)	18 (4,2)	
Ligos sunkumas:				0,009
lengva (1 balas)	140 (25,5)	43 (35,2)	97 (22,7)	
vidutinė (2 balai)	38 (6,9)	12 (9,8)	26 (6,1)	
sunki (3 balai)	4 (0,7)	1 (0,8)	3 (0,7)	
<b>MUST</b>				
Svorio netekimas per 3–6 mėnesius:				0,174
<5 %	428 (78,0)	90 (73,8)	338 (79,2)	
5–10 %	103 (18,8)	25 (20,5)	78 (18,3)	
>10 %	18 (3,3)	7 (5,7)	11 (2,6)	
> 5 dienų badavimas dėl ūminės ligos poveikio	4 (0,7)	3 (2,5)	1 (0,2)	0,036
<b>MMN-TV</b>				
Apetito stoka:				<0,001
vidutiniškai sumažėjęs apetitas	77 (13,9)	26 (21,0)	51 (11,9)	
blogas apetitas	28 (5,1)	13 (10,5)	15 (3,5)	
Svorio netekimas per 3 mėnesius:				0,021
1–3 kg	72 (13,1)	15 (12,1)	57 (13,4)	
nežino	74 (13,5)	26 (21,0)	48 (11,3)	
>3 kg	101 (18,4)	26 (21,0)	75 (17,6)	
Judrumo sutrikimai:				<0,001
aktyvus kambaryje	133 (24,2)	43 (35,2)	90 (21,0)	
aktyvus lovoje ar kėdėje	20 (3,6)	9 (7,3)	11 (2,6)	
Psichologinis stresas ar ūminė liga	235 (43,0)	67 (54,5)	168 (39,6)	0,004
Neuropsichologiniai sutrikimai:				0,044
vidutinė depresija / demencija	67 (12,2)	23 (18,5)	44 (10,3)	
sunki depresija / demencija	12 (2,2)	3 (2,4)	9 (2,1)	
Kūno masės indeksas <18,5 kg/m <sup>2</sup>	3 (0,5)	1 (0,7)	2 (0,5)	0,537

Daugiaveiksni žingsninė logistinė regresija įrodė, kad sutrikusi inkstų funkcija (OR: 4,091, PI: 1,995–8,389,  $p < 0,001$ ), NYHA IV širdies funkcinė klasė (OR: 3,073, PI: 1,416–6,668,  $p = 0,005$ ), dviburio vožtuvo nesandarumas  $\geq$ II° (OR: 1,825, PI: 1,182–2,819,  $p = 0,007$ ) ir KMI (OR: 0,928, 0,890–0,968,  $p < 0,001$ ) yra šios grupės nepriklausomi veiksniai, turintys įtakos mitybos nepakankamumui, nustatyta kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu (17 lentelė).

Laboratorinių tyrimų daugiaveiksni žingsninė regresija leido išsiaiškinti, kad mažas fazės kampas yra nepriklausomai veikiamas hemoglobino koncentracijos (OR: 0,967, PI: 0,951–0,983,  $p < 0,001$ ), trombocitų skaičiaus (OR: 1,004, PI: 1,004–1,000,  $p = 0,034$ ) ir C reaktyviojo baltymo (OR: 1,015, PI: 1,002–1,028,  $p = 0,034$ ). Nustatyta, kad hemoglobino koncentracijos sumažėjimas 30 g/l, o C reaktyviojo baltymo padidėjimas 33 mg/l mitybos nepakankamumo riziką didina 50 proc. (17 lentelė).

Psichosocialinių, su gyvenimo būdu ir mityba susijusių veiksnių grupėje buvo nustatyta, kad mažas fazės kampas nepriklausomai nuo kitų šios grupės veiksnių yra susijęs su apetito stoka (vidutinė: OR: 1,848, PI: 1,068–3,205,  $p = 0,028$ ; blogas: OR: 3,030, PI: 1,353–6,757,  $p = 0,007$ ) ir judrumu, nepriklausomai nuo jo sutrikimo laipsnio (kambaryje: OR: 1,802, PI: 1,131–2,874,  $p = 0,013$ ; lovoje ar kėdėje: OR: 2,770, PI: 1,067–7,194,  $p = 0,036$ ). Apetito stoka ir judrumo sutrikimai prieš operaciją mitybos nepakankamumo riziką didina nuo dviejų iki trijų kartų (17 lentelė).

Tyrimo metu atlikta plati priešoperacinių veiksnių analizė parodė, kad priešoperacinis mitybos būklės blogėjimas yra susijęs paciento kardiovaskulinės sistemos būkle, gretutinėmis ligomis, apetitu ir pacientų judrumu bei imuninės sistemos būkle, kurią atspindi laboratoriniai kraujo rodikliai. Rengiant pacientus planinei širdies operacijai, reikėtų atkreipti dėmesį į ligonius, turinčius šiuos mitybos nepakankamumo rizikos veiksnis:

- širdies nepakankamumas NYHA IV funkcinės klasės;
- širdies vožtuvų yda (ypač dviburio vožtuvo nesandarumas  $\geq$  II°);
- priešoperacinis inkstų funkcijos nepakankamumas;
- maža kūno masė ar kūno svorio kritimas;
- apetito stoka;
- judrumo sutrikimai;
- anemija ir C reaktyviojo baltymo padaugėjimas.

**17 lentelė.** Vienaveiksė ir daigiaveiksė žingsninė regresinė analizė nustatant veiksnius, susijusius su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu, diagnozuotu kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu

Kintamasis	Šansų santykis			P	Šansų santykis			P
	Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI		Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI	
		Vienaveiksė				Daigiaveiksė		
Ligos sunkumą lemiantys veiksniai								
Lytis (vyriškoji)	0,665	0,464	0,953	0,0263				n,s,
Kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	0,936	0,901	0,973	0,0008	0,928	0,890	0,968	<0,001
Išeminė širdies liga	0,643	0,446	0,927	0,0179				n.s.
Inkstų funkcijos nepakankamumas	3,049	1,616	5,747	0,0006	4,091	1,995	8,389	<,0001
Priešoperacinė hospitalizacija	1,037	1,003	1,073	0,0316	1,037	1,001	1,076	0,050
KSIF <30 %	2,564	1,340	4,902	0,0044				n.s.
Padidėjęs KS	1,577	1,078	2,315	0,0192				n.s.
AVN ≥ III°	2,353	1,168	4,739	0,0166				n.s.
MVN ≥ II°	1,842	1,241	2,732	0,0024	1,825	1,182	2,819	0,007
TVN ≥ II°	1,887	1,149	3,096	0,0119				n.s.
Infekcinis endokarditas	4,158	1,252	13,805	0,020				n.s.
NYHA IV klasė	3,681	1,898	7,136	<0,001	3,073	1,416	6,668	0,005
Laboratoriniai rodikliai								
Hemoglobinas (g/l)	0,964	0,951	0,976	<,0001	0,967	0,951	0,983	<,0001
Hematokritas	0,889	0,850	0,929	<,001				n.i.
Trombocitų sk. 109/l	1,004	1,001	1,007	0,0060	1,004	1,000	1,008	0,0338
Leukocitų sk. 109/l	1,092	1,013	1,178	0,0218				n.s.
CRB (mg/l)	1,020	1,008	1,032	0,0007	1,015	1,002	1,028	0,0279
Psichosocialiniai, su gyvenimo būdu ir mityba susiję veiksniai								
Sumažėjęs suvalgomo maisto kiekis (≥25 %) per paskutinę savaitę	1,669	1,038	2,681	0,0343				n.s.
Mitybos būklė:								
gera (1 balas)	1,001	0,001	1,667	0,9978				n.s.
vidutinė (2 balai)	3,077	1,603	5,882	0,0007				n.s.
bloga (3 balai)	1,795	0,001	4,310	0,1883				n.s.
Ligos sunkumas:								
mažas (1 balas)	2,105	1,294	3,165	0,0020				n.s.
vidutinis (2 balai)	1,520	1,010	4,386	0,0469				n.s.
didelis (3 balai)	10,753	0,000	14,925	0,7187				n.s.
5 dienų badavimas dėl ligos	2,169	1,107	100,000	0,0406				n.s.
Apetito stoka:								
vidutiniškai sumažėjęs apetitas	3,690	1,280	3,676	0,0040	1,848	1,068	3,205	0,0280
blogas apetitas	2,169	1,692	8,065	0,0010	3,030	1,353	6,757	0,0070

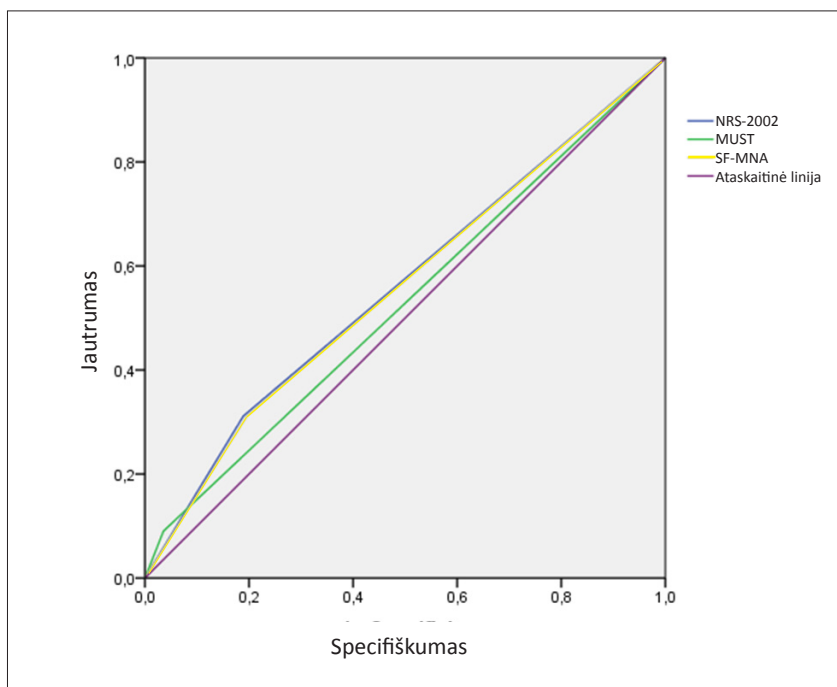
**17 lentelė (tęsinys).** Vienaveiksnė ir daigiaveiksnė žingsninė regresinė analizė nustatant veiksnius, susijusius su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu, diagnozuotu kardiochirurginiams pacientams standartizuotu fazės kampu

Kintamasis	Šansų santykis			P	Šansų santykis			P
	Vertė	Apatinis	Viršutinis		Vertė	Apatinis	Viršutinis	
		95 % PI	95 % PI			95 % PI	95 % PI	
Vienaveiksnė				Daigiaveiksnė				
<b>Svorio netekimas per 3 mėnesius:</b>								
1–3 kg	1,131	0,598	2,140	0,705				n.i.
nežino	2,328	1,333	4,066	0,003				
>3 kg	1,490	0,876	2,534	0,141				
<b>Judrumo sutrikimai: aktyvus kambaryje</b>	3,717	1,393	3,378	0,0006	1,802	1,131	2,874	0,0133
<b>aktyvus lovoje ar kėdėje</b>	1,821	1,486	9,259	0,0050	2,770	1,067	7,194	0,0364
<b>Psichologinis stresas ar ūminė liga</b>	1,996	1,217	2,732	0,0036				n.s.
<b>Neuropsichologiniai sutrikimai:</b>								
vidutinė depresija/ demencija	1,272	1,149	3,460	0,0141				n.s.
sunki depresija/ demencija	1,001	0,338	4,785	0,7219				n.s.

PI – pasikliautinis intervalas, KS – kairysis skilvelis, KSIF – kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija, AVN – aortos vožtuvo nesandarumas, MVN – dviburio (mitralinio) vožtuvo nesandarumas, TVN – triburio vožtuvo nesandarumas, NYHA IV klasė – širdies funkcinė klasė pagal Niujorko širdies asociacijos klasifikaciją, n.i. – neįtraukta, n.s. – statistiškai nepatikima.

#### 4.4. Tiksliausiai kardiochirurginių pacientų priešoperacinį mitybos nepakankamumą vertinančios skalės nustatymas

Mitybos nepakankamumo patikra trimis mitybos būklės anketomis parodė skirtingus rezultatus (10 lentelė). Siekiant nustatyti tiksliausiai mitybos nepakankamumą diagnozuojančią patikros anketą kardiochirurginiams pacientams, patikros rezultatai buvo standartizuoti pagal gydymo rekomendacijas ir nustatyta, kad mitybos būklės sutrikimai, rekomenduojami gydyti taikant klinikinę mitybą, MUST ( $\geq 2$  balais) anketa buvo diagnozuoti 26 (4,74 proc.) pacientams, NRS-2002 ( $\geq 3$  balais) – 119 (21,68 proc.) pacientams ir SF-MNA ( $\leq 7$  balais) – 122 (22,22 proc.) pacientams (21 paveikslas). Šie standartizuoti mitybos būklės patikros įverčiai buvo palyginti su kardiochirurginiams pacientams standartizuota bioelektrinio impedanso fazės kampo laipsnio reikšme (mažas fazės kampas), rodančia mitybos nepakankamumą. Atlikus statistinę analizę, didžiausias plotas po ROC kreive buvo nustatytas vertinant mitybos būklę pagal NRS-2002 anketą (AUC = 0,561, p = 0,39) (37 paveikslas, 18 lentelė).



37 paveikslas. Mitybos būklės patikros anketų ROC kreivės

18 lentelė. Patikros anketų ROC kreivės plotai po kreive

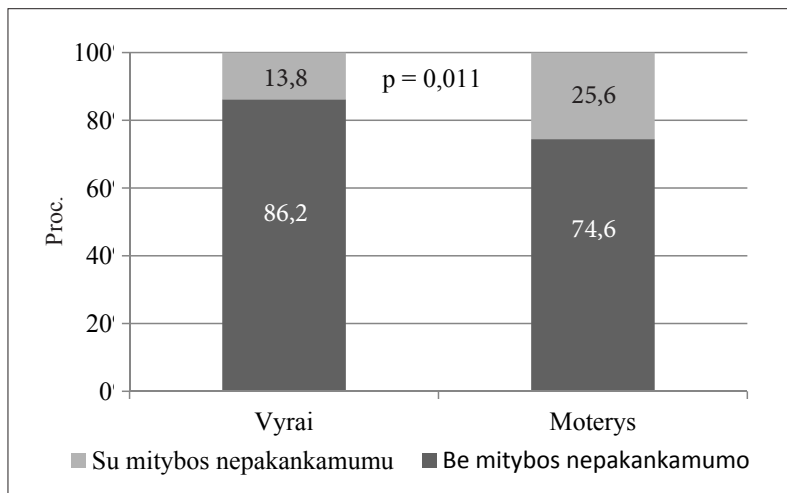
Kintamasis	AUC	95 % patikimumo intervalas		P reikšmė
		Apatinė riba	Viršutinė riba	
NRS-2002	0,561	0,501	0,621	0,039
MUST $\geq 2$	0,527	0,468	0,587	0,357
SF-MNA $\leq 7$	0,558	0,498	0,617	0,052

AUC – plotas po kreive

#### 4.5. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo ir pooperacinių komplikacijų sąsajos

Siekiant išsiaiškinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su pooperacinėmis komplikacijomis, mirštamumu ir gydymo trukme po širdies operacijų, į II etapą buvo įtraukti 342 pacientai, kuriems buvo atliktos miokardo apeinamųjų jungčių suformavimo, izoliuotos širdies vožtuvų (aortos, mitralinio) rekonstrukcinės

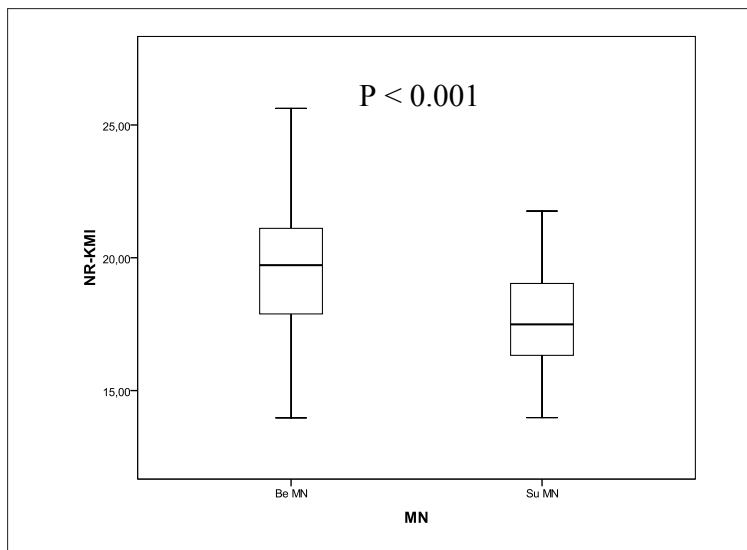
ir sudėtinės širdies operacijos, atitinkančios tarptautinės Krūtinės chirurgų draugijos operacinės rizikos modelio chirurginių procedūrų aprašą. Tiriamieji, turėję žinomus kaip galimus pooperacinių komplikacijų rizikos veiksnius, tolesniame tyrimo etape (II) nedalyvavo. Buvo atrinkti ir toliau tirti STS draugijos širdies operacijų kriterijus atitinkantys 342 kardiochirurginiai pacientai, iš kurių 61 (17,8 proc.) buvo nepakankamos mitybos ir turėjo mažą fazės kampą. Remiantis kardiochirurginiams pacientams standartizuota fazės kampo reikšme, pacientai buvo paskirstyti į dvi grupes: turinčių mitybos nepakankamumą ir jo neturinčių. Mitybos nepakankamumo grupę sudarė 61 (17,8 proc.) pacientas, jų pusė buvo vyrų (31 (50,8 proc.)). Kita vertus, įvertinus žemo fazės kampo dažnio pasiskirstymą lyčių viduje, moterims mitybos nepakankamumas buvo diagnozuojamas dažniau negu vyrams. Nepakankamos mitybos buvo kas ketvirta moteris ir kas septintas vyras (30 (25,6 proc.) vs. 31 (13,8 proc.,  $p = 0,011$ ) (38 paveikslas).



**38 paveikslas.** Mitybos nepakankamumo pasiskirstymas lyčių viduje

Ištyrus likusius priešoperacinius veiksnius, amžiaus, antropometrinių, kardiovaskulinių rodiklių įverčiai ir gretutinių ligų dažniai tarp grupių, suskirstytų pagal mitybos būklę, nesiskyrė (19 lentelė). Buvo sudaryta homogeniška, mažos operacinės rizikos (EuroSCORE II 1,46 [0,97–2,03]) kardiochirurginių pacientų grupė, kurios tiriamieji skyrėsi pagal mitybos būklę.

Nors vidutinė kūno masės indekso reikšmė parodė, kad II etapo pacientai turi antsvorio (28,39 [25,47–31,99]) ir šis rodiklis tarp grupių nesiskiria (27,51 [24,16–31,81] vs. 28,69 [25,64–32,01],  $p = 0,11$ ), mitybos būklę apibūdinantys rodikliai skyrėsi. Nepakankamos mitybos pacientams NR-KMI buvo mažesnis (17,49 [16,32–19,15] vs. 19,72 [17,89–21,11],  $p < 0,001$ ) (39 paveikslas).



**39 paveikslas.** Neriebalinės kūno masės indekso (NR-KMI,  $\text{kg}/\text{m}^2$ ) pasiskirstymas pagal mitybos būklės grupes

Beveik vienam ketvirtadaliui nepakankamos mitybos pacientų buvo nustatytas sumažėjęs NR-KMI ir jo dažnis reikšmingai skyrėsi tarp grupių (14 (23,3 proc.) vs. 13 (4,7 proc.),  $p < 0,001$ ). Ketvirtadalis kohortos pacientų per tris mėnesius buvo netekę  $> 5$  proc. kūno masės ir sudarė 40 proc. ( $n = 20$ ) tiriamųjų mitybos nepakankamumo pacientų grupėje. Geros mitybos pacientams toks reiškinys buvo pastebėtas rečiau – 23 proc. ( $n = 49$ ) (19 lentelė).



**19 lentelė.** II etapo tiriamųjų grupių, suskirstytų pagal mitybos būklę, pradinių priešoperacinių rodiklių palyginimas

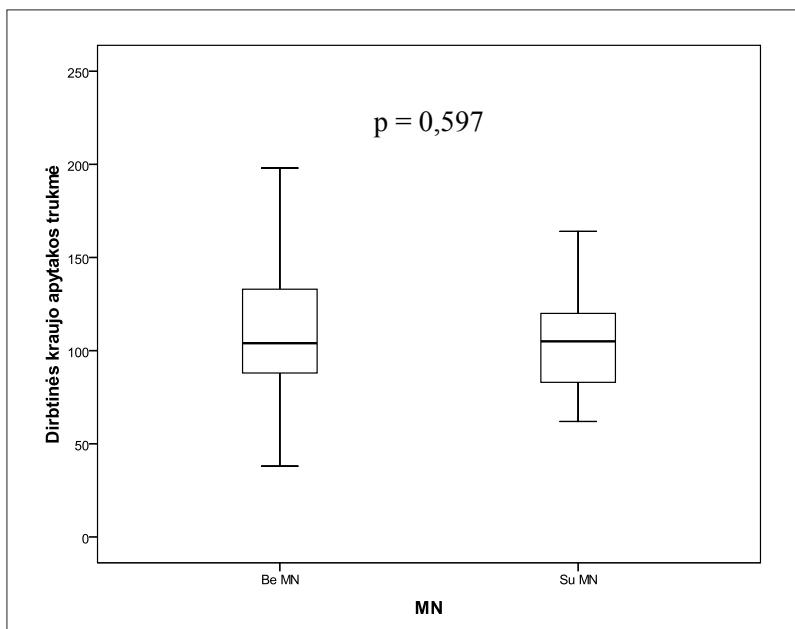
Kintamasis	II etapas			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Su MN (n = 61)	Be MN (n = 281)	P reikšmė
<i>Demografiniai rodikliai</i>				
Amžius (metai)	65[58–72]	67 [56–71]	65 [58–73]	0,654
Lytis:				
vyrų	225(65,8)	31 (50,8)	194 (69)	0,011
moterų	117 (34,2)	30 (49,2)	87 (31)	
Kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	28,39 [25,47–31,99]	27,51 [24,16–31,81]	28,69 [25,64–32,01]	0,110
Kūno masės indeksas <18,5 kg/m <sup>2</sup>	2 (0,6)	0 (0)	2 (0,6)	0,110
Kūno masės indeksas 18,5–24,9 kg/m <sup>2</sup>	69 (20,5)	19 (31,1)	50 (14,6)	
Kūno masės indeksas 25– 29,9 kg/m <sup>2</sup>	137 (40,1)	20 (32,8)	117 (41,6)	
Kūno masės indeksas ≥30 kg/m <sup>2</sup>	134 (39,2)	22 (36,1)	112 (32,7)	
<i>Operacinė rizika</i>				
EuroSCORE II	1,46 [0,97–2,03]	1,96 [1,04–2,28]	1,43 [0,96–1,96]	0,054
<i>Mitybos būklės rodikliai</i>				
Svorio mažėjimas >5 % per 3 mėn.	69 (26,5)	20 (40,0)	49 (23,3)	0,016
Fazės kampas (°)	5,6 [5,08–6,16]	4,54 [4,19–5,08]	5,76 [5,36–6,32]	<0,001
Neriebalinės kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	19,39 [17,49–20,95]	17,49 [16,32–19,15]	19,72 [17,89–21,11]	<0,001
Mažas neriebalinės kūno masės indeksas	27 (7,9)	14 (23,0)	13 (4,7)	<0,001
<i>Kardiovaskuliniai rodikliai</i>				
<i>Funkciniai širdies rodikliai</i>				
NYHA klasė				0,756
I klasė	3 (0,9)	0 (0)	3 (1,1)	
II klasė	42 (12,8)	6 (10,2)	36 (13,4)	
III klasė	271 (82,6)	51 (86,4)	220 (81,8)	
IV klasė	12 (3,7)	2 (3,4)	10 (3,7)	
<i>Echokardiografiniai rodikliai</i>				
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (%)	55 [50–55]	55,0 [478–55,0]	55 [50–55]	0,243
Kairiojo skilvelio galinis diastolinis spaudimas (cm)	5,2 [4,9–5,7]	5,2 [5,0–5,6]	5,2 [4,9–5,7]	0,202
Kairiojo skilvelio išsiplėtimas	68 (20,9)	12 (20,3)	56 (21,0)	0,914
<i>Gretutinės ligos</i>				
Pirminė arterinė hipertenzija	275 (80,4)	49 (80,3)	226 (80,4)	0,986
Periferinių kraujagyslių liga	49 (14,3)	12 (19,7)	37 (13,3)	0,226
Lėtinė obstrukcinė plaučių liga	18 (5,3)	4 (6,6)	14 (5,0)	0,541
Inkstų nepakankamumas	19 (5,6)	7 (11,5)	12 (4,3)	0,056
Hemodializė	2 (0,6)	1 (1,6)	1 (0,4)	0,326
Vėžinės ligos	21 (6,1)	6 (9,8)	15 (5,3)	0,234

**19 lentelė (tęsinys).** II etapo tiriamųjų grupių, suskirstytų pagal mitybos būklę, pradinių priešoperacinių rodiklių palyginimas

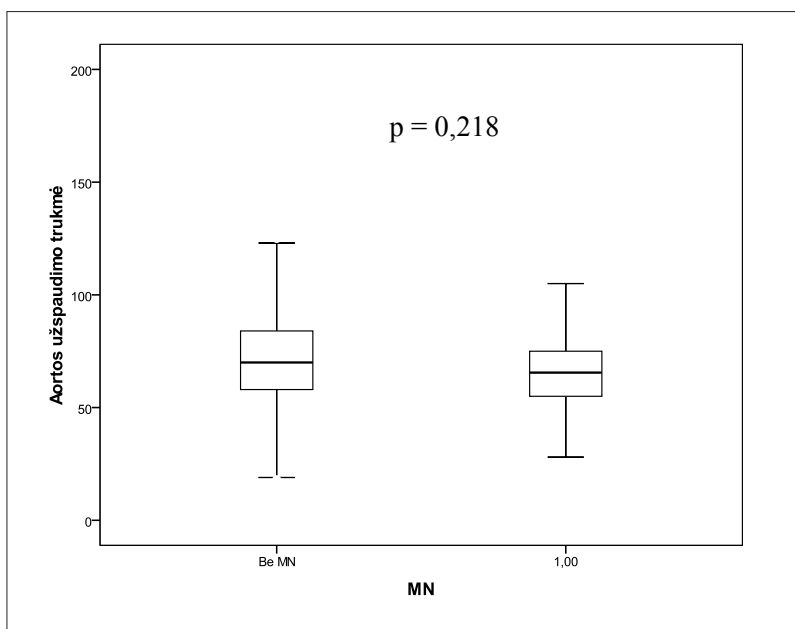
Kintamasis	II etapas			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Su MN (n = 61)	Be MN (n = 281)	P reikšmė
<b>Miokardo infarktas</b>	114 (33,4)	20 (32,8)	94 (33,6)	0,906
<b>Miokardo infarktas &lt;30 d.</b>	43 (12,6)	9 (14,8)	34 (12,1)	0,531
<b>Miokardo infarktas &lt;90 d.</b>	25 (7,3)	5 (8,2)	20 (7,1)	0,787
<b>Ritmo sutrikimai</b>	67 (19,6)	14 (23,0)	53 (18,9)	0,474
<b>Cukrinis diabetas</b>	73 (21,4)	16 (26,2)	57 (20,4)	0,306
<b>Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu</b>	31 (9,1)	7 (11,5)	24 (8,6)	0,308
<b>Galvos smegenų insultas</b>	29 (8,5)	5 (8,2)	24 (8,6)	1,000
<b>Kepenų nepakankamumas</b>	19 (5,6)	2 (3,3)	17 (6,1)	0,545
<b>Erozinis gastritas, opaligė</b>	88 (25,8)	12 (19,7)	76 (27,1)	0,227
<b>Rūkymas</b>	70 (20,5)	15 (24,6)	55 (19,6)	0,385

Siekiant įvertinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su pooperacinėmis komplikacijoms, mirštamumu ir gydymo trukme, buvo palyginti ir operaciniai rodikliai, galintys daryti įtaką pooperacinėms komplikacijoms.

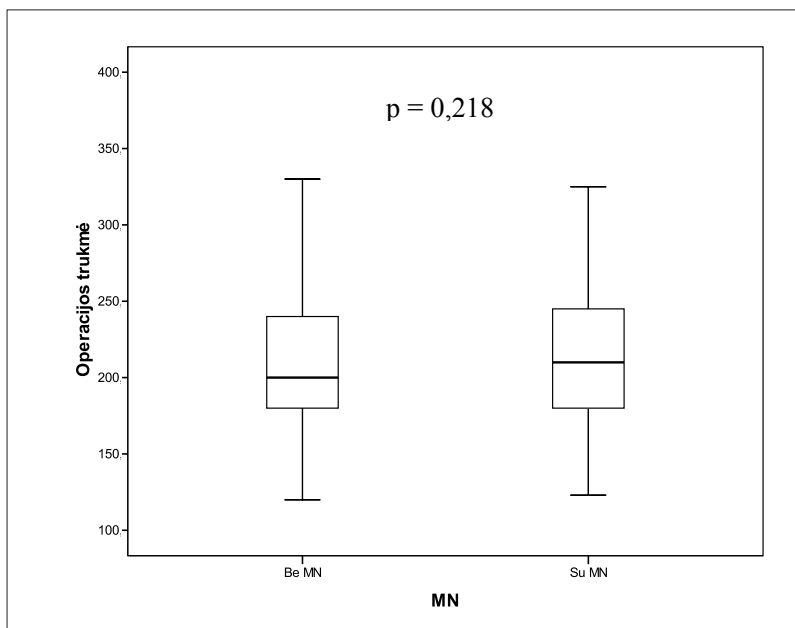
Tyrimo metu buvo įvertinta operacijų tipų dažnis ir jų pasiskirstymas tarp grupių, sudarytų pagal mitybos būklę. Dviem trečdaliams pacientų, t. y. 213 (62,3 proc.), buvo atliktos vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijos. Izo-liuotos vieno vožtuvo rekonstrukcinės operacijos buvo atliktos 107 (31,3 proc.) pacientams, o sudėtinės vožtuvo ir vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo operacijos – 22 (6,4 proc.) pacientams. Operacijų tipų dažnis grupėse, suskirstytose pagal mitybos būklę, nesiskyrė (20 lentelė), kaip ir operacijų trukmė. Operacijų ir dirbtinės kraujo apytakos trukmių analizė parodė, kad vidutinė operacijos trukmė buvo 202,5 [180,0–240,0] ( $p = 0,455$ ) minutės, o dirbtinės kraujo apytakos – 105 [88–131] minutės ( $p = 0,579$ ) ir tarp grupių nesiskyrė. Aortos užspaudimo laikas nepakankamos mitybos pacientų grupėje vidutiniškai penkiomis minutėmis buvo trumpesnis (65,5 [55,0–75,0] vs. 70 [58–84],  $p = 0,218$ ), bet tarp kohortos grupių statistiškai patikimai nesiskyrė (20 lentelė, 40 ir 41 paveikslai).



**40 paveikslas.** Dirbtinēs kraujo apytakas trukmē (min.) pagal mitybos būklēs grupes



**41 paveikslas.** Aortas užspaudimo laikas (min.) pagal mitybos būklēs grupes



42 paveikslas. Operacijos laikas (min.) pagal mitybos būklės grupes

20 lentelė. II etapo tiriamųjų grupių, suskirstytų pagal mitybos būklę, operacinių rodiklių palyginimas

Kintamasis	II etapas			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Su MN (n = 61)	Be MN (n = 281)	P reikšmė
<i>Operaciniai rodikliai</i>				
<b>Operacijų tipai</b>				
Apeinamųjų vainikinių jungčių suformavimas	213 (62,3)	37 (60,7)	176 (62,6)	0,773
Širdies vožtuvų operacijos:				
aortos vožtuvo protezavimas	82 (24,0)	15 (24,6)	67 (23,8)	0,901
dviburio vožtuvo protezavimas	17 (5,0)	4 (6,6)	13 (4,6)	0,518
dviburio vožtuvo plastika	8 (2,3)	1 (1,6)	7 (2,5)	1,000
Sudėtinės operacijos	22 (6,4)	4 (6,6)	18 (6,4)	1,000
Operacijos laikas (min.)	202,5 [180,0–240,0]	210,0 [177,5–252,5]	200 [180–240]	0,455
<i>Dirbtinė kraujo apytaka</i>				
Dirbtinė kraujo apytaka (min.)	105 [88–131]	105,0 [82,5–121,0]	104 [88–133]	0,597
Aortos užspaudimo laikas (min.)	69 [56–84]	65,5 [55,0–75,0]	70 [58–84]	0,218

Priešoperacinių ir operacinių rodiklių analizė leidžia teigti, kad pagal mitybos būklę buvo sudarytos homogeniškos, mažos operacinės rizikos tiriamųjų grupės, kurių operaciniai veiksniai nesiskyrė.

#### ***4.5.1. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo ir pooperacinių komplikacijų, klasifikuojamų pagal STS operacinės rizikos modelį, ryšys***

Siekiant įvertinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su pooperacinėmis komplikacijoms, mirštamumu ir gydymo trukme, pooperacinio gydymo stacionare metu buvo registruojamos pooperacinės komplikacijos, mirštamumas ir gydymo trukmė, remiantis STS draugijos standartizuotais ankstyvųjų pooperacinių baigčių kriterijais. Buvo registruoti 9 rodikliai: operacinis mirštamumas, išeminis insultas, inkstų funkcijos nepakankamumas, pailgėjusi dirbtinė plaučių ventiliacija (DPV), mediastinitas, pakartotinė torakotomija, bendras sergamumas (ar operacinis mirštamumas) ir pooperacinė gydymo trukmė stacionare, standartizuota remiantis lojadienių skaičiumi po operacijos: trumpa gydymo trukmė – <6 dienos, ilga gydymo trukmė – >14 dienų.

Bendras pooperacinių komplikacijų (sergamumas) dažnis tirtoje pacientų kohortoje buvo 12,6 proc. (n = 43) (21 lentelė). Nepakankamos mitybos tiriamiesiems dažniau buvo registruota pailgėjusi DPV (6 (10,0 proc.) vs. 11 (4,0 proc.)) ir pooperacinis inkstų funkcijos nepakankamumas (2 (3,7 proc.) vs. 1 (0,4 proc.)), buvo diagnozuotas galvos smegenų insultas (3 (4,9 proc.) vs. 8 (2,8 proc.)), bet šie rodikliai statistiškai patikimai tarp grupių nesiskyrė (21 lentelė). Krūtinkaulio žaizdos ir giliųjų audinių infekcija, atsiradusi operacinės žaizdos srityje (mediastinitas), per pooperacinį laikotarpį (30 dienų) buvo diagnozuota 7 (2 proc.) pacientams, bet tarp grupių mediastinito dažnis reikšmingai nesiskyrė (1 (1,6) vs. 6 (2,1), p = 1,000). II etapo tiriamųjų grupėje mirė 2 (0,6 proc.) pacientai, kurių mitybos būklė buvo nesutrikusi. Mitybos nepakankamumas neturėjo įtakos mirštamumui po širdies operacijų, tačiau bendras komplikacijų (sergamumo) dažnis buvo du kartus didesnis, palyginti su normalios mitybos pacientų grupe (13 (21,3 proc.) vs. 30 (10,7), p = 0,023) (21 lentelė).

**21 lentelė.** Pooperacinių komplikacijų (pagal STS) dažnių ir gydymo trukmių palyginimas tarp grupių, suskirstytų pagal mitybos būklę

Kintamasis	II etapas			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Su MN (n = 61)	Be MN (n = 281)	P reikšmė
<i>Pooperacinės baigtys pagal STS kriterijus</i>				
<b>Mirštamumas</b>	2 (0,6)	0 (0)	2 (0,7)	1,000
<b>Insultas</b>	11 (3,2)	3 (4,9)	8 (2,8)	0,421
<b>Pailgėjusi dirbtinė plaučių ventilacija</b>	17 (5,0)	6 (10,0)	11 (4,0)	0,094
<b>Mediastinitas</b>	7 (2,0)	1 (1,6)	6 (2,1)	1,000
<b>Pakartotinė torakotomija</b>	18 (5,3)	5 (3,2)	13 (4,6)	0,335
<b>Inkstų funkcijos nepakankamumas</b>	3 (0,9)	2 (3,7)	1 (0,4)	0,074
<b>Sergamumas</b>	43 (12,6)	13 (21,3)	30 (10,7)	0,023
<i>Pooperacinė hospitalizacija pagal STS</i>				
<b>Trumpa pooperacinė gydymo trukmė (&lt;6 dienos)</b>	2 (0,6)	0 (0)	2 (0,7)	1,000
<b>Ilgą pooperacinė gydymo trukmė (&gt;14 dienos)</b>	136 (40,1)	31 (50,8)	105 (37,8)	0,063

IQR – interkvartilinis dažnis; MN – mitybos nepakankamumas, STS – Krūtinė chirurgų draugija

Tirtoje kohortoje pooperacinės komplikacijos dažniau registruotos pacientams su mažu fazės kampu (mitybos nepakankamumu) ir patyrusiems dviburio vožtuvo plastikos bei sudėtinės operacijas (22 lentelė). Operacijos ir dirbtinės kraujo apytakos trukmė pooperacinių komplikacijų turėjusiems pacientams buvo ilgesnė. Dirbtinės kraujo apytakos trukmė vidutiniškai skyrėsi 11 minučių (115,0 [91,0–162,0] vs. 104,0 [87,0–129,3],  $p = 0,010$ ), o operacijos – 40 min. (240,0 [197,5–270,0] vs. 200 [180–240],  $p = 0,001$ ) (22 lentelė).

Norint įvertinti kintamųjų, kurie statistiškai reikšmingai prognozavo komplikacijas (sergamumą pagal STS) po širdies operacijos, nepriklausomybę, atlikta logistinė regresinė duomenų analizė. Siekta nustatyti, kokie nepriklausomi kintamieji svarbūs prognozuojant pooperacinį sergamumą. Pirmojo žingsnio, vienaveiksnės žingsninės regresijos, metu įtraukti visi priešoperaciniai, operaciniai ir su mitybos būkle susiję kintamieji. Taisant standartinę žingsninės regresijos procedūrą, kintamieji įtraukiami į modelį arba iš jo pašalinami. Vienaveiksnės žingsninės regresijos metodu gavus statistiškai reikšmingą patvirtinimą, kad pooperacinių komplikacijų tikimybė priklauso nuo atrinktų kovariančių (kintamųjų) reikšmių (mažo fazės kampo (mitybos nepakankamumo) (OR: 2,266, PI: 1,103–4,657,  $p = 0,026$ ), operacijos (OR: 1,013, PI: 1,007–1,02,  $p = 0,001$ ) ir dirbtinės kraujo apytakos (OR: 1,011, PI: 1,002–1,019,  $p = 0,012$ ) trukmės bei širdies operacijų tipo (dviburio vožtuvo plastika (OR: 12,982, PI: 2,983–56,501,  $p = 0,001$ ),

sudėtinė operacija (OR: 2,868, PI: 1,056–7,788, p = 0,039), į daugiaveiksnį žingsninės regresijos modelį buvo įtraukta mažas fazės kampas, dviburio vožtuvo ir sudėtinė operacijos, dirbtinės kraujotakos trukmė (23 lentelė).

**22 lentelė.** Grupių, suskirstytų pagal pooperacinę eigą (STS sergamumas), priešoperacinių ir operacinių veiksmų palyginimas

Kintamasis	STS sergamumas			P reikšmė
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Taip (n = 43 (12,6 %))	Ne (n = 299 (87,4 %))	
<i>Demografiniai rodikliai</i>				
<b>Lytis:</b>				
<b>vyrų</b>	225 (65,8)	26 (60,5)	199 (66,6)	0,431
<b>moterų</b>	117 (34,2)	17 (39,5)	100 (33,4)	
<b>Amžius</b>	65 [58–72]	66 [61–71]	65 [58–73]	0,615
<b>Kūno masės (kg/m<sup>2</sup>)</b>	28,39 [25,5–60,0]	28,73 [26,9–34,6]	28,37 [25,5–31,8]	0,153
<i>Mitybos būklės rodikliai</i>				
<b>Kūno masės indeksas (kg/m<sup>2</sup>):</b>				0,530
<b>&lt; 18,5</b>	2 (0,6)	0 (0)	2 (0,7)	
<b>18,5–24,9</b>	69 (20,2)	8 (18,6)	61 (20,4)	
<b>25–29,9</b>	137 (40,1)	14 (32,6)	123 (41,4)	
<b>≥30</b>	134 (39,2)	21 (48,8)	113 (37,8)	
<b>Neriebalinės kūno masės indeksas (kg/m<sup>2</sup>)</b>	19,39 [17,5–20,7]	19,59 [17,3–20,9]	19,38 [17,5–21,0]	0,802
<b>Mažas neriebalinės kūno masės indeksas</b>	27 (8,0)	2 (4,8)	25 (8,4)	0,553
<b>Fazės kampas (°)</b>	5,6 [5,1–6,2]	5,5 [4,9–6,3]	5,6 [5,1–6,2]	0,304
<b>Mažas fazės kampas</b>	61 (17,8)	13 (30,2)	48 (16,1)	0,023
<i>Kardiovaskuliniai rodikliai</i>				
<b>NYHA klasės:</b>				0,705
<b>I</b>	3 (0,9)	0 (0)	3 (1,0)	
<b>II</b>	42 (12,8)	7 (17,1)	35 (12,2)	
<b>III</b>	271 (82,6)	32 (78,0)	239 (83,3)	
<b>IV</b>	12 (3,7)	2 (4,9)	10 (3,5)	
<b>Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (%)</b>	55 [50–55]	55,0 [46,3–55,0]	55 [50–55]	0,820
<b>Kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm)</b>	5,2 [4,9–5,7]	5,2 [4,7–5,6]	5,2 [4,9–5,7]	0,172
<b>Kairiojo skilvelio išsiplėtimas</b>	68 (20,9)	7 (17,5)	61 (21,3)	0,577
<i>Gretutinės ligos</i>				
<b>Rūkymas</b>	70 (20,5)	10 (23,3)	60 (20,1)	0,686
<b>Cukrinis diabetas</b>	73 (21,4)	11 (25,6)	62 (20,8)	0,550
<b>Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu</b>	31 (9,1)	4 (9,3)	27 (9,1)	1,000
<b>KSL</b>	240 (70,4)	31 (72,1)	209 (70,1)	0,860
<b>Pirminė arterinė hipertenzija</b>	275 (80,4)	35 (81,4)	240 (80,3)	1,000
<b>Periferinė kraujagyslių liga</b>	49 (14,4)	6 (14,0)	43 (14,5)	1,000
<b>Insultas</b>	29 (8,5)	4 (9,3)	25 (8,4)	0,773

**22 lentelė (tęsinys).** Grupių, suskirstytų pagal pooperacinę eigą (STS sergamumas), priešoperacinių ir operacinių veiksmių palyginimas

Kintamasis	STS sergamumas			P reikšmė
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Taip (n = 43 (12,6 %))	Ne (n = 299 (87,4 %))	
Lėtinė obstrukcinė plaučių liga	18 (5,3)	4 (9,3)	14 (4,7)	0,262
Inkstų funkcijos nepakankamumas	19 (5,6)	3 (7,0)	16 (5,4)	0,719
Hemodializė	2 (0,6)	1 (2,3)	1 (0,3)	0,237
Kepenų funkcijos nepakankamumas	19 (5,6)	3 (7,0)	16 (5,4)	0,719
Vėžinės ligos	21 (6,1)	2 (4,7)	19 (6,4)	1,000
Erozinis gastritas, opaligė	88 (25,8)	11 (25,6)	77 (25,8)	1,000
Miokardo infarktas	114 (33,4)	14 (32,6)	100 (33,6)	1,000
Miokardo infarktas >30 d.	43 (12,6)	9 (20,9)	34 (11,9)	0,087
Miokardo infarktas >90 d.	25 (7,3)	3 (3,2)	22 (7,4)	1,000
Ritmo sutrikimai	67 (19,6)	10 (23,3)	57 (19,1)	0,539
Priešoperacinė hospitalizacija	6 [3–9]	6,0 [3,8–9,3]	6 [3–8]	0,448
<i>Operacijų tipai</i>				
Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimas	213 (62,3)	23 (53,5)	190 (63,5)	0,203
Aortos vožtuvo protezavimas	82 (24,0)	9 (20,9)	73 (24,4)	0,671
Dviburio vožtuvo protezavimas	17 (5,0)	0 (0)	17 (5,7)	0,144
Dviburio vožtuvo plastika	8 (2,3)	5 (11,6)	3 (1,0)	0,001
Sudėtinė operacija	22 (6,4)	6 (14,0)	16 (5,4)	0,044
Operacijos trukmė (min.)	202,5 [180,0–240,0]	240,0 [197,5–270,0]	200 [180–240]	0,001
<i>Dirbtinė kraujo apytaka</i>				
Aortos užspaudimas (min.)	68 [56–84]	71,7 [55,3–106,0]	68,0 [56,5–81,5]	0,194
Dirbtinė kraujo apytaka (min.)	105,0 [87,5–131,0]	115,0 [91,0–162,0]	104,0 [87,0–129,3]	0,010

Operacijos trukmė, nepaisant statistinio patikimumo (OR: 1,013, PI: 1,007–1,020,  $p < 0,001$ ), į tolesnę daugiaveiksę žingsninę regresiją neįtraukta, nes ji susijusi su dirbtinės kraujo apytakos trukme ir nuo jos priklauso. Tokiu atveju buvo pasirinktas dirbtinės kraujo apytakos laikas (23 lentelė).

Daugiaveiksnių žingsninės regresijos metodu nustatyta, kad mitybos nepakankamumas, diagnozuotas remiantis maža fazės kampo reikšme, ir operacijos tipas (dviburio vožtuvo plastika, sudėtinė operacija) yra nepriklausomi pooperacinio sergamumo veiksniai. Mitybos nepakankamumas (mažas fazės kampas) pooperacinio sergamumo tikimybę didina 2,5 karto (OR: 2,502, PI: 1,183–5,290,  $p = 0,016$ ). Mitrinio vožtuvo plastikos operacija pooperacinių komplikacijų riziką didina 16,423 karto (OR: 16,423, PI: 3,671–73,473,  $p < 0,001$ ), o sudėtinė širdies operacija – 3,370 karto (OR: 3,370, PI: 1,212–9,372,  $p = 0,02$ ) (23 lentelė).



**23 lentelė.** Pooperacinio sergamumo, atitinkančio STS kriterijus, priešoperacinių ir operacinių veiksnių vienaveiksne ir daugiaveiksne regresija

STS sergamumas								
Kintamasis	Šansų santykis			P reikšmė	Šansų santykis			P reikšmė
	Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI		Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI	
	Vienaveiksne				Daugiaveiksne			
<i>Demografiniai rodikliai</i>								
<b>Lytis (vyriškoji)</b>	0,769	0,398	1,482	0,614				n.i.
<b>Amžius</b>	1,008	0,976	1,041	0,32				n.i.
<b>Kūno masės indeksas (kg/m<sup>2</sup>)</b>	1,057	0,992	1,126	0,089				n.i.
<i>Mitybos būklės rodikliai</i>								
<b>Neriebalinės kūno masės indeksas (kg/m<sup>2</sup>)</b>	0,983	0,857	1,126	0,801				n.i.
<b>Mažas neriebalinės kūno masės indeksas</b>	0,542	0,124	2,376	0,417				n.i.
<b>Fazės kampas (°)</b>	0,818	0,559	1,199	0,303				n.i.
<b>Mažas fazės kampas</b>	2,266	1,103	4,657	0,026	2,502	1,183	5,290	0,016
<i>Kardiovaskuliniai rodikliai</i>								
<b>NYHA</b>	0,930	0,443	1,953	0,848				n.i.
<b>Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (%)</b>	0,994	0,941	1,049	0,819				n.i.
<b>Kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm)</b>	0,698	0,416	1,169	0,172				n.i.
<b>Kairiojo skilvelio išsiplėtimas</b>	0,782	0,330	1,855	0,577				n.i.
<i>Gretutinės ligos</i>								
<b>Rūkymas</b>	1,202	0,561	2,576	0,636				n.i.
<b>Cukrinis diabetas</b>	1,308	0,624	2,742	0,476				n.i.
<b>Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu</b>	1,029	0,342	3,100	0,959				n.i.
<b>Pirminė arterinė hipertenzija</b>	1,076	0,474	2,440	0,862				n.i.
<b>Periferinė kraujagyslių liga</b>	0,958	0,381	2,406	0,927				n.i.
<b>Insultas</b>	1,120	0,370	3,390	0,841				n.i.
<b>Depresija</b>	1,069	0,233	4,911	0,931				n.i.
<b>Lėtinė obstrukcinė plaučių liga</b>	2,081	0,652	6,640	0,216				n.i.
<b>Inkstų funkcijos nepakankamumas</b>	1,322	0,369	4,739	0,668				n.i.
<b>Hemodializė</b>	7,071	0,434	115,196	0,169				n.i.
<b>Kepenų nepakankamumas</b>	1,322	0,369	4,739	0,668				n.i.
<b>Vėžinės ligos</b>	0,719	0,161	3,201	0,665				n.i.
<b>Skrandžio erozijos, opos</b>	0,987	0,474	2,052	0,971				n.i.
<b>Miokardo infarktas</b>	9,956	0,482	1,890	0,897				n.i.
<b>Miokardo infarktas &gt;30 d.</b>	2,055	0,908	4,652	0,084				n.i.
<b>Miokardo infarktas &gt;90 d.</b>	0,941	0,269	3,287	0,924				n.i.
<b>Ritmo sutrikimai</b>	1,281	0,597	2,751	0,525				n.i.
<b>Priešoperacinė hospitalizacija (d.)</b>	1,028	0,957	1,104	0,447				n.i.

**23 lentelė (tęsinys).** Pooperacinio sergamumo, atitinkančio STS kriterijus, priešoperacinių ir operacinių veiksnių vienaveiksni ir daugiaveiksni regresija

STS sergamumas								
Kintamasis	Šansų santykis			P reikšmė	Šansų santykis			P reikšmė
	Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI		Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI	
	Vienaveiksni				Daugiaveiksni			
<i>Operaciniai rodikliai</i>								
Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimas	0,660	0,347	1,256	0,205				n.i.
Aortos vožtuvo protezavimas	0,820	0,375	1,789	0,617				n.i.
Dviburio vožtuvo protezavimas	0,000	0,000	0,001	0,998				n.i.
Dviburio vožtuvo plastika	12,982	2,983	56,501	0,001	16,423	3,671	73,473	<0,001
Mišrios operacijos	2,868	1,056	7,788	0,039	3,370	1,212	9,372	0,020
Operacijos trukmė (min.)	1,013	1,007	1,020	0,000				n.i.
<i>Dirbtinė kraujotaka</i>								
Aortos užspaudimo laikas (min.)	1,012	0,999	1,025	0,060				n.i.
Dirbtinės kraujotakos laikas (min.)	1,011	1,002	1,019	0,012				n.s.

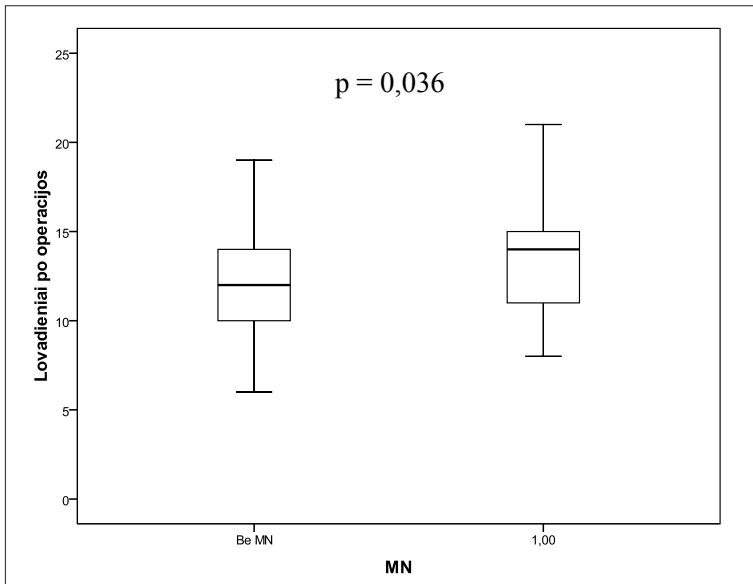
n.i. – neįtraukta, n.s. – statistiškai nepatikima

#### 4.5.2. Priešoperacinio mitybos nepakankamumo ir pooperacinės gydymo trukmės ryšys

Siekiant įvertinti priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su gydymo trukme, pooperacinio gydymo reanimacijos ir intensyviosios terapijos ir kardiochirurgijos skyriuose laikotarpiu buvo registruojama hospitalizacijos po širdies operacijų trukmė. Duomenų analizė parodė, kad nepakankamos mitybos grupės pacientai po operacijos (14 [11–15] vs. 12 [11–14],  $p = 0,036$ ) buvo gydomi ilgiau (43 paveikslas), bet gydymo reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje vidutinė trukmė tarp grupių nesiskyrė (2 [2–4] vs. 2 [1–3],  $p = 0,106$ ) (24 lentelė).

Nors vidutinė gydymo reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje trukmė nesiskyrė, nepakankamos mitybos pacientų, praleidusių reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje >3 dienas, buvo daugiau (24 lentelė). Mitybos nepakankamumo grupėje tokių tiriamųjų buvo vienas trečdalis, o normalios mitybos grupėje – penktadalis (20 (32,8 proc.) vs. 56 (19,9 proc.),  $p = 0,029$ ). Remiantis STS draugijos standartizuotais ankstyvųjų pooperacinių baigčių kriterijais, trumpa gydymo trukmė (<6 dienos po ope-

racijos) buvo registruota tik 2 (0,6 proc.) tiriamiesiems, o ilga (>14 dienų po operacijos) – dviem penktadaliams kohortos pacientų (136 (40,1 proc.) (24 lentelė). Pusė nepakankamos mitybos pacientų po operacijos buvo gydomi >14 dienų, o mitybos sutrikimų neturinčių pacientų grupėje tokių tiriamųjų buvo 13 proc. mažiau (31 (50,8 proc.) vs. 105 (37,8 proc.),  $p = 0,063$ ), bet šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas.



**43 paveikslas.** Bendra pooperacinio gydymo trukmė pagal mitybos būklės grupes

**24 lentelė.** Pooperacinė gydymo trukmė ir jos palyginimas pagal mitybos būklę

Kintamasis	II etapas			
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Su MN (n = 61)	Be MN (n = 281)	P reikš- mė
<i>Pooperacinė gydymo trukmė pagal STS</i>				
<b>Trumpa pooperacinė gydymo trukmė (&lt;6 dienos)</b>	2 (0,6)	0 (0)	2 (0,7)	1,000
<b>Ilga pooperacinė gydymo trukmė (&gt;14 dienos)</b>	136 (40,1)	31 (50,8)	105 (37,8)	0,063
<i>Pooperacinė gydymo trukmė</i>				
<b>Pooperacinio gydymo trukmė (dienos)</b>	12 [10–15]	14 [11–15]	12 [11–14]	0,036
<b>Pooperacinio gydymo RITS trukmė (dienos)</b>	2 [2–3]	2 [2–4]	2 [1–3]	0,106
<b>Pooperacinė gydymo RITS trukmė &gt;3 dienos</b>	76 (22,2)	20 (32,8)	56 (19,9)	0,029

RITS – reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyrius

Suskirsčius pacientus pagal gydymo trukmę (>14dienių), išaiškėjo, kad vyrų dažnis ilgesnės hospitalizacijos grupėje buvo mažesnis (78 (57,4 proc.) vs. 145 (71,4 proc.),  $p = 0,007$ ), kaip ir rūkalių (20 (14,8 proc.) vs. 49 (24,1 proc.),  $p = 0,037$ ) bei vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių operaciją patyrusių pacientų (74 (54,4 proc.) vs. 138 (68,0 proc.),  $p = 0,011$ ). Ilgesnės hospitalizacijos pacientų grupėje buvo daugiau tų, kuriems dėl dviburio vožtuvo patologijos buvo atliktas šio vožtuvo protezavimas (14 (10,3 proc.) vs. 3 (1,5 proc.),  $p < 0,001$ ) arba plastkos operacija (8 (5,9) vs. 0 (0),  $p < 0,001$ ). Šios grupės pacientams aortos užspaudimo, dirbtinės kraujo apytakos laikas ir operacijos trukmė buvo ilgesni (25 lentelė).

**25 lentelė.** II etapo pacientų grupių, suskirstytų pagal gydymo trukmę (>14 d.), priešoperacinių ir operacinių veiksnių palyginimas

Kintamasis	Pailgėjusi gydymo trukmė (>14 dienų)			P reikšmė
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Taip (n = 136 (39,8))	Ne (n = 206 (60,1))	
<i>Demografiniai rodikliai</i>				
Lytis (vyriškoji)	223 (65,8)	78 (57,4)	145 (71,4)	0,007
Amžius	65 [58–72]	66 [59–74]	64,0 [58,0–71,8]	0,185
Kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	28,39 [25,5–60,0]	28,39 [25,82–32,72]	28,23 [25,43–31,63]	0,396
<i>Mitybos būklės rodikliai</i>				
Kūno masės indeksas <18,5 kg/m <sup>2</sup>	2 (0,6)	2 (1,5)	0 (0,0)	0,222
Kūno masės indeksas 18,5–24,9 kg/m <sup>2</sup>	69 (20,4)	27 (19,9)	42 (20,7)	
Kūno masės indeksas 25–29,9 kg/m <sup>2</sup>	137 (40,4)	50 (36,8)	87 (42,9)	
Kūno masės indeksas ≥30 kg/m <sup>2</sup>	131 (38,6)	57 (41,9)	74 (36,5)	
Neriebalinės kūno masės indeksas (kg/m <sup>2</sup> )	19,39 [17,5–20,7]	18,99 [17,29–20,34]	19,61 [17,78–21,11]	0,022
Mažas neriebalinės kūno masės indeksas	27 (8,1)	11 (8,1)	16 (8,0)	0,961
Fazės kampas (°)	5,6 [5,1–6,2]	5,45 [4,94–6,06]	5,70 [5,27–6,28]	<0,001
Mažas fazės kampas	61 (18,0)	31 (22,8)	30 (14,8)	0,060
<i>Kardiovaskuliniai rodikliai</i>				
NYHA I	3 (0,9)	2 (1,5)	1 (0,5)	0,070
NYHA II	41 (12,6)	17 (12,8)	24 (12,4)	
NYHA III	270 (82,8)	105 (78,9)	165 (85,5)	
NYHA IV	12 (3,7)	9 (6,8)	3 (1,6)	
Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (%)	55 [50–55]	55 [46–55]	55 [50–55]	0,119
Kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm)	5,2 [4,9–5,7]	5,2 [4,8–5,7]	5,2 [4,9–5,7]	0,394
Kairiojo skilvelio išsiplėtimas	68 (21,1)	31 (24,2)	37 (18,9)	0,234

25 lentelė (tęsinys). II etapo pacientų grupių, suskirstytų pagal gydymo trukmę (>14 d.), priešoperacinių ir operacinių veiksnių palyginimas

Kintamasis	Pailgėjusi gydymo trukmė (>14 dienų)			P reikšmė
	n (%) ar mediana [IQR]			
	Visi (n = 342)	Taip (n = 136 (39,8))	Ne (n = 206 (60,1))	
<i>Gretutinės ligos</i>				
Rūkymas	69 (20,4)	20 (14,8)	49 (24,1)	0,037
Cukrinis diabetas	71 (21,0)	30 (22,2)	41 (20,2)	0,654
Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu	30 (8,9)	13 (9,6)	17 (8,4)	0,691
Pirminė arterinė hipertenzija	274 (80,8)	106 (77,6)	168 (82,8)	0,269
Periferinių kraujagyslių liga	49 (14,5)	22 (16,4)	27 (13,3)	0,427
Insultas	29 (8,6)	13 (9,6)	16 (7,9)	0,574
Lėtinė obstrukcinė plaučių liga	18 (5,3)	9 (6,7)	9 (4,4)	0,370
Inkstų funkcijos nepakankamumas	19 (5,6)	11 (8,1)	8 (3,9)	0,100
Hemodializė	2 (0,6)	0 (0,0)	2 (1,0)	0,247
Kepenų nepakankamumas	19 (5,6)	10 (7,4)	9 (4,4)	0,245
Vėžinės ligos	21 (6,2)	10 (7,4)	11 (5,4)	0,469
Erozinis gastritas, opaligė	87 (25,7)	31 (23,0)	56 (27,6)	0,341
Miokardo infarktas	114 (33,7)	44 (32,6)	70 (34,5)	0,719
Miokardo infarktas >30 d.	43 (12,7)	18 (13,3)	25 (12,3)	0,783
Miokardo infarktas >90 d.	25 (7,4)	7 (5,2)	18 (8,9)	0,205
Ritmo sutrikimai	67 (19,8)	31 (23,0)	36 (17,7)	0,238
Priešoperacinė hospitalizacija	6 [3–9]	6,0 [4,0–9,3]	6 [3–8]	0,336
<i>Operaciniai rodikliai</i>				
Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimas	212 (62,5)	74 (54,4)	138 (68,0)	0,011
Aortos vožtuvo protezavimas	80 (23,6)	31 (22,8)	49 (24,1)	0,775
Dviburio vožtuvo protezavimas	17 (5,0)	14 (10,3)	3 (1,5)	0,000
Dviburio vožtuvo plastika	8 (2,4)	8 (5,9)	0 (0,0)	0,000
Sudėtinės operacijos	22 (6,5)	9 (6,6)	13 (6,4)	0,938
Aortos užspaudimo laikas (min.)	68 [56–84]	70,0 [59,5–95,3]	68,0 [56,0–81,0]	0,050
Dirbtinė kraujo apytaka (min.)	105,0 [87,5–131,0]	107 [92–140]	100,0 [85,0–127,3]	0,006
Operacijos trukmė (min.)	202,5 [180,0–240,0]	210,0 [183,8–251,3]	195,0 [180,0–231,3]	<0,001

Analizuojant mitybos įtaką pooperacinei gydymo trukmei, pacientų turinčių mažą fazės kampą, ilgesnės hospitalizacijos grupėje buvo 8 proc. daugiau, bet skirtumas nebuvo patikimai reikšmingas (31 (22,8 proc.) vs. 30 (14,8),  $p = 0,06$ ), nors vidutinė fazės kampo reikšmė (5,45 [4,94–6,06] vs. 5,7 [5,27–6,28],  $p < 0,001$ ) šioje grupėje buvo mažesnė. Įvertinus ir kitus mitybos rodiklius, tyrimo duomenys parodė, jog vidutinė neriebalinės kūno masės indekso reikšmė (18,99 [17,29–20,34] vs. 19,61 [17,78–21,11],  $p = 0,022$ ) ilgesnės gydymo trukmės pacientams taip pat buvo mažesnė (25 lentelė).

Norint įvertinti kintamųjų, kurie statistiškai reikšmingai prognozavo ilgesnę gydymo trukmę po širdies operacijos, nepriklausomybę, atlikta logistinė regresinė duomenų analizė. Tiriant siekta nustatyti, kokie nepriklausomi kintamieji svarbūs prognozuojant ilgesnę gydymo trukmę. Į vienaveiksnę regresiją įtraukti visi priešoperaciniai, operaciniai ir su mitybos būkle susiję kintamieji. Taikant standartinę žingsninės regresijos procedūrą, kintamieji buvo įtraukiami arba pašalinami iš modelio. Įtraukimo ir pašalinimo  $p$  buvo pasirinkta 0,05. Gavus statistiškai reikšmingą patvirtinimą, jog tikimybė, kad ilgesnės gydymo trukmės prognozė priklauso nuo atrinktų kovariančių reikšmių, į daugiaveiksnę regresiją buvo įtraukta lytis, fazės kampo laipsnio reikšmė, rūkymas, operacijų tipai (vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimo, dviburio vožtuvo protezavimo) ir dirbtinės kraujotakos laikas. Aortos užspaudimo laikas ir operacijos trukmė, nepaisant statistinio patikimumo, į daugiaveiksnę regresiją neįtraukti, nes šios abiejų kintamųjų trukmės susijusios su dirbtinės kraujotakos trukme. Dirbtinės kraujotakos laikas buvo įtrauktas į daugiaveiksnę regresiją, nes jis atspindi tiek aortos užspaudimo laiką, tiek operacijos trukmę (26 lentelė).

Pacientams, kuriems buvo atlikta dviburio vožtuvo protezavimo operacija, ilgesnės hospitalizacijos galimybė padidėja 6,113 karto, palyginti su pacientais, kuriems buvo atliktos kitos širdies operacijos pagal STS kriterijus (PI: 1,684–22,189,  $p = 0,006$ ), o dirbtinės kraujotakos trukmės minutė didino pailgėjusios hospitalizacijos šansus 1,009 karto (PI: 1,003–1,016,  $p = 0,006$ ).

Prieš operaciją bioelektrinio impedanso metodu nustatyto fazės kampo mažėjimas vienu laipsniu padidina ilgesnio gydymo galimybę 1,6 karto (PI: 1,21–2,14),  $p = 0,001$ ) (26 lentelė). Daugiaveiksne logistinė regresija parodė, kad ilgesnei pooperacinei gydymo trukmei daro įtaką netik širdies operacijos tipas, dirbtinės kraujotakos trukmė, bet ir pacientų fazės kampo – mitybos nepakankamumo rodiklio – dydis prieš širdies operaciją.

**26 lentelė.** Ilgesnės pooperacinės gydymo trukmės rizikos veiksnių vienaveiksnės ir daugiaveiksnės regresijos analizė

<i>Ilgesnė gydymo trukmė (&gt;14 dienų) po širdies operacijos</i>								
Kintamasis	Šansų santykis			P reikšmė	Šansų santykis			P reikšmė
	Vertė	Apatinis	Viršutinis		Vertė	Apatinis	Viršutinis	
		95 % PI	95 % PI			95 % PI	95 % PI	
Vienaveiksnė				Daugiaveiksnė				
<i>Demografiniai rodikliai</i>								
<b>Lytis (vyriškoji)</b>	0,540	0,343	0,850	0,008				n.s.
<b>Amžius</b>	1,015	0,993	1,037	0,185				n.i.
<b>Kūno masės indeksas (kg/m<sup>2</sup>)</b>	1,020	0,976	1,066	0,381				n.i.
<i>Mitybos būklės rodikliai</i>								
<b>Neriebalinės kūno masės indeksas (kg/m<sup>2</sup>)</b>	0,897	0,816	0,985	0,023				n.s.
<b>Mažas neriebalinės kūno masės indeksas</b>	1,037	0,466	2,309	0,930				n.i.
<b>Fazės kampas (°)</b>	1,623	1,225	2,105	0,001	1,6	1,21	2,14	0,001
<b>Mažas fazės kampas</b>	1,732	0,992	3,024	0,053				n.i.
<i>Kardiovaskuliniai rodikliai</i>								
<b>NYHA</b>	1,192	0,713	1,993	0,503				n.i.
<b>Kairiojo skilvelio galinis diastolinis diametras (cm)</b>	0,862	0,612	1,213	0,393				n.i.
<b>Kairiojo skilvelio išsiplėtimas</b>	1,414	0,824	2,426	0,209				n.i.
<b>Kairiojo skilvelio išstūmimo frakcija (%)</b>	0,971	0,936	1,008	0,120				n.i.
<i>Gretutinės ligos</i>								
<b>Rūkymas</b>	0,543	0,306	0,961	0,036				n.s.
<b>Cukrinis diabetas</b>	1,083	0,640	1,834	0,767				n.i.
<b>Cukrinis diabetas, koreguojamas insulinu</b>	1,113	0,526	2,353	0,779				n.i.
<b>Pirminė arterinė hipertenzija</b>	0,774	0,451	1,327	0,351				n.i.
<b>Periferinė kraujagyslių liga</b>	1,302	0,707	2,398	0,396				n.i.
<b>Insultas</b>	1,265	0,588	2,723	0,574				n.i.
<b>Lėtinė obstrukcinė plaučių liga</b>	1,563	0,604	4,045	0,357				n.i.
<b>Inkstų funkcijos nepakankamumas</b>	2,196	0,859	5,609	0,100				n.i.
<b>Hemodializė</b>	0,000	0,000	0,001	0,999				n.i.
<b>Kepenų nepakankamumas</b>	1,751	0,692	4,429	0,237				n.i.
<b>Vėžinės ligos</b>	1,407	0,581	3,410	0,450				n.i.
<b>Erozinis gastritas, opaligė</b>	0,779	0,471	1,290	0,332				n.i.
<b>Miokardo infarktas</b>	0,939	0,592	1,490	0,790				n.i.
<b>Miokardo infarktas &gt;30 d.</b>	1,114	0,582	2,131	0,745				n.i.
<b>Miokardo infarktas &gt;90 d.</b>	0,571	0,232	1,407	0,223				n.i.
<b>Ritmo sutrikimai</b>	1,408	0,821	3,412	0,214				n.i.

**26 lentelė (tęsinys).** Ilgesnės pooperacinės gydymo trukmės rizikos veiksnių vienaveiksnių ir daugiaveiksnių regresijos analizė

<i>Ilgesnė gydymo trukmė (&gt;14 dienų) po širdies operacijos</i>								
Kintamasis	Šansų santykis			P reikšmė	Šansų santykis			P reikšmė
	Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI		Vertė	Apatinis 95 % PI	Viršutinis 95 % PI	
	Vienaveiksniė				Daugiaveiksniė			
<b>Lovadieniai prieš operaciją</b>	1,025	0,975	1,078	0,336				n.i.
<i>Operaciniai rodikliai</i>								
<b>Vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių suformavimas</b>	0,575	0,368	0,889	0,015				n.s.
<b>Aortos vožtuvo protezavimas</b>	0,897	0,539	1,495	0,677				n.i.
<b>Dviburio vožtuvo protezavimas</b>	7,765	2,187	27,567	0,002	6,113	1,684	22,189	0,006
<b>Dviburio vožtuvo plastika</b>	0,000	0,000	0,001	0,999				n.i.
<b>Sudėtinė operacija</b>	1,052	0,437	2,534	0,910				n.i.
<b>Aortos užspaudimo laikas (min.)</b>	1,010	1,001	1,019	0,038				n.i.
<b>Dirbtinė kraujo apytaka (min.)</b>	1,009	1,003	1,016	0,005	1,009	1,003	1,016	0,006
<b>Operacijos trukmė (min.)</b>	1,010	1,005	1,014	<0,001				n.i.

n.i. – neįtraukta, n.s. – statistiškai nepatikima.



## 5. REZULTATŲ APTARIMAS

Mitybos nepakankamumas – tai platus terminas, daugelio suprantamas kaip patologinė žmogaus organizmo būklė, išsivystanti dėl sutrikusio (sumažėjus) maisto medžiagų suvartojimo ir (ar) įsisavinimo ir maisto medžiagų poreikio organizme pusiausvyros sutrikimo. Mitybos nepakankamumas yra mitybos būklė, kurios metu sutrikusi energijos, baltymų ir kitų maisto medžiagų pusiausvyra sukelia išmatuojamus audinių, kūno formos (dydžio, sudėties), organizmo funkcijų ir klinikinių baigčių šalutinius poveikius (19–21).

Pastaraisiais metais mitybos nepakankamumas išsivysčiusiose ir besivystančiose pasaulio šalyse minimas kaip visuomenės sveikatos problema. Tikrąjį mitybos sutrikimo dažnį bet kurioje šalyje nustatyti sunku, nes nėra vieno universalaus mitybos sutrikimo nustatymo metodo. Mitybos nepakankamumo paplitimas ligoninėse ir slaugos namuose gali būti kelis kartus didesnis nei bendruomenėje, nes jis ypač dažnas tarp ligonių. Šią patologiją nesunku įtarti pažengusiu širdies nepakankamumu sergantiems pacientams (24, 200), bet gana sudėtinga diagnozuoti NYHA II–III širdies funkcinės klasės pacientams. Pastariesiems dėl skysčių susilaikymo organizme, gali būti sunku pastebėti kūno masės pokyčius ir įprastiniais metodais diagnozuoti mitybos nepakankamumą (163). Nepaisant didelės kardiologinių pacientų mitybos nepakankamumo išsivystymo rizikos, ši pacientų populiacija tyrinėjama retai. Todėl šiame darbe buvo analizuojama mitybos nepakankamumo, diagnozuoto BIA metu nustatytu fazės kampu, paplitimo mastai pacientams prieš širdies operacijas, jo rizikos veiksniai ir sąsajos su pooperacinėmis komplikacijomis, mirštamumu bei gydymo trukme.

Atliktame tyrime mitybos būklė buvo vertinta naudojant bioelektrinio impedanso analizę – šiuo metu tiksliausią, lengvai prieinamą neintervencinį tyrimo metodą, leidžiantį nustatyti kūno sudėtį ir paciento mitybos būklę. Pagal ESPEN 2015 metų rekomendacijas, mitybos nepakankamumą nusako NR-KMI ir jo ribinės reikšmės:  $<15 \text{ kg/m}^2$  moterims ir  $<17 \text{ kg/m}^2$  vyrams. Tačiau NR-KMI indeksas kritikuojamas kaip nepakankamai tikslus sutrikusios homeostazės pacientams, todėl šiame tyrime mitybos nepakankamumo diagnostikai buvo naudojama fazės kampo reikšmė, kuri apskaičiuojama padalijus žmogaus kūno reaktyviąją varžą iš pasyvosios. M. C. Bar-

bosa-Silva teigimu, fazės kampas yra sveikatos ir ląstelių gyvybingumo žymuo (108). Suprastėjus pacientų mitybai, pirmiausia keičiasi ląstelės membranos sintezė, pažeidžiamas jos integralumas. Dėl maisto medžiagų trūkumo sutrinka ATP gamyba ir membraninių siurblių darbas. Ląstelėse įsivysto hidrozė ir apoptozė, dėl to kinta audinio ląstelių dydis ir tankis. Šie organizme vykstantys procesai keičia žmogaus organizmo varžą, o kartu ir fazės kampo reikšmę (109, 110).

ESPEN gairėse BIA metodu nustatytas fazės kampas yra laikomas hipotetiniu mitybos būklės vertinimo rodiklis, nes nepakanka studijų, kurios būtų nustatiusios mitybos nepakankamumą rodančias fazės kampo reikšmes. Pabrėžiama, kad tokie tyrimai turėtų būti atlikti skirtingomis lėtinėmis ligomis sergančių pacientų populiacijose. Disertacinio tyrimo metu atlikus fazės kampo rodmenų koreliaciją su NR-KMI ir KMI, buvo nustatytas ryšys tarp fazės kampo ir mitybos būklės. Mažėjant NR-KMI ir KMI, fazės kampas mažėja. Disertaciniame darbe pasirinkus ESPEN rekomenduojamą mitybos nepakankamumo įvertį, t. y.  $\geq 5$  proc. kūno masės mažėjimą per 3 mėn., taip pat nustatytas statistiškai patikimas ryšys tarp BIA fazės kampo ir kūno masės mažėjimo. Mūsų tyrimo duomenys patvirtina ankstesnių tyrimų rezultatus, kuriais įrodoma, kad BIA fazės kampą galima naudoti mitybos būklei vertinti (201, 202).

Studijose teigiama, kad fazės kampo reikšmė priklauso nuo paciento amžiaus, lyties ir gali kisti priklausomai nuo KMI, jei pastarasis yra labai didelis arba mažas. Mūsų atlikto tyrimo duomenimis, fazės kampo reikšmė yra tiesiogiai proporcinga tiriamųjų amžiui ir siejasi su lytimi. Didėjant amžiui, fazės kampo reikšmė mažėja, o moterų fazės kampas yra mažesnis. Todėl šiame tyrime buvo standartizuotas kiekvieno paciento fazės kampas pagal lytį ir amžių ir nustatyta, kad mitybos nepakankamumą kardi chirurginiams ligoniams geriausiai nusako fazės kampo  $< 15$  procentilio reikšmės, palyginti su NR-KMI ribinėmis reikšmėmis, žyminčiomis mitybos nepakankamumą (moterims  $< 15 \text{ kg/m}^2$ , vyrams  $< 17 \text{ kg/m}^2$ ). Disertaciniame darbe buvo susistemintos standartizuotos fazės kampo reikšmės ir panaudotos sudarant metodinę diagramą (29 paveikslas), siekiant palengvinti mitybos nepakankamumo diagnostiką kardi chirurginiams pacientams. Standartizuoto fazės kampo  $< 15$  procentilio reikšmės buvo pasirinktos priešoperacinio mitybos nepakankamumo kriterijumi, nustatytas jo dažnis, rizikos veiksniai ir įtaka baigtims po širdies operacijų.

Šiame tyrime, atlikus duomenų (I etapo) analizę, paaiškėjo, kad beveik ketvirtadalis tiriamų ligonių buvo nepakankamos mitybos (22,9 proc.), o mažos operacinės rizikos – šeštadalis (17,8 proc.). Palyginus darbe tirtos populiacijos (I etapo) mitybos nepakankamumo paplitimo dažnį su M.Visser tyrimo duomenimis (29,8 proc.), pastarasis skyrėsi 6,9 proc., tačiau dominuojančių priešoperacinių rodiklių pobūdis mitybos nepakankamumo grupėje buvo nustatytas panašus (9). Disertaciniame darbe mitybos nepakankamumas dažniau buvo diagnozuotas moterims (27,8 proc. vs. 20,38 proc.), taip pat pacientams, sergantiems inkstų funkcijos nepakankamumu (45,52 proc. vs. 21,49 proc.), infekciniu endokarditu (54,54 proc. vs. 22,39 proc.), sunkiu širdies nepakankamumu (NYHA IV klasė) (50 proc. vs. 21,36 proc.). Pacientams, turintiems smarkiai sumažėjusią kairiojo skilvelio išstūmimo frakciją (<30 proc.), mitybos nepakankamumas buvo nustatytas du kartus dažniau (41,46 proc. vs. 21,76 proc.), o esant kairiojo skilvelio išsiplėtimui – pusantro karto (29,71 proc. vs. 20,7 proc.) dažniau. Pacientams, kuriems buvo atlikta vainikinių arterijų apeinamųjų jungčių operacija, mitybos nepakankamumas buvo diagnozuojamas 6,8 proc. rečiau lyginant su pacientais, kuriems buvo ruošiami širdies vožtuvų, sudėtinei ar kitai planinei širdies operacijai (20,57 proc. vs. 27,34 proc.). Nepakankamos mitybos pacientai prieš operaciją gydėsi beveik savaitę ilgiau (12,5 vs. 7 dienos) ir jų operacinė rizika, įvertinta EuroSCORE II metodika, buvo 0,44 proc. didesnė (2,44 proc. vs. 2 proc.). Nepakankamos mitybos padarinius atspindėjo ir priešoperacinių laboratorinių tyrimų rodikliai. Nepakankamos mitybos pacientams buvo nustatytas beveik 10 g/l mažesnis hemoglobino kiekis, mažesnė hematokrito koncentracija ir  $6 \times 10^9/l$  mažesnis trombocitų skaičius bei keturis kartus didesnis C reaktyviojo baltymo kiekis, palyginti su normalios mitybos pacientais.

Mitybos nepakankamumo diagnostikai plačiai naudojamos mitybos nepakankamumo riziką nusakančios mitybos patikros anketos. Nepaisant didelės kardiochirurginių pacientų mitybos nepakankamumo rizikos (83), ankstesnių tyrimų duomenimis, mitybos nepakankamumo dažnis, nustatytas patikros anketomis, svyruoja nuo 6,4 proc. iki 20,9 proc., priklausomai nuo vertinimo skalės ir rezultatų interpretavimo (11). Disertaciniame darbe, išanalizavus MUST, NRS-2002 ir SF-MNA patikros anketų rezultatus, paaiškėjo, kad mitybos nepakankamumo riziką turėjo nuo 21,68 proc. iki 47,54 proc. tiriamųjų. Didžiausias, 47,54 proc. pacientų, mitybos ne-

pakankamumo rizikos dažnis nustatytas naudojant SF-MNA anketą, o mažiausias – 21,68 proc. – naudojant NRS-2002 anketą. Įdomu tai, kad mitybos nepakankamumo rizika 67,75 proc. tiriamųjų buvo nustatyta bent viena anketa. Tai rodo šių skalių variabilumą priklausomai nuo tyrėjo ir tiriamos populiacijos. Todėl, siekiant nustatyti tikslesnius ir visiems prieinamus mitybos nepakankamumo diagnostikos įrankius, disertaciniame darbe buvo atrinkta tikliausia mitybos nepakankamumo patikros anketa, kardiochirurginiams pacientams.

Disertaciniame darbe mitybos nepakankamumo riziką, lyginant su mažu fazės kampu, geriausiai nusakė NRS-2002 anketa – 21,68 proc. Skirtingus studijų rezultatus galima paaiškinti tuo, kad anketos buvo lygintos su skirtingais mitybos nepakankamumo kriterijais. L. M. W. van Venrooji anketų rezultatus lygino su NR-KMI, o V. Lomivorotov – su SGA anketos rezultatais, žyminčiais mitybos nepakankamumą (19, 11).

Siekdamas pagerinti kardiochirurginių pacientų mitybos diagnostiką, van Venrooji taip pat analizavo priešoperacinius veiksnius, lemiančius mitybos nepakankamumą prieš širdies operacijas. Savo darbuose jis nustatė, kad amžius  $\geq 65$  m., moteriškoji lytis ir suvalgomo maisto kiekio sumažėjimas bei judrumo sutrikimai yra susiję su priešoperacine mitybos būkle (84). Šis tyrėjas su kolegomis mitybos nepakankamumo kriterijumi pasirinko NR-KMI ribinę reikšmę moterims  $\leq 14,6$  kg/m<sup>2</sup>, o vyrams  $\leq 16,7$  kg/m<sup>2</sup>.

Disertaciniame darbe, priešoperaciniams mitybos nepakankamumo rizikos veiksniams nustatyti, buvo atrinkta šešiasdešimt kintamųjų, galimai darančių įtaką mitybos būklei prieš operaciją. Remiantis J. Saunders ir T. Smith (203) rekomendacijomis, mitybos nepakankamumo rizikos veiksniai buvo suskirstyti į tris grupes: paciento būklę ir ligos sunkumą apibūdinančių veiksnių, laboratorinių rodiklių ir psichosocialinių, su gyvenimo būdu ir mityba susijusių veiksnių grupes. Tyrėjai nustatė šių veiksnių ryšį su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu, diagnozuotu bioelektrinio impedanso metodu išmatuotu ir standartizuotu fazės kampu ( $< 15$  procentilio reikšmės). Kiekvienoje grupėje buvo nustatyti nepriklausomi veiksniai, darantys įtaką mažam fazės kampui prieš širdies operacijas. Kaip ir L. M. W. van Venrooij darbuose, nustatytas kūno masės indekso ryšys su mitybos būkle (81), bet, skirtingai negu pirmiau minėtų autorių studijose, šiame tyrime atlikta platesnė priešoperacinių veiksnių analizė, praplečianti

kardiovaskulinių, laboratorinių rodiklių įvairovę bei įtraukianti gretutines ligas ir psichosocialinius, gyvenimo ir mitybos būdo rodiklius. Tiriant paciento būklę ir ligos sunkumą apibūdinančius veiksnius nustatyta, kad sutrikusi inkstų funkcija, NYHA IV širdies funkcinė klasė, dviburio vožtuvo nesandarumas  $\geq$ II<sup>o</sup> didina mažo fazės kampo galimybę nuo dviejų iki keturių kartų ir jo dydis yra susijęs su kūno mase. Išanalizavus laboratorinius rodiklius, paaiškėjo, kad hemoglobino koncentracijos mažėjimas 30 g/l mažo fazės kampo tikimybę didina du kartus, o trombocitų skaičiaus įtaka mitybos nepakankamumui buvo mažesnė. C reaktyviojo baltymo kiekio padidėjimas 33 mg/l mažo fazės kampo tikimybę didina 50 proc.

Nagrinėjant psichosocialinius, su gyvenimo būdu ir mityba susijusius veiksnius, nustatyta, kad apetito stoka ir judrumo sutrikimai mitybos nepakankamumo išsivystymo galimybę didina nuo 2 iki 3 kartų, priklausomai nuo sutrikimo laipsnio.

Disertacijos tyrimo rezultatai patvirtino pagrindinius mitybos nepakankamumo vystymosi mechanizmus, aprašytus mokslinėje literatūroje: metabolizmo pokyčiai, didinantys energijos poreikį ir maisto medžiagų absorbcijos sutrikimą, nepakankamas maisto medžiagų kiekis, gaunamas su maistu, ir padidėjęs jų netekimas (204).

Tyrimo metu nustatytos didžiausią įtaką mitybos nepakankamumo vystymuisi turinčios ligos – inkstų funkcijos ir širdies veiklos sutrikimai. K. Tevik ir F. Dumler teigimu, abi šios būklės gali sukelti mitybos nepakankamumą arba būti jo pasekmė (205, 206) remiantis tuo, kad nepakankamos mitybos pacientams dažnai nustatoma sumažėjusi širdies raumens masė, dėl to mažėja minutinis širdies tūris sumažėjimą ir blogėja inkstų perfuziją. Be to, energijos, vitaminų, mineralų ir elektrolitų stoka sukelia citokinų, gliukokortikoidų, insulino ir augimo faktorių pakitimus, kurie blogina širdies funkciją, o progresuojantis širdies nepakankamumas blogina apetitą ir mažina suvartojamo maisto kiekį, sukurdamas ydingą ratą (207). Mokslinėje literatūroje taip pat daugėja įrodymų, kad mitybos nepakankamumo vystymasis sergant širdies nepakankamumu yra nulemtas neurohumoralinių ir imuninių mechanizmų (96, 163, 164). G. Torre-Amione ir kolegų 1996 metais atlikto tyrimo duomenimis, TNF-alfa receptorių baltymų sintezė miokarde priklauso nuo širdies funkcijos. Progresuojant širdies nepakankamumui, didėja TNF-alfa koncentracija (166), nes didėjant širdies ertmių perkrovai slėgiu skatinama TNF mRNA sintezė miocituose (167). Todėl ma-

noma, kad pats miokardas yra uždegimą skatinančių faktorių sintezės šaltinis esant širdies nepakankamumui (168).

Kita imuninės sistemos aktyvacijos sergant širdies nepakankamumu hipotezė yra aiškinama bakterijų translokacija iš žarnyno. Manoma, kad progresuojant širdies nepakankamumui dėl sąstovio veninėje sistemoje vystosi žarnyno gleivinės edema, pažeisdama barjerinę žarnyno gleivinės funkciją (208). Dėl padidėjusio žarnyno gleivinės pralaidumo vyksta žarnyno bakterijų translokaciją į kraują (169, 170). Bakterijų sienelėje esantys lipopolisacharidai ir jų išskiriami endotoksinai stimuliuoja uždegiminių mediatorių išsiskyrimą iš monocitų (171). Net ir labai mažas žarnyno bakterijų kiekis kraujyje skatina naviko nekrozės faktoriaus išsiskyrimą (172) ir imuninės sistemos aktyvaciją (173).

Dar viena hipotezė teigia, kad imuninės sistemos aktyvaciją esant širdies nepakankamumui skatina hipoksija, kurią sukelia audinių hipoperfuzija. Dėl ląstelių hipoksinio pažeidimo padidėja naviko nekrozės faktoriaus sintezė (204, 209).

Disertacijoje pateikiamo tyrimo metu nustatytas C reaktyviojo baltymo kiekio padidėjimas nepakankamos mitybos pacientams bei jo įtaka mažam fazės kampui patvirtino neurohumoralinių ir imuninių mechanizmų egzistavimą vystantis mitybos nepakankamumui prieš širdies operacijas, o hemoglobino ir trombocitų skaičiaus mažėjimas – eritropoezės ir trombopoezės slopinimą, sukeliama maisto medžiagų stoka (210).

Laboratorinių rodiklių svarbą vertinant mitybos būklę patvirtina ir 2013 m. ASPEN paskelbtos mitybos nepakankamumo diagnostikos gairės, į kurias įtraukti ir laboratoriniai tyrimai: C reaktyviojo baltymo, hemoglobino koncentracijos, trombocitų skaičiaus.

Kita dažna pagyvenusių ir labai jaunų žmonių mitybos nepakankamumo priežastis yra ne liga, o socialiniai ir ekonominiai veiksniai (24). Socialinių ir psichologinių veiksnių, sukeliančių mitybos nepakankamumą, yra daug. Dažniausiai mokslinėje literatūroje minima vyresnis amžius, depresija ir demencija, sutrikdantys maisto pirkimą ir gaminimą, taip pat nerimas, liūdesys, gedulas, skurdas, žemas išsilavinimas, vienišumas, žinių stoka, negebėjimas pasirinkti tinkamo ir skanaus maisto, aplinkos veiksniai (slauga namuose ir kt.), nervinė anoreksija, ribojančių dietų laikymasis, bado streikas (24, 148–150).

Disertacijoje pateikiamo tyrimo metu buvo nustatyta apetito stokos ir judrumo sutrikimų įtaka mitybos nepakankamumo išsivystymui.

Atlikus plačią priešoperacinių veiksnių analizę (lyginant su L. M. W. van Venrooij atliktų tyrimų duomenimis), nustatyta daugiau veiksnių, susijusių su priešoperaciniu mitybos nepakankamumu. Taip pat mūsų tyrime naudotas kardiologinių pacientų mitybos nepakankamumo kriterijus – standartizuoto fazės kampo atskaitinė reikšmė (<15 procentilis) – leido nustatyti ankstyvus mitybos sutrikimus, nes yra jautrus mitybos būklės rodiklis, leidžiantis aptikti mitybos pokyčius ląsteliniu lygmeniu (108). Svarbu tai, kad disertacijoje pateikiamo tyrimo metu buvo nustatyti modifikuojami priešoperaciniai veiksniai: apetitas ir mobilumas. Tai suteikė papildomų žinių kardiologinių pacientų mitybos nepakankamumo ankstyvai diagnostikai ir prevencijai. Pažymėtina, kad mitybos būklė yra greitai besikeičianti, ir ji gali būti koreguojama prieš planines operacijas. Laiku diagnozuotas mitybos nepakankamumas, jo rizikos veiksnių prevencija, mitybos būklės priežiūra bei korekcija gali sumažinti mitybos nepakankamumo dažnį ir jo sukeltus neigiamus padarinius po širdies operacijų (80).

Per pastaruosius 25 metus, nepaisant didėjančios operuojamųjų rizikos, mirštumumas po kardiologinių operacijų sumažėjo beveik 50 proc. (211). Mokslinės literatūros duomenimis, po širdies operacijos eiga komplikuojasi 25–40 proc. kardiologinių pacientų (7). Rizikos veiksnių stratifikacija ir valdymas, procedūrų saugumas ir rezultatų analizavimas yra svarbūs siekiant optimizuoti gydymą (5). Paciento parinkimas ir paruošimas, chirurginiai metodai ir technika bei pooperacinis gydymas yra svarbūs etapai, lemiantys operacijos sėkmę. Ne paslaptis, kad gretutinės patologinės būklės yra susijusios su didesniu pooperacinių komplikacijų dažniu (212). Cukrinis diabetas, periferinių kraujagyslių liga, lėtinės plaučių ir inkstų ligos, sepsinis endokarditas ir ligos, smarkiai sutrikdančios judėjimą, yra operacinę riziką didinantys veiksniai. Remiantis mokslinės literatūros analize teigtina, jog kardiologinių pacientų mitybos būklei dėmesio skiriama mažai, o mitybos nepakankamumo dažnis priklausomai nuo vertinimo kriterijų svyruoja nuo 1,2 proc. iki 46,4 proc. (11, 9, 12, 13, 10, 14–18).

M. Visser ir kolegų atliktas tyrimas parodė, kad beveik kas trečias kardiologinis pacientas (29,8 proc.) prieš operaciją yra nepakankamos mitybos (9), remiantis



BIA metodu apskaičiuotu fazės kampu ( $<5,38^\circ$ ). Tyrėjai nustatė priešoperacinio mitybos nepakankamumo įtaką pooperacinei gydymo trukmei reanimacijos ir intensyvosios terapijos skyriuje ir bendrai hospitalizacijai po širdies operacijų (9).

Mūsų perspektyviojo tyrimo pagrindinis tikslas buvo nustatyti priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su pooperacinėmis komplikacijomis, mirštamumu ir gydymo trukme po širdies operacijų. Pritaikius atrankos kriterijus I etapo pacientams, buvo sudaryta homogeniška, mažos operacinės rizikos kohorta iš 342 pacientų, kuriems buvo atliktos širdies operacijos, atitinkančios tarptautinės Krūtinės chirurgų draugijos operacinės rizikos modelio chirurginių procedūrų aprašą. Į tyrimą buvo įtraukta 213 (62,3 proc.) pacientų, kuriems buvo atliktos miokardo apeinamųjų jungčių suformavimo operacijos, 107 (31,1 proc.) pacientai po vieno širdies vožtuvų rekonstrukcinės operacijos ir 22 (6,4 proc.) po sudėtinės širdies operacijos. Suformuota homogeniška, mažos operacinės rizikos (EuroSCORE II 1,46 [0,97–2,03]) kardiouchirurginių pacientų grupė, kurios tiriamųjų mitybos būklė buvo skirtinga. Kohortos pacientus pagal mitybos būklę suskirsčius į dvi grupes, buvo nustatyta, kad mažą fazės kampą, t. y. mitybos nepakankamumą prieš operaciją, turėjo 17,8 proc. pacientų. Mitybos nepakankamumas dažniau diagnozuotas moterims negu vyrams ir šis rezultatas atitiko M. Visser tyrimo duomenis (9). Palyginus grupes, suskirstytas pagal mitybos būklę, skirtumų tarp grupių pagal priešoperacinius ir operacinius veiksnius nenustatyta.

Tyrimo metu buvo vertintos priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajos su pooperacinėmis komplikacijomis, mirštamumu ir gydymo trukme, remiantis STS draugijos standartizuotais ankstyvųjų pooperacinių baigčių kriterijais. Buvo registruoti devyni rodikliai ir nustatyta, kad operacinis mirštamumas mažos operacinės rizikos pacientų grupėje buvo 0,6 proc., išeminis insultas – 3,2 proc., inkstų funkcijos nepakankamumas – 0,9 proc., ilgesnė dirbtinė plaučių ventiliacija ( $>24$  val.) – 5 proc., mediastinitas – 2 proc., pakartotinė torakotomija – 5,3 proc., bendras sergamumas (diagnozuotas, jeigu buvo nors viena iš pirmiau išvardytų komplikacijų) – 12,6 proc., kurio dažnis nepakankamos mitybos pacientų grupėje buvo du kartus didesnis, palyginus su normalios mitybos pacientų grupe (21,3 proc. vs. 10,7 proc.,  $p = 0,023$ ).

Atliktame tyrime išryškėjo sąsajos su mitybos nepakankamumu ir pooperacinėmis komplikacijomis. Nustatyta, kad mitybos nepakankamumas (mažas fazės kampas) kartu su operacijos rūšimi turi įtakos pooperaciniam sergamumui, bet ne



mirštamumui. Priešoperacinis mitybos nepakankamumas pooperacinio sergamumo tikimybę didina 2,5 karto, panašiai kaip sudėtinė širdies operacija – 3,37 karto, o mitralinio vožtuvo plastikos operacija – 16,42 kartų.

Atliktame tyrime taip pat buvo vertinamas mitybos nepakankamumo ir gydymo trukmės ryšys. Nepakankamos mitybos grupės pacientai po širdies operacijų buvo gydomi vidutiniškai 2 dienomis ilgiau, bet reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje vidutinė gydymo trukmė (2 dienos) tarp grupių nesiskyrė. Nors pastaroji nesiskyrė, nepakankamos mitybos pacientų, praleidusių reanimacijos ir intensyviosios terapijos skyriuje >3 dienas, dažnis buvo didesnis. Mitybos nepakankamumo grupėje tokių tiriamųjų buvo vienas trečdalis, o normalios mitybos grupėje – penktadalis.

Disertaciniame darbe buvo nustatyta, kad fazės kampo mažėjimas vienu laipsniu padidina ilgesnės gydymo trukmės galimybę 1,6 karto, o dirbtinės kraujo apytakos trukmė kas 55,5 minutės didina ilgesnės hospitalizacijos tikimybę 50 proc. Taip pat paaiškėjo, kad dviburio vožtuvo protezavimo operacija tą tikimybę didina 6,113 karto.

Remiantis STS draugijos standartizuotais ankstyvųjų pooperacinių baigčių kriterijais, trumpa gydymo trukmė buvo registruota tik 2 (0,6 proc.) tiriamiesiems, o ilga – dviem penktadaliams (136 (40,1 proc.) kohortos pacientų. Gydymo trukmės analizė parodė ilgesnio pooperacinio gydymo tendenciją nepakankamos mitybos pacientų grupėje. Pusė nepakankamos mitybos pacientų po operacijos gydėsi >14 dienų, o mitybos sutrikimų neturinčių pacientų grupėje tokių tiriamųjų buvo 13 proc. mažiau (50,8 proc. vs. 37,8 proc.  $p = 0,063$ ), bet šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas.

Palyginti šios disertacijos tyrimo rezultatus su ankstesnėmis studijomis sudėtinga, nes skyrėsi tiek priešoperacinio mitybos nepakankamumo nustatymo metodika, tiek pooperacinių komplikacijų kriterijai. Nors Visser ir bendraautoriai (9) priešoperacinę mitybos nepakankamumą nustatė remdamiesi BIA metodu nustatytu fazės kampu, jo reikšmė nebuvo standartizuota pagal lytį ir amžių, jo ribinis įvertis buvo nustatytas pooperacinėms komplikacijoms, o tik vėliau patikrintas ryšys su mitybos būkle. Studijose, nagrinėjančiose priešoperacinio mitybos nepakankamumo sąsajas su pooperacinėmis komplikacijomis, pastarosios apibrėžiamos skirtingai, todėl labai sunku vertinti ir lyginti rezultatus (11, 84). Dėl šių priežasčių tyrimo metu buvo vertinamos pooperacinės komplikacijos, atitinkančios tarptautinės Krūtinės chirurgų draugijos operacinės rizikos modelio ankstyvųjų pooperacinių baigčių aprašą.

Svarbu tai, kad ankstesnių studijų, nagrinėjančių mitybos nepakankamumo paplitimą ir sąsajas su pooperacinėmis komplikacijomis, mažos operacinės rizikos pacientams nebuvo atlikta. Todėl šio tyrimo rezultatai parodė ne tik mitybos nepakankamumo paplitimo mastus kardiochirurginių pacientų populiacijoje, bet ir jo poveikį ankstyvosioms baigtims po širdies operacijų.

Nustatyta, kad beveik kas ketvirtas kardiochirurginis pacientas yra nepakankamos mitybos prieš operaciją ir mitybos nepakankamumas nustatomas kas šeštam mažos operacinės rizikos pacientui. Remiantis šio tyrimo duomenimis galima teigti, kad tai yra dažnas reiškinys prieš širdies operaciją, lemiantis pooperacinę eigą net mažos operacinės rizikos pacientams. Pooperacinių komplikacijų rizika nepakankamos mitybos pacientams yra net 2,5 karto didesnė, palyginti su nesutrikusios mitybos pacientais, o mitybos būklės rodiklio – fazės kampo mažėjimas vienu laipsniu didina ilgesnės gydymo trukmės tikimybę 1,6 karto. Todėl svarbu įvertinti mitybos būklę prieš operaciją ir taikyti mitybos nepakankamumo prevencijos priemones, siekiant pagerinti baigtis po širdies operacijų.

## 6. IŠVADOS

1. Bioelektrinio impedanso fazės kampas yra mitybos būklės rodiklis, kurio ribinė <15 procentilis reikšmė žymi mitybos nepakankamumą.
2. Tiksliausiai kardiochirurginių pacientų mitybos nepakankamumo riziką leidžia nustatyti NRS-2002 mitybos patikros anketa, kuri gali būti pagalbinis šių pacientų mitybos būklės vertinimo įrankis.
3. Mitybos nepakankamumas naudojant bioelektrinio impedanso fazės kampą diagnozuotas dažniau, negu remiantis mažu neriebalinės kūno masės indeksu ir kūno masės indeksu, bei nustatytas ketvirtadaliui, o mažos operacinės rizikos – šeštadaliui kardiochirurginių pacientų.
4. Priešoperacinis mitybos nepakankamumas yra susijęs su kardiochirurginių pacientų širdies struktūros ir funkcijos pokyčiais, gretutinėmis ligomis, apetitu ir pacientų mobilumu bei imuninės sistemos būkle.
5. Priešoperacinis mitybos nepakankamumas daro įtaką ankstyvųjų pooperacinių komplikacijų vystymuisi, didina pooperacinį sergamumą ir ilgina gydymo trukmę po širdies operacijų, tačiau nėra susijęs su operaciniu mirštamumu.

## 7. PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Siekiant sumažinti pooperacinių komplikacijų dažnį ir gydymo trukmę, rengiant pacientą širdies operacijai būtų tikslinga įvertinti jo mitybos būklę.
2. Kardiochirurginiams pacientams mitybos būklės vertinimą siūloma atlikti bioelektrinio impedanso metodu arba naudojant mitybos būklės patikros anketą NRS-2002.
3. Siekiant tikslios ir ankstyvos mitybos nepakankamumo diagnostikos, rekomenduojama atkreipti dėmesį į kardiochirurginius pacientus, turinčius šiuos mitybos nepakankamumo rizikos veiksnius: NYHA IV klasės širdies nepakankamumą, širdies vožtuvų ydą (ypač dviburio vožtuvo nesandarumą  $\geq II^\circ$ ), priešoperacinę inkstų funkcijos nepakankamumą, mažą kūno masę ar kūno svorio kritimą, apetito stoką, judrumo sutrikimus, anemiją ir C reaktyviojo baltymo kiekio padidėjimą.
4. Nustačius mitybos nepakankamumą ar jo riziką, reikia informuoti klinikinės mitybos grupę ir (ar) sudaryti mitybos priežiūros planą bei koreguoti mitybą.
5. Taikyti mitybos nepakankamumo prevencijos priemones, skatinančias pacientus suvalgyti visą jiems skirtą maisto porciją, užtikrinančias pagalbą (jeigu ji būtina) valgant, kuriančias jaukią ir patogią maitinimosi aplinką.
6. Vykdant priešoperacinio mitybos nepakankamumo prevenciją, reikėtų skatinti pacientą judėti ir mankštintis prieš širdies operacijas bei taikyti ankstyvą reabilitaciją po širdies operacijų.

## 8. DISERTACIJOS AUTORĖS PUBLIKACIJOS IR PRANEŠIMAI

### 8.1. Publikacijos

1. Ringaitienė D., Vicka V., Gineitytė D., Norkienė I., Šipylaitė J., Irnius A., Ivaškevičius J. Malnutrition assessed by phase angle determines outcomes in low-risk cardiac surgery patients. *Clinical nutrition*; 2016. Feb 18. pii: S0261-5614(16)00067-4. doi: 10.1016/j.clnu.2016.02. 010. (ISI).
2. Ringaitienė D., Vicka V., Gineitytė D., Šipylaitė J., Irnius A., Ivaškevičius J. Pre-operative risk factors of malnutrition for cardiac surgery patients. *Acta medica Lituanica*; 2016, Vol. 24, No. 2. P. 99-109. doi: <http://dx.doi.org/10.6001/acta-medica.v23i2.3326>.
3. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaitė, Juozas Ivaškevičius, Rimantas Stukas. Mitybos nepakankamumo svarba kardiochirurginiams pacientams. *Visuomenės sveikata 2015, Priedas Nr. 1*, p. 5–11.
4. Ringaitienė D., Norkienė I., Žvirblis T., Šipylaitė J., Irnius A., Ivaškevičius J. Impact of malnutrition on postoperative delirium development after on pump coronary artery bypass grafting. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. 2015 May 20; 10: 74. doi: 10.1186/s13019-015-0278-x. (ISI).

### 8.2. Moksliniai pranešimai

1. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaite, Juozas Ivaškevičius. Malnutrition assessed by phase angle determines outcomes in low-risk cardiac surgery patients. *The International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine (ESICEM)*, Briuselis, Belgija, 2016-03-15–18.
2. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaitė, Juozas Ivaškevičius. Bioelectrical Impedance Phase Angle as Indicator of Adverse Clinical Outcomes and Prolonged Hospitalization in Patients Undergoing Cardiac Surgery. *Annual meeting of European Association of Cardiothoracic Anesthesiologists (EACTA'15)*, Gothenburg, Švedija, 2015-06-24–26.

3. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaitė, Juozas Ivaškevičius Preoperative phase angle: relation with outcome after cardiac surgery. Annual Congress of European Society of Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN15), Lisabona, Portugalija, 2015-09-05 – 08. (*Skelbti tarpiniai tyrimo rezultatai*)
4. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaitė, Juozas Ivaškevičius. “Malnutrition Screening Tool Accuracy in Patients Scheduled for Cardiac Surgery”. Awarded to “ESPEN 2014 Travel fellowship”. ESPEN 2015 (European Society of Parenteral and Enteral Nutrition) congress. Ženeva, Šveicarija 2014-09-06–09. (*Skelbti tarpiniai tyrimo rezultatai*)
5. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaitė, Juozas Ivaškevičius. “The bioelectrical impedance phase angle as indicator of malnutrition and adverse clinical outcomes in cardiac surgery patients”. The international conference “Evolutionary medicine: perspectives in understanding health and disease”, Vilnius, Lietuva 2014-05-27–06-30. Apdovanotas „Geriausias e. pranešimas“ nominacija. (*Skelbti tarpiniai tyrimo rezultatai*)
6. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaitė, Juozas Ivaškevičius. “Prognostic value of preoperative bioelectrical impedance phase angle on hemotransfusion after cardiac surgery” “ESICM LIVES 2014”, 27th Annual Congress. Barselona, Ispanija 2014-09-27–10-01.

# PRIEDAS



## VILNIAUS UNIVERSITETO MEDICINOS FAKULTETAS

Kodas 211950810, M.K. Čiurlionio 21/27, 03101, Vilnius Tel.(85)2398701, 2398700, faks.2398705, El.p. mf@mf.vu.lt

## VILNIAUS REGIONINIS BIOMEDICININIŲ TYRIMŲ ETIKOS KOMITETAS

M.K. Čiurlionio 21/27, LT-03101, Vilnius Tel.(85) 2686998, el.p.: rbtek@mf.vu.lt

# LEIDIMAS ATLIKTI BIOMEDICININĮ TYRIMĄ

2012-11-29 Nr.158200-12-561-162

Tyrimo pavadinimas:

Ligonių mitybos nepakankamumo, komplikacijų dažnio ir gydymo trukmės po širdies operacijų sąsajos.

Protokolo Nr.: 1  
Versija: 1  
Data: 2012-10-30  
Asmens informavimo ir informuoto asmens sutikimo forma (lietuvių kalba):  
Versija: 2  
Data: 2012-11-28

Pagrindiniai tyrėjai: D. Ringaitienė  
Tyrimo centras:  
Istaigos pavadinimas: Vilniaus universitetinė ligoninė „Santariškių klinikos“  
Adresas: Santariškių g. 2, LT-08661 Vilnius  
Leidimas galioja iki: 2014-12-31

Leidimas išduotas Vilniaus regioninio biomedicininų tyrimų etikos komiteto posėdžio (protokolas Nr. 158200-2012/12), vykusio 2012 m. lapkričio mėn. 29 d., sprendimu.

Vilniaus regioninio biomedicininų tyrimų etikos komiteto ekspertų grupės nariai			
Nr.	Vardas, pavardė	veiklos sritis	dalyvavo posėdyje
1	doc. Dr.Laimutė Jakavonytė	filosofija	taip
2	doc. Dr. Kestutis Žagminas	epidemiologija	taip
3	dr. Jaunius Gumbis	teisė	taip
4	dr. Marija Veniūtė	visuomenės sveikata	ne
5	dr. Arūnas Rimkus	medicina	taip
6	prof.dr. Vytautė Pečiūlienė	medicina, odontologija	taip
7	Laura Malinauskienė	medicina	ne
8	dr. Eglė Zubienė	psichologija	taip
9	Ugnė Šakūnienė	pacientų teisės	taip

Pirmininkė



Vytautė Pečiūlienė

## LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Haubner U, Bartenstein M R-KM. PRESS RELEASE 2733rd Employment, Social Policy, Health and Consumer Affairs Council Meeting. Luxembourg, 2006.
2. Pezzella AT, Ferraris VA, Lancey RA. Care of the adult cardiac surgery patient: part I. *Curr Probl Surg*. 2004 May;41(5):458–516.
3. Database S of TSACS. Society of Thoracic Surgeons Adult Cardiac Surgery Database: period ending 12/31/2014 executive summary contents, 2014.
4. Bridgewater B, Kinsman R, Walton P, Gummert J, Kappetein AP. The 4th European Association for Cardio-Thoracic Surgery adult cardiac surgery database report. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2011 Jan;12(1):4–5.
5. Kirklin JW. Technical and scientific advances in cardiac surgery over the past 25 years. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1990 Jan [cited 2016 Apr 7];49(1):26–31. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2297274>
6. Ferguson TB, Hammill BG, Peterson ED, DeLong ER, Grover FL. A decade of change--risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg*. 2002 Feb;73(2):480–9; discussion 489–90.
7. Pezzella AT, Ferraris VA, Lancey RA. Care of the adult cardiac surgery patient: part I. *Curr Probl Surg* [Internet]. 2004 May 1 [cited 2016 Mar 29];41(5):458–516. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/8498729\\_Care\\_of\\_the\\_adult\\_cardiac\\_surgery\\_patient\\_Part\\_I](https://www.researchgate.net/publication/8498729_Care_of_the_adult_cardiac_surgery_patient_Part_I)
8. Relman AS. Assessment and accountability: the third revolution in medical care. *N Engl J Med*. 1988 Nov;319(18):1220–2.
9. Visser M, van Venrooij LMW, Wanders DCM, de Vos R, Wisselink W, van Leeuwen PAM, et al. The bioelectrical impedance phase angle as an indicator of undernutrition and adverse clinical outcome in cardiac surgical patients. *Clin Nutr*. 2012 Dec;31(6):981–6.
10. van Venrooij LMW, de Vos R, Borgmeijer-Hoelen MMMJ, Haaring C, de Mol B a JM. Preoperative unintended weight loss and low body mass index in relation to complications and length of stay after cardiac surgery. *Am J Clin Nutr* [In-



- ternet]. 2008;87(6):1656–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18541553>
11. Lomivorotov V V, Efremov SM, Boboshko VA, Nikolaev DA, Vedernikov PE, Lomivorotov VN, et al. Evaluation of nutritional screening tools for patients scheduled for cardiac surgery. *Nutrition* [Internet]. 2013 Feb [cited 2016 Feb 28];29(2):436–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23200301>
  12. van Venrooij LMW, Verberne HJ, de Vos R, Borgmeijer-Hoelen MMMJ, van Leeuwen PAM, de Mol BAJM. Postoperative loss of skeletal muscle mass, complications and quality of life in patients undergoing cardiac surgery. *Nutrition* [Internet]. 2012 Jan [cited 2016 Feb 28];28(1):40–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21621393>
  13. Rady MY, Ryan T, Starr NJ. Clinical characteristics of preoperative hypoalbuminemia predict outcome of cardiovascular surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. Jan [cited 2016 Feb 28];21(2):81–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9084010>
  14. Thourani VH, Keeling WB, Kilgo PD, Puskas JD, Lattouf OM, Chen EP, et al. The impact of body mass index on morbidity and short- and long-term mortality in cardiac valvular surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 2011 Nov [cited 2016 Feb 28];142(5):1052–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21450310>
  15. van Straten AHM, Bramer S, Soliman Hamad M a, van Zundert A a J, Martens EJ, Schönberger JP a M, et al. Effect of body mass index on early and late mortality after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* [Internet]. Elsevier Inc.; 2010;89(1):30–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20103201>
  16. van Venrooij LMW, de Vos R, Zijlstra E, Borgmeijer-Hoelen MMMJ, van Leeuwen P a M, de Mol B a JM. The impact of low preoperative fat-free body mass on infections and length of stay after cardiac surgery: a prospective cohort study. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. The American Association for Thoracic Surgery; 2011;142(5):1263–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21855896>

17. Yu P-J, Cassiere HA, Dellis SL, Manetta F, Kohn N, Hartman AR. Impact of Preoperative Prealbumin on Outcomes After Cardiac Surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. 2015 Sep [cited 2016 Feb 28];39(7):870–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24898210>
18. Trufă DI, Arhire LI, Niță O, Gherasim A, Niță G, Graur M. The evaluation of preoperative nutritional status in patients undergoing thoracic surgery. *Rev medico-chirurgicală a Soc Medici și Nat din Iași* [Internet]. Jan [cited 2016 Feb 28];118(2):514–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25076724>
19. van Venrooij LMW, van Leeuwen PAM, Hopmans W, Borgmeijer-Hoelen MMMJ, de Vos R, De Mol BAJM. Accuracy of quick and easy undernutrition screening tools--Short Nutritional Assessment Questionnaire, Malnutrition Universal Screening Tool, and modified Malnutrition Universal Screening Tool--in patients undergoing cardiac surgery. *J Am Diet Assoc* [Internet]. Elsevier Inc.; 2011;111(12):1924–30. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002822311015513>
20. GOUT BS, BARKER LA, CROWE TC. Malnutrition identification, diagnosis and dietetic referrals: Are we doing a good enough job? *Nutr Diet*. 2009 Dec;66(4):206–11.
21. O'Flynn J, Peake H, Hickson M, Foster D, Frost G. The prevalence of malnutrition in hospitals can be reduced: results from three consecutive cross-sectional studies. *Clin Nutr*. 2005 Dec;24(6):1078–88.
22. Kruizenga HM, Seidell JC, de Vet HCW, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ®). *Clin Nutr* [Internet]. 2005;24(1):75–82. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561404001244>
23. Kondrup J. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. *Clin Nutr* [Internet]. 2003;22(4):415–21. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561403000980>
24. L. S. Basics in clinical nutrition. 3rd ed. Prague: Publishing House Galen. 2004.

25. Jones JM. The methodology of nutritional screening and assessment tools. *J Hum Nutr Diet*. 2002 Feb;15(1):59–71; quiz 73–5.
26. Ljungqvist O, van Gossum A, Sanz ML, de Man F. The European fight against malnutrition. *Clin Nutr [Internet]*. 2010 Apr [cited 2016 Mar 27];29(2):149–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19897284>
27. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr [Internet]*. Elsevier Ltd; 2015;34(3):335–40. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2015.03.001>
28. Sorensen J, Kondrup J, Prokopowicz J, Schiesser M, Krähenbühl L, Meier R, et al. EuroOOPS: an international, multicentre study to implement nutritional risk screening and evaluate clinical outcome. *Clin Nutr [Internet]*. 2008 Jun [cited 2016 Mar 27];27(3):340–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18504063>
29. Imoberdorf R, Meier R, Krebs P, Hangartner PJ, Hess B, Stäubli M, et al. Prevalence of undernutrition on admission to Swiss hospitals. *Clin Nutr [Internet]*. 2010 Feb [cited 2016 Mar 29];29(1):38–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19573958>
30. Lamb CA, Parr J, Lamb EIM, Warren MD. Adult malnutrition screening, prevalence and management in a United Kingdom hospital: cross-sectional study. *Br J Nutr [Internet]*. 2009 Aug [cited 2016 Mar 29];102(4):571–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19203424>
31. Rasmussen HH, Kondrup J, Staun M, Ladefoged K, Kristensen H, Wengler A. Prevalence of patients at nutritional risk in Danish hospitals. *Clin Nutr*. 2004 Oct;23(5):1009–15.
32. Meijers JMM, van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Schols JMGA, Soeters PB, Halfens RJG. Defining malnutrition: mission or mission impossible? *Nutrition*. 2010 Apr;26(4):432–40.
33. Rojer a. GM, Kruizenga HM, Trappenburg MC, Reijnierse EM, Sipilä S, Narici MV, et al. The prevalence of malnutrition according to the new ESPEN definition in four diverse populations. *Clin Nutr [Internet]*. 2015; Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561415001740>

34. Lochs H, Allison SP, Meier R, Pirlich M, Kondrup J, Schneider S, et al. Introductory to the ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Terminology, Definitions and General Topics. *Clin Nutr* [Internet]. 2006;25(2):180–6. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561406000513>
35. Sanchez JA, Sanchez LL, Dudrick SJ. Nutritional considerations in adult cardiothoracic surgical patients. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2011 Aug [cited 2016 Mar 29];91(4):857–75, ix. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21787972>
36. Engelman DT, Adams DH, Byrne JG, Aranki SF, Collins JJ, Couper GS, et al. Impact of body mass index and albumin on morbidity and mortality after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 1999 Nov [cited 2016 Feb 28];118(5):866–73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10534692>
37. Neelemaat F, Kruizenga HM, de Vet HCW, Seidell JC, Butterman M, van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Screening malnutrition in hospital outpatients. Can the SNAQ malnutrition screening tool also be applied to this population? *Clin Nutr* [Internet]. 2008 Jun [cited 2016 Mar 27];27(3):439–46. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18395946>
38. van Bokhorst-de van der Schueren MAE, Guitoli PR, Jansma EP, de Vet HCW. Nutrition screening tools: Does one size fit all? A systematic review of screening tools for the hospital setting. *Clin Nutr* [Internet]. Elsevier Ltd; 2014;33(1):39–58. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561413001088>
39. Olivares J, Ayala L, Salas-Salvado J, Muñoz MJ, Gamundí A, Martínez-Indart L, et al. Assessment of risk factors and test performance on malnutrition prevalence at admission using four different screening tools. *Nutr Hosp*. 2014 Jan;29(3):674–80.
40. Beers M. *The Merck manual of diagnosis and therapy*. Whitehouse Station N.J.: Merck Research Laboratories; 1999.
41. Cederholm T, Bosaeus I, Barazzoni R, Bauer J, Van Gossum A, Klek S, et al. Diagnostic criteria for malnutrition - An ESPEN Consensus Statement. *Clin Nutr*. 2015;
42. Alberda C, Graf A, McCargar L. Malnutrition: etiology, consequences, and assessment of a patient at risk. *Best Pract Res Clin Gastroenterol* [Internet]. 2006 Jan

- [cited 2016 Mar 26];20(3):419–39. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16782522>
43. Harohalli R, Shashidhar DGG. Malnutrition: Practice Essentials, Background, Pathophysiology. *emedicine.medscape.com*. 2016.
  44. Pirlich M, Schütz T, Kemps M, Luhman N, Minko N, Lübke HJ, et al. Social risk factors for hospital malnutrition. *Nutrition*. 2005 Mar;21(3):295–300.
  45. Thorsdottir I, Jonsson P V, Asgeirsdottir AE, Hjaltadottir I, Bjornsson S, Ramel A. Fast and simple screening for nutritional status in hospitalized, elderly people. *J Hum Nutr Diet*. 2005 Feb;18(1):53–60.
  46. Imoberdorf R, Meier R, Krebs P, Hangartner PJ, Hess B, Stäubli M, et al. Prevalence of undernutrition on admission to Swiss hospitals. *Clin Nutr*. 2010 Feb;29(1):38–41.
  47. Lamb CA, Parr J, Lamb EIM, Warren MD. Adult malnutrition screening, prevalence and management in a United Kingdom hospital: cross-sectional study. *Br J Nutr*. 2009 Aug;102(4):571–5.
  48. Kyle UG, Pirlich M, Schuetz T, Lochs H, Pichard C. Is nutritional depletion by Nutritional Risk Index associated with increased length of hospital stay? A population-based study. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. Jan [cited 2016 Mar 27];28(2):99–104. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15080604>
  49. Chernoff R. Protein and older adults. *J Am Coll Nutr*. 2004 Dec;23(6 Suppl):627S – 630S.
  50. Freijer K, Tan SS, Koopmanschap MA, Meijers JMM, Halfens RJG, Nuijten MJC. The economic costs of disease related malnutrition. *Clin Nutr*. 2013 Feb;32(1):136–41.
  51. Waterlow JC, Tomkins AM G-MS. Protein energy malnutrition. London: Edward Arnold. 1992.
  52. Bavelaar JW, Otter CD, van Bodegraven AA, Thijs A, van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Diagnosis and treatment of (disease-related) in-hospital malnutrition: the performance of medical and nursing staff. *Clin Nutr*. 2008 Jun;27(3):431–8.

53. Mueller C, Compher C, Ellen DM. A.S.P.E.N. clinical guidelines: Nutrition screening, assessment, and intervention in adults. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2011 Jan;35(1):16–24.
54. Muscaritoli M, Anker SD, Argilés J, Aversa Z, Bauer JM, Biolo G, et al. Consensus definition of sarcopenia, cachexia and pre-cachexia: joint document elaborated by Special Interest Groups (SIG) “cachexia-anorexia in chronic wasting diseases” and “nutrition in geriatrics”. *Clin Nutr.* 2010 Apr;29(2):154–9.
55. Barker L, Gout B, Crowe T. Hospital Malnutrition: Prevalence, Identification and Impact on Patients and the Healthcare System. *Int J Environ Res Public Health* [Internet]. 2011;8(12):514–27. Available from: <http://www.mdpi.com/1660-4601/8/2/514/>
56. Molfino A, Papa A, Gasperini-Zacco ML, Muscaritoli M, Amoroso A, Cascino A, et al. Left ventricular mass correlates with lean body mass in patients with disease-associated wasting. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* [Internet]. 2014 Sep [cited 2016 Apr 9];5(3):251–2. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4159487&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
57. Ferguson M, Capra S, Bauer J, Banks M. Development of a valid and reliable malnutrition screening tool for adult acute hospital patients. *Nutrition.* 1999 Jun;15(6):458–64.
58. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. The Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. *N Engl J Med.* 1991 Aug;325(8):525–32.
59. Ingenbleek Y, Carpentier YA. A prognostic inflammatory and nutritional index scoring critically ill patients. *Int J Vitam Nutr Res Int Zeitschrift für Vitamin- und Ernährungsforschung J Int Vitaminol Nutr.* 1985 Jan;55(1):91–101.
60. Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, Hobbs CL, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg.* 1980 Jan;139(1):160–7.
61. Laporte M, Villalon L, Thibodeau J, Payette H. Validity and reliability of simple nutrition screening tools adapted to the elderly population in healthcare facilities. *J Nutr Health Aging.* 2001 Jan;5(4):292–4.
62. *Nutrition Interventions Manual for Professionals Caring for Older Americans.* Greer, Margolis, Mitchell, Grunwald & Associates; 1992. 130 p.

63. Kaiser MJ, Bauer JM, R amsch C, Uter W, Guigoz Y, Cederholm T, et al. Frequency of malnutrition in older adults: a multinational perspective using the mini nutritional assessment. *J Am Geriatr Soc*. 2010 Sep;58(9):1734–8.
64. White J V, Guenter P, Jensen G, Malone A, Schofield M. Consensus statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: characteristics recommended for the identification and documentation of adult malnutrition (undernutrition). *J Acad Nutr Diet*. 2012 May;112(5):730–8.
65. Starke J, Schneider H, Alteheld B, Stehle P, Meier R. Short-term individual nutritional care as part of routine clinical setting improves outcome and quality of life in malnourished medical patients. *Clin Nutr*. 2011 Apr;30(2):194–201.
66. Hickson M, Bulpitt C, Nunes M, Peters R, Cooke J, Nicholl C, et al. Does additional feeding support provided by health care assistants improve nutritional status and outcome in acutely ill older in-patients?--a randomised control trial. *Clin Nutr [Internet]*. 2004 Feb [cited 2016 Apr 6];23(1):69–77. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14757395>
67. Norman K, Kirchner H, Freudenreich M, Ockenga J, Lochs H, Pirlich M. Three month intervention with protein and energy rich supplements improve muscle function and quality of life in malnourished patients with non-neoplastic gastrointestinal disease--a randomized controlled trial. *Clin Nutr [Internet]*. 2008 Feb [cited 2016 Apr 6];27(1):48–56. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17964008>
68. R ufenacht U, R uhlin M, Wegmann M, Imoberdorf R, Ballmer PE. Nutritional counseling improves quality of life and nutrient intake in hospitalized undernourished patients. *Nutrition [Internet]*. 2010 Jan [cited 2016 Apr 6];26(1):53–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19695832>
69. Gariballa S, Forster S, Walters S, Powers H. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial of nutritional supplementation during acute illness. *Am J Med [Internet]*. 2006 Aug [cited 2016 Apr 6];119(8):693–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16887416>
70. Johansen N, Kondrup J, Plum LM, Bak L, N orregaard P, Bunch E, et al. Effect of nutritional support on clinical outcome in patients at nutritional risk. *Clin Nutr*

- [Internet]. 2004 Aug [cited 2016 Apr 6];23(4):539–50. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15297090>
71. Keith JN. Bedside nutrition assessment past, present, and future: a review of the Subjective Global Assessment. *Nutr Clin Pract*. Jan;23(4):410–6.
  72. Bistrian BR, Blackburn GL, Vitale J, Cochran D, Naylor J. Prevalence of malnutrition in general medical patients. *JAMA*. 1976 Apr;235(15):1567–70.
  73. Elia M, Jones B, Russell C. Malnutrition in various care settings in the UK: the 2007 Nutrition Screening Week Survey. *Clin Med [Internet]*. 2008 Aug [cited 2016 Apr 6];8(4):364–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18724599>
  74. Felder S, Lechtenboehmer C, Bally M, Fehr R, Deiss M, Faessler L, et al. Association of nutritional risk and adverse medical outcomes across different medical inpatient populations. *Nutrition*. Jan;31(11-12):1385–93.
  75. Ben-Ishay O, Gertsenzon H, Mashlach T, Kluger Y C. Malnutrition in surgical wards: a plea for concern. *Gastroenterology Research and Practice*. 2011.
  76. Habib RH, Zacharias A, Schwann TA, Riordan CJ, Durham SJ, Shah A. Effects of obesity and small body size on operative and long-term outcomes of coronary artery bypass surgery: a propensity-matched analysis. *Ann Thorac Surg [Internet]*. 2005 Jun [cited 2016 Apr 6];79(6):1976–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15919295>
  77. Gibbs J, Cull W, Henderson W, Daley J, Hur K, Khuri SF. Preoperative serum albumin level as a predictor of operative mortality and morbidity: results from the National VA Surgical Risk Study. *Arch Surg [Internet]*. 1999 Jan [cited 2016 Apr 6];134(1):36–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9927128>
  78. Schuetz P. “Eat your lunch!” - controversies in the nutrition of the acutely, non-critically ill medical inpatient. *Swiss Med Wkly [Internet]*. 2015 Jan [cited 2016 Mar 28];145:w14132. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25906253>
  79. Tepaske R, Velthuis H, Oudemans-van Straaten HM, Heisterkamp SH, van Deventer SJ, Ince C, et al. Effect of preoperative oral immune-enhancing nutritional supplement on patients at high risk of infection after cardiac surgery: a randomised placebo-controlled trial. *Lancet (London, England) [Internet]*. 2001 Sep 1 [cited 2016 Apr 6];358(9283):696–701. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11551575>



80. Umenai T, Nakajima Y, Sessler DI, Taniguchi S, Yaku H, Mizobe T. Perioperative amino acid infusion improves recovery and shortens the duration of hospitalization after off-pump coronary artery bypass grafting. *Anesth Analg* [Internet]. 2006 Dec [cited 2016 Apr 6];103(6):1386–93. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17122208>
81. Jensen GL, Compher C, Sullivan DH, Mullin GE. Recognizing malnutrition in adults: definitions and characteristics, screening, assessment, and team approach. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2013 Nov;37(6):802–7.
82. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the “malnutrition universal screening tool” (“MUST”) for adults. *Br J Nutr* [Internet]. 2004 Nov [cited 2016 Mar 23];92(5):799–808. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15533269>
83. Pathirana AK, Lokunarangoda N, Ranathunga I, Santharaj WS, Ekanayake R, Jayawardena R. Prevalence of hospital malnutrition among cardiac patients: results from six nutrition screening tools. *Springerplus*. 2014 Jan;3:412.
84. van Venrooij LMW, Visser M, de Vos R, van Leeuwen PAM, Peters RJG, de Mol BAJM. Cardiac Surgery–Specific Screening Tool Identifies Preoperative Undernutrition in Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg* [Internet]. Elsevier Inc.; 2013;95(2):642–7. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0003497512021194>
85. Milne AC, Potter J, Vivanti A, Avenell A. Protein and energy supplementation in elderly people at risk from malnutrition. *Cochrane database Syst Rev*. 2009 Jan;(2):CD003288.
86. Holyday M, Daniells S, Bare M, Caplan GA, Petocz P, Bolin T. Malnutrition screening and early nutrition intervention in hospitalised patients in acute aged care: a randomised controlled trial. *J Nutr Health Aging*. 2012 Jan;16(6):562–8.
87. Lee C, Rucinski J, Bernstein L. A systematized interdisciplinary nutritional care plan results in improved clinical outcomes. *Clin Biochem*. 2012 Oct;45(15):1145–9.
88. Barr J, Hecht M, Flavin KE, Khorana A, Gould MK. Outcomes in critically ill patients before and after the implementation of an evidence-based nutritional management protocol. *Chest*. 2004 Apr;125(4):1446–57.

89. Jeejeebhoy F, Keith M, Freeman M, Barr A, McCall M, Kurian R, et al. Nutritional supplementation with MyoVive repletes essential cardiac myocyte nutrients and reduces left ventricular size in patients with left ventricular dysfunction. *Am Heart J* [Internet]. 2002 Jun [cited 2016 Apr 7];143(6):1092–100. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12075268>
90. Visser M, Davids M, Verberne HJ, Kok WEM, Niessen HWM, van Venrooij LMW, et al. Rationale and design of a proof-of-concept trial investigating the effect of uninterrupted perioperative (par)enteral nutrition on amino acid profile, cardiomyocytes structure, and cardiac perfusion and metabolism of patients undergoing coronary artery by. *J Cardiothorac Surg* [Internet]. 2011 Jan [cited 2016 Mar 27];6:36. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3072317&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
91. Sargento L, Longo S, Lousada N, dos Reis RP. The importance of assessing nutritional status in elderly patients with heart failure. *Curr Heart Fail Rep* [Internet]. 2014 Jun [cited 2016 Mar 27];11(2):220–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24477904>
92. *Manual of clinical dietetics*. Chicago Ill.: American Dietetic Association; 2000.
93. Aquilani R, Opasich C, Verri M, Boschi F, Febo O, Pasini E, et al. Is nutritional intake adequate in chronic heart failure patients? *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2003 Oct 1 [cited 2016 Apr 7];42(7):1218–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14522484>
94. Buchanan N, Cane RD, Kinsley R, Eyberg CD. Gastrointestinal absorption studies in cardiac cachexia. *Intensive Care Med* [Internet]. 1977 Aug [cited 2016 Apr 7];3(2):89–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/268356>
95. Anker SD, Sharma R. The syndrome of cardiac cachexia. *Int J Cardiol* [Internet]. 2002 Sep [cited 2016 Mar 27];85(1):51–66. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527302002334>
96. Anker SD, Coats AJ. Cardiac cachexia: a syndrome with impaired survival and immune and neuroendocrine activation. *Chest* [Internet]. 1999 Mar [cited 2016 Feb 27];115(3):836–47. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10084500>

97. Stratton RJ, Hackston A, Longmore D, Dixon R, Price S, Stroud M, et al. Malnutrition in hospital outpatients and inpatients: prevalence, concurrent validity and ease of use of the “malnutrition universal screening tool” (‘MUST’) for adults. *Br J Nutr.* 2004 Nov;92(5):799–808.
98. Anker SD, Ponikowski P, Varney S, Chua TP, Clark AL, Webb-Peploe KM, et al. Wasting as independent risk factor for mortality in chronic heart failure. *Lancet* (London, England) [Internet]. 1997 Apr 12 [cited 2016 Feb 27];349(9058):1050–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9107242>
99. NHLBI Obesity Education Initiative Expert Panel on the Identification E and T of O in A (US). *Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults.* National Heart, Lung, and Blood Institute; 1998 Sep. Report No.: 98-4083
100. P. W. *Nutritional assessment and planning in clinical care. Practical Aspects of Nutritional Support: An Advanced Practice Guide.* Philadelphia, PA: Saunders. 2004.
101. Rush E, Plank L, Chandu V, Laulu M, Simmons D, Swinburn B, et al. Body size, body composition, and fat distribution: a comparison of young New Zealand men of European, Pacific Island, and Asian Indian ethnicities. *N Z Med J.* 2004 Dec;117(1207):U1203.
102. Charbonneau-Roberts G, Saudny-Unterberger H, Kuhnlein H V, Egeland GM. Body mass index may overestimate the prevalence of overweight and obesity among the Inuit. *Int J Circumpolar Health.* 2005 Apr;64(2):163–9.
103. Nescolarde L, Rosell-Ferrer J, Gastelurrutia P, Bayés-Genis A, Calpe J, Hernández R. Comment on “Is bioelectrical impedance vector analysis of value in the elderly with malnutrition and impaired functionality?”. *Nutrition.* 2009 Mar;25(3):370–1; author reply 371–2.
104. Fülster S, Tacke M, Sandek A, Ebner N, Tschöpe C, Doehner W, et al. Muscle wasting in patients with chronic heart failure: results from the studies investigating co-morbidities aggravating heart failure (SICA-HF). *Eur Heart J.* 2013 Feb;34(7):512–9.
105. Figueiredo F, Dickson ER, Pasha T, Kasparova P, Therneau T, Malinchoc M, et al. Impact of nutritional status on outcomes after liver transplantation. *Transplan-*

- tation [Internet]. 2000 Nov 15 [cited 2016 Apr 7];70(9):1347–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11087151>
106. Alvares-da-Silva MR, Reverbel da Silveira T. Comparison between handgrip strength, subjective global assessment, and prognostic nutritional index in assessing malnutrition and predicting clinical outcome in cirrhotic outpatients. *Nutrition* [Internet]. 2005 Feb [cited 2016 Mar 10];21(2):113–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15723736>
  107. Kawabe N, Hashimoto S, Harata M, Nitta Y, Murao M, Nakano T, et al. Assessment of nutritional status of patients with hepatitis C virus-related liver cirrhosis. *Hepatol Res* [Internet]. 2008 May [cited 2016 Apr 7];38(5):484–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18021235>
  108. Barbosa-Silva MCG, Barros AJD. Bioelectrical impedance analysis in clinical practice: a new perspective on its use beyond body composition equations. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2005 May [cited 2016 Apr 7];8(3):311–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15809535>
  109. Baumgartner RN, Chumlea WC, Roche AF. Bioelectric impedance phase angle and body composition. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 1988 Jul [cited 2016 Apr 7];48(1):16–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3389323>
  110. Norman K, Smoliner C, Kilbert A, Valentini L, Lochs H, Pirlich M. Disease-related malnutrition but not underweight by BMI is reflected by disturbed electric tissue properties in the bioelectrical impedance vector analysis. *Br J Nutr* [Internet]. 2008 Sep [cited 2016 Apr 7];100(3):590–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18234142>
  111. Selberg O, Selberg D. Norms and correlates of bioimpedance phase angle in healthy human subjects, hospitalized patients, and patients with liver cirrhosis. *Eur J Appl Physiol* [Internet]. 2002 Apr [cited 2016 Apr 7];86(6):509–16. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11944099>
  112. Norman K, Stobäus N, Zocher D, Bosy-Westphal A, Szramek A, Scheufele R, et al. Cutoff percentiles of bioelectrical phase angle predict functionality, quality of life, and mortality in patients with cancer. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2010 Sep [cited 2016 Apr 7];92(3):612–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20631202>

113. Schwenk A, Beisenherz A, Römer K, Kremer G, Salzberger B, Elia M. Phase angle from bioelectrical impedance analysis remains an independent predictive marker in HIV-infected patients in the era of highly active antiretroviral treatment. *Am J Clin Nutr* [Internet]. 2000 Aug [cited 2016 Apr 7];72(2):496–501. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10919947>
114. Bosy-Westphal A, Danielzik S, Dörhöfer R-P, Later W, Wiese S, Müller MJ. Phase angle from bioelectrical impedance analysis: population reference values by age, sex, and body mass index. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 2006;30(4):309–16.
115. Kyle UG, Soundar EP, Genton L, Pichard C. Can phase angle determined by bioelectrical impedance analysis assess nutritional risk? A comparison between healthy and hospitalized subjects. *Clin Nutr* [Internet]. Elsevier Ltd; 2012;31(6):875–81. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.clnu.2012.04.002>
116. Benjamin DR. Laboratory tests and nutritional assessment. Protein-energy status. *Pediatr Clin North Am* [Internet]. 1989 Feb [cited 2016 Apr 7];36(1):139–61. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2492376>
117. Fleck A, Raines G, Hawker F, Trotter J, Wallace PI, Ledingham IM, et al. Increased vascular permeability: a major cause of hypoalbuminaemia in disease and injury. *Lancet (London, England)* [Internet]. 1985 Apr 6 [cited 2016 Apr 4];1(8432):781–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2858667>
118. BROZEK J, KEYS A. Limitations of the “normal” body weight as a criterion of normality. *Science* [Internet]. 1950 Dec 29 [cited 2016 Apr 7];112(2922):788. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14798355>
119. Baxter JP. Problems of nutritional assessment in the acute setting. *Proc Nutr Soc* [Internet]. 1999 Feb [cited 2016 Mar 26];58(1):39–46. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10343338>
120. Franch-Arcas G. The meaning of hypoalbuminaemia in clinical practice. *Clin Nutr* [Internet]. 2001 Jun [cited 2016 Mar 25];20(3):265–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11407875>
121. Sullivan DH, Johnson LE, Dennis RA, Roberson PK, Heif M, Garner KK, et al. The Interrelationships among albumin, nutrient intake, and inflammation in elderly recuperative care patients. *J Nutr Health Aging* [Internet]. 2011 Apr [cited 2016 Mar 26];15(4):311–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21437564>

122. Anderson CF, Wochos DN. The utility of serum albumin values in the nutritional assessment of hospitalized patients. *Mayo Clin Proc* [Internet]. 1982 Mar [cited 2016 Apr 7];57(3):181–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6801397>
123. Karas PL, Goh SL, Dhital K. Is low serum albumin associated with postoperative complications in patients undergoing cardiac surgery? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* [Internet]. 2015 Dec [cited 2016 Mar 26];21(6):777–86. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26362629>
124. Carpentier YA, Ingenbleek Y. Serum thyroxine-binding prealbumin: An unreliable index of nutritional status? *Nutr Res* [Internet]. 1983 Jul 1 [cited 2016 Mar 27];3(4):617–8. Available from: [https://www.researchgate.net/publication/247203959\\_Serum\\_thyroxine-binding\\_prealbumin\\_An\\_unreliable\\_index\\_of\\_nutritional\\_status](https://www.researchgate.net/publication/247203959_Serum_thyroxine-binding_prealbumin_An_unreliable_index_of_nutritional_status)
125. Seres DS. Surrogate nutrition markers, malnutrition, and adequacy of nutrition support. *Nutr Clin Pract* [Internet]. 2005 Jun [cited 2016 Mar 27];20(3):308–13. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16207668>
126. Férard G, Gaudias J, Bourguignat A, Ingenbleek Y. C-reactive protein to transthyretin ratio for the early diagnosis and follow-up of postoperative infection. *Clin Chem Lab Med* [Internet]. 2002 Dec [cited 2016 Mar 27];40(12):1334–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12553440>
127. Tomé D, Bos C. Dietary protein and nitrogen utilization. *J Nutr* [Internet]. 2000 Jul [cited 2016 Mar 27];130(7):1868S – 73S. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10867065>
128. Singer P, Berger MM, Van den Berghe G, Biolo G, Calder P, Forbes A, et al. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: intensive care. *Clin Nutr* [Internet]. 2009 Aug [cited 2016 Mar 27];28(4):387–400. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19505748>
129. Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. *Clin Nutr* [Internet]. 2003 Aug [cited 2015 Sep 28];22(4):415–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12880610>
130. *Nutrition in Clinical Practice: A Comprehensive, Evidence-Based Manual for the Practitioner (Nutrition in Clinical Practice)*, 2nd Edition: 9781582558219: Me-

- dicine & Health Science Books @ Amazon.com [Internet]. [cited 2016 Mar 27]. Available from: <http://www.amazon.com/Nutrition-Clinical-Practice-Comprehensive-Evidence-Based/dp/1582558213>
131. Reyes JGG, Zúñiga AS, Cruz MG. [Prevalence of hyponutrition in the elderly at admission to the hospital]. *Nutr Hosp* [Internet]. Jan [cited 2016 Mar 27];22(6):702–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18051996>
  132. Kruiuzenga HM, Seidell JC, de Vet HCW, Wierdsma NJ, van Bokhorst-de van der Schueren MAE. Development and validation of a hospital screening tool for malnutrition: the short nutritional assessment questionnaire (SNAQ). *Clin Nutr* [Internet]. 2005 Feb [cited 2016 Mar 27];24(1):75–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15681104>
  133. Rojer AGM, Kruiuzenga HM, Trappenburg MC, Reijnierse EM, Sipilä S, Narici M V, et al. The prevalence of malnutrition according to the new ESPEN definition in four diverse populations. *Clin Nutr* [Internet]. 2015 Jun 20 [cited 2016 Jan 25]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26143744>
  134. Klek S, Krznicaric Z, Gundogdu RH, Chourdakis M, Kekstas G, Jakobson T, et al. Prevalence of malnutrition in various political, economic, and geographic settings. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. 2015 Feb [cited 2016 Mar 27];39(2):200–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24190900>
  135. Thorsdottir I, Jonsson P V, Asgeirsdottir AE, Hjaltadottir I, Bjornsson S, Ramel A. Fast and simple screening for nutritional status in hospitalized, elderly people. *J Hum Nutr Diet* [Internet]. 2005 Feb [cited 2016 Mar 23];18(1):53–60. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15647099>
  136. KATZ AM, KATZ PB. Diseases of the heart in the works of Hippocrates. *Br Heart J* [Internet]. 1962 May [cited 2016 Mar 27];24:257–64. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1017881&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
  137. Ringaitienė D, Gineitytė D, Vicka V, Žvirblis T, Šipylaitė J, Irnius A, et al. Impact of malnutrition on postoperative delirium development after on pump coronary artery bypass grafting. *J Cardiothorac Surg*. 2015 Jan;10:74.
  138. van Straten AHM, Bramer S, Soliman Hamad MA, van Zundert AAJ, Martens EJ, Schönberger JPAM, et al. Effect of body mass index on early and late mortality after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg*. 2010 Jan;89(1):30-7



139. van Venrooij LMW, de Vos R, Borgmeijer-Hoelen MMMJ, Haaring C, de Mol BAJM. Preoperative unintended weight loss and low body mass index in relation to complications and length of stay after cardiac surgery. *Am J Clin Nutr.* 2008. Jun;87(6):1656-61.
140. van Venrooij LMW, de Vos R, Zijlstra E, Borgmeijer-Hoelen MMMJ, van Leeuwen PAM, de Mol BAJM. The impact of low preoperative fat-free body mass on infections and length of stay after cardiac surgery: a prospective cohort study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011. Nov;142(5):1263-9
141. Yu P-J, Cassiere HA, Dellis SL, Manetta F, Kohn N, Hartman AR. Impact of Preoperative Prealbumin on Outcomes After Cardiac Surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2015. Sep;39(7):870-4.
142. Trufă DI, Arhire LI, Niță O, Gherasim A, Niță G, Graur M. The evaluation of preoperative nutritional status in patients undergoing thoracic surgery. *Rev medico-chirurgicală a Soc Medici și Nat din Iași.* Apr-Jun;118(2):514-9.
143. Thourani VH, Keeling WB, Kilgo PD, Puskas JD, Lattouf OM, Chen EP, et al. The impact of body mass index on morbidity and short- and long-term mortality in cardiac valvular surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011. Nov;142(5):1052-61
144. Lomivorotov V V, Efremov SM, Boboshko VA, Nikolaev DA, Vedernikov PE, Deryagin MN, et al. Prognostic value of nutritional screening tools for patients scheduled for cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2013. May;16(5):612-8
145. Lim SL, Ong KCB, Chan YH, Loke WC, Ferguson M, Daniels L. Malnutrition and its impact on cost of hospitalization, length of stay, readmission and 3-year mortality. *Clin Nutr.* 2012 Jun;31(3):345-50.
146. Donata Ringaitienė, Dalia Gineitytė, Vaidas Vicka, Jūratė Šipylaitė, Juozas Ivaškevičius RS. Mitybos nepakankamumo svarba kardiochirurginiams pacientams. *Visuomenės sveikata.* 2015, priedas Nr. 1.
147. Saunders J, Smith T. Malnutrition: causes and consequences. *Clin Med [Internet].* 2010 Dec [cited 2016 Feb 21];10(6):624–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21413492>
148. Feldblum I, German L, Castel H, Harman-Boehm I, Bilenko N, Eisinger M, et al. Characteristics of undernourished older medical patients and the identification of



- predictors for undernutrition status. *Nutr J* [Internet]. 2007 Jan [cited 2016 Mar 27];6:37. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2204029&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
149. Pirlich M, Schütz T, Norman K, Gastell S, Lübke HJ, Bischoff SC, et al. The German hospital malnutrition study. *Clin Nutr* [Internet]. 2006 Aug [cited 2016 Mar 27];25(4):563–72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16698132>
  150. Stratton RJ, Elia M. Deprivation linked to malnutrition risk and mortality in hospital. *Br J Nutr* [Internet]. 2006 Nov [cited 2016 Mar 27];96(5):870–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17092375>
  151. Langhans W. Anorexia of infection: current prospects. *Nutrition* [Internet]. 2000 Oct [cited 2016 Mar 27];16(10):996–1005. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11054606>
  152. Jackson AA. Severe malnutrition. 4th ed. Warrell DA, Cox TM, Firth JD BE, editor. Oxford: Oxford University Press; 2013. 1054-61 p.
  153. Elia M. Changing concepts of nutrient requirements in disease: implications for artificial nutritional support. *Lancet* (London, England) [Internet]. 1995 May 20 [cited 2016 Mar 27];345(8960):1279–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7746061>
  154. Sundström M, Mehrabi M, Tjäder I, Rooyackers O, Hammarqvist F. Approximation of Resting Energy Expenditure in Intensive Care Unit Patients Using the SenseWear Bracelet: A Comparison With Indirect Calorimetry. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. 2016 Mar 15 [cited 2016 Mar 24]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26979281>
  155. GREEN CJ. Existence, causes and consequences of disease-related malnutrition in the hospital and the community, and clinical and financial benefits of nutritional intervention. *Clin Nutr* [Internet]. Elsevier; [cited 2016 Mar 27];18:3–28. Available from: <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=1177923>
  156. Castel H, Shahar D, Harman-Boehm I. Gender differences in factors associated with nutritional status of older medical patients. *J Am Coll Nutr* [Internet]. 2006 Apr [cited 2016 Mar 27];25(2):128–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16582029>

157. Meurin P. [Shoshin beriberi. A rapidly curable hemodynamic disaster]. *Press médicale* (Paris, Fr 1983) [Internet]. Jan [cited 2016 Mar 27];25(24):1115–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8868953>
158. Cawood AL, Elia M, Stratton RJ. Systematic review and meta-analysis of the effects of high protein oral nutritional supplements. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2012 Apr [cited 2016 Feb 10];11(2):278–96. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22212388>
159. Engelborghs S, Gilles C, Ivanoiu A, Vandewoude M. Rationale and clinical data supporting nutritional intervention in Alzheimer’s disease. *Acta Clin Belg* [Internet]. Jan [cited 2016 Mar 27];69(1):17–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24635394>
160. M. E, Russell C a. *Combating Malnutrition : Recommendations For Action*. Russell J Bertrand Russell Arch. 2009;(June):1–7.
161. Hiesmayr M, Schindler K, Pernicka E, Schuh C, Schoeniger-Hekele A, Bauer P, et al. Decreased food intake is a risk factor for mortality in hospitalised patients: the NutritionDay survey 2006. *Clin Nutr* [Internet]. 2009 Oct [cited 2016 Apr 9];28(5):484–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19573957>
162. Rahman A, Jafry S, Jeejeebhoy K, Nagpal AD, Pisani B, Agarwala R. Malnutrition and Cachexia in Heart Failure. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* [Internet]. 2015 Jan 29 [cited 2016 Mar 28]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25634161>
163. Conraads VM, Bosmans JM, Vrints CJ. Chronic heart failure: an example of a systemic chronic inflammatory disease resulting in cachexia. *Int J Cardiol* [Internet]. 2002 Sep [cited 2016 Mar 28];85(1):33–49. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12163208>
164. Coggins M, Rosenzweig A. The fire within: cardiac inflammatory signaling in health and disease. *Circ Res* [Internet]. 2012 Jan 6 [cited 2016 Mar 28];110(1):116–25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22223209>
165. Levine B, Kalman J, Mayer L, Fillit HM, Packer M. Elevated circulating levels of tumor necrosis factor in severe chronic heart failure. *N Engl J Med* [Internet]. 1990 Jul 26 [cited 2016 Mar 3];323(4):236–41. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2195340>

166. Torre-Amione G, Kapadia S, Lee J, Durand JB, Bies RD, Young JB, et al. Tumor necrosis factor-alpha and tumor necrosis factor receptors in the failing human heart. *Circulation* [Internet]. 1996 Feb 15 [cited 2016 Mar 28];93(4):704–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8640999>
167. Kapadia SR, Oral H, Lee J, Nakano M, Taffet GE, Mann DL. Hemodynamic regulation of tumor necrosis factor-alpha gene and protein expression in adult feline myocardium. *Circ Res* [Internet]. 1997 Aug [cited 2016 Mar 23];81(2):187–95. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9242179>
168. Mann DL. Recent insights into the role of tumor necrosis factor in the failing heart. *Heart Fail Rev* [Internet]. 2001 Mar [cited 2016 Mar 28];6(2):71–80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11309526>
169. Niebauer J, Volk HD, Kemp M, Dominguez M, Schumann RR, Rauchhaus M, et al. Endotoxin and immune activation in chronic heart failure: a prospective cohort study. *Lancet (London, England)* [Internet]. 1999 May 29 [cited 2016 Mar 28];353(9167):1838–42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10359409>
170. Brunkhorst FM, Clark AL, Forycki ZF, Anker SD. Pyrexia, procalcitonin, immune activation and survival in cardiogenic shock: the potential importance of bacterial translocation. *Int J Cardiol* [Internet]. 1999 Dec 15 [cited 2016 Mar 28];72(1):3–10. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10636626>
171. Vonhof S, Brost B, Stille-Siegener M, Grumbach IM, Kreuzer H, Figulla HR. Monocyte activation in congestive heart failure due to coronary artery disease and idiopathic dilated cardiomyopathy. *Int J Cardiol* [Internet]. 1998 Feb 28 [cited 2016 Mar 28];63(3):237–44. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9578350>
172. Genth-Zotz S, von Haehling S, Bolger AP, Kalra PR, Wensel R, Coats AJS, et al. Pathophysiologic quantities of endotoxin-induced tumor necrosis factor-alpha release in whole blood from patients with chronic heart failure. *Am J Cardiol* [Internet]. 2002 Dec 1 [cited 2016 Mar 28];90(11):1226–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12450603>
173. Anker SD, Egerer KR, Volk HD, Kox WJ, Poole-Wilson PA, Coats AJ. Elevated soluble CD14 receptors and altered cytokines in chronic heart failure. *Am J Car-*

- diol [Internet]. 1997 May 15 [cited 2016 Mar 28];79(10):1426–30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9165177>
174. von Haehling S, Lainscak M, Springer J, Anker SD. Cardiac cachexia: A systematic overview. *Pharmacol Ther* [Internet]. Elsevier Inc.; 2009;121(3):227–52. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pharmthera.2008.09.009>
  175. Tracey KJ, Morgello S, Koplin B, Fahey TJ, Fox J, Aledo A, et al. Metabolic effects of cachectin/tumor necrosis factor are modified by site of production. Cachectin/tumor necrosis factor-secreting tumor in skeletal muscle induces chronic cachexia, while implantation in brain induces predominantly acute anorexia. *J Clin Invest* [Internet]. 1990 Dec [cited 2016 Mar 28];86(6):2014–24. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=329839&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
  176. Cicoira M, Bolger AP, Doehner W, Rauchhaus M, Davos C, Sharma R, et al. High tumour necrosis factor- $\alpha$  levels are associated with exercise intolerance and neurohormonal activation in chronic heart failure patients. *Cytokine* [Internet]. 2001 Jul 21 [cited 2016 Mar 28];15(2):80–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11500083>
  177. Tartaglia LA, Dembski M, Weng X, Deng N, Culpepper J, Devos R, et al. Identification and expression cloning of a leptin receptor, OB-R. *Cell* [Internet]. 1995 Dec 29 [cited 2016 Feb 13];83(7):1263–71. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8548812>
  178. Emilsson V, Liu YL, Cawthorne MA, Morton NM, Davenport M. Expression of the functional leptin receptor mRNA in pancreatic islets and direct inhibitory action of leptin on insulin secretion. *Diabetes* [Internet]. 1997 Feb [cited 2016 Mar 29];46(2):313–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9000710>
  179. Leyva F, Anker SD, Egerer K, Stevenson JC, Kox WJ, Coats AJ. Hyperleptinaemia in chronic heart failure. Relationships with insulin. *Eur Heart J* [Internet]. 1998 Oct [cited 2016 Mar 29];19(10):1547–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9820994>
  180. Filippatos G, Tsilias K, Baltopoulos G, Anthopoulos L. Serum leptin concentration in heart failure patients: does the literature reflect reality? *Eur Heart J* [Internet]. 2000 Feb [cited 2016 Mar 29];21(4):334–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10653682>

181. Doehner W, Pflaum CD, Rauchhaus M, Godsland IF, Egerer K, Cicoira M, et al. Leptin, insulin sensitivity and growth hormone binding protein in chronic heart failure with and without cardiac cachexia. *Eur J Endocrinol* [Internet]. 2001 Dec [cited 2016 Mar 29];145(6):727–35. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11720897>
182. Doehner W, Anker SD. The significance of leptin in human--do we know it yet? *Int J Cardiol* [Internet]. Jan [cited 2016 Apr 2];76(2-3):122–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11104866>
183. Lee CS, Tkacs NC. Current concepts of neurohormonal activation in heart failure: mediators and mechanisms. *AACN Adv Crit Care* [Internet]. Jan [cited 2016 Mar 29];19(4):364–85; quiz 386–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18981739>
184. Cohn JN, Levine TB, Olivari MT, Garberg V, Lura D, Francis GS, et al. Plasma norepinephrine as a guide to prognosis in patients with chronic congestive heart failure. *N Engl J Med* [Internet]. 1984 Sep 27 [cited 2016 Feb 29];311(13):819–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6382011>
185. Suzuki S, Yoshimura M, Nakayama M, Mizuno Y, Harada E, Ito T, et al. Plasma level of B-type natriuretic peptide as a prognostic marker after acute myocardial infarction: a long-term follow-up analysis. *Circulation* [Internet]. 2004 Sep 14 [cited 2016 Mar 29];110(11):1387–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15353502>
186. CHIDSEY CA, HARRISON DC, BRAUNWALD E. Augmentation of the plasma nor-epinephrine response to exercise in patients with congestive heart failure. *N Engl J Med* [Internet]. 1962 Sep 27 [cited 2016 Mar 29];267:650–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13878934>
187. Anker SD, Chua TP, Ponikowski P, Harrington D, Swan JW, Kox WJ, et al. Hormonal changes and catabolic/anabolic imbalance in chronic heart failure and their importance for cardiac cachexia. *Circulation* [Internet]. 1997 Jul 15 [cited 2016 Mar 29];96(2):526–34. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9244221>
188. Heck PM, Dutka DP. Insulin resistance and heart failure. *Curr Heart Fail Rep* [Internet]. 2009 Jun [cited 2016 Mar 29];6(2):89–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19486592>

189. Porter JP, Potratz KR. Effect of intracerebroventricular angiotensin II on body weight and food intake in adult rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* [Internet]. 2004 Aug [cited 2016 Mar 29];287(2):R422–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15117728>
190. Brink M, Wellen J, Delafontaine P. Angiotensin II causes weight loss and decreases circulating insulin-like growth factor I in rats through a pressor-independent mechanism. *J Clin Invest* [Internet]. 1996 Jun 1 [cited 2016 Feb 26];97(11):2509–16. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=507336&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
191. Anand IS, Ferrari R, Kalra GS, Wahi PL, Poole-Wilson PA, Harris PC. Edema of cardiac origin. Studies of body water and sodium, renal function, hemodynamic indexes, and plasma hormones in untreated congestive cardiac failure. *Circulation* [Internet]. 1989 Aug [cited 2016 Mar 29];80(2):299–305. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2752558>
192. Corish CA, Kennedy NP. Protein-energy undernutrition in hospital in-patients. *Br J Nutr* [Internet]. 2000 Jun [cited 2016 Mar 21];83(6):575–91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10911765>
193. Soeters PB, Schols AMWJ. Advances in understanding and assessing malnutrition. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* [Internet]. 2009;12(5):487–94. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19512916>
194. Norman K, Pichard C, Lochs H, Pirlich M. Prognostic impact of disease-related malnutrition. *Clin Nutr* [Internet]. 2008 Feb [cited 2015 Sep 23];27(1):5–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18061312>
195. Christakis GT, Weisel RD, Buth KJ, Fremes SE, Rao V, Panagiotopoulos KP, et al. Is body size the cause for poor outcomes of coronary artery bypass operations in women? *J Thorac Cardiovasc Surg* [Internet]. 1995 Nov [cited 2016 Mar 29];110(5):1344–56; discussion 1356–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7475187>
196. Mangukia C V, Agarwal S, Satyarthy S, Datt V, Satsangi D. Mediastinitis following pediatric cardiac surgery. *J Card Surg* [Internet]. 2014 Jan [cited 2016 Mar 29];29(1):74–82. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24267786>

197. Short-Term Risk Calculator and Models | STS [Internet]. [cited 2016 Apr 7]. Available from: <http://www.sts.org/quality-research-patient-safety/quality/risk-calculator-and-models>
198. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Manuel Gómez J, et al. Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. *Clin Nutr* [Internet]. 2004;23(6):1430–53. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0261561404001633>
199. Thank M. InBody S10 [Internet]. [cited 2016 Apr 7]. Available from: [http://www.taq.com.mx/documentos\\_productos/Analizador-de-composiciin-corporal-Inbody-S101426202846.pdf](http://www.taq.com.mx/documentos_productos/Analizador-de-composiciin-corporal-Inbody-S101426202846.pdf)
200. Pathirana AK, Lokunarangoda N, Ranathunga I, Santharaj WS, Ekanayake R, Jayawardena R. Prevalence of hospital malnutrition among cardiac patients: results from six nutrition screening tools. *Springerplus* [Internet]. 2014 Jan [cited 2016 Mar 29];3:412. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4138316&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
201. Vannini FD, Antunes AA, Caramori JCT, Martin LC, Barretti P. Associations between nutritional markers and inflammation in hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol* [Internet]. 2009 Dec [cited 2016 Apr 7];41(4):1003–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19363697>
202. Gupta D, Lis CG, Dahlk SL, King J, Vashi PG, Grutsch JF, et al. The relationship between bioelectrical impedance phase angle and subjective global assessment in advanced colorectal cancer. *Nutr J* [Internet]. 2008 Jan [cited 2016 Apr 7];7:19. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2483715&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
203. Saunders J, Smith T, Stroud M. Malnutrition and undernutrition. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. Elsevier; 2011 Jan 1 [cited 2016 Jan 22];39(1):45–50. Available from: <http://www.medicinejournal.co.uk/article/S1357303910002586/fulltext>
204. von Haehling S, Lainscak M, Springer J, Anker SD. Cardiac cachexia: a systematic overview. *Pharmacol Ther* [Internet]. 2009 Mar [cited 2016 Mar 28];121(3):227–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19061914>
205. Tevik K, Thürmer H, Husby MI, de Soysa AK, Helvik A-S. Nutritional risk screening in hospitalized patients with heart failure. *Clin Nutr*. 2015 Apr;34(2):257–64.

206. Dumler F, Kilates C. Prospective nutritional surveillance using bioelectrical impedance in chronic kidney disease patients. *J Ren Nutr*. 2005 Jan;15(1):148–51.
207. Cicoira M, Anker SD, Ronco C. Cardio-renal cachexia syndromes (CRCS): pathophysiological foundations of a vicious pathological circle. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2011 Sep;2(3):135–42.
208. Anker SD, Sharma R. The syndrome of cardiac cachexia. *Int J Cardiol* [Internet]. 2002 Sep [cited 2016 Mar 28];85(1):51–66. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12163209>
209. Hasper D, Hummel M, Kleber FX, Reindl I, Volk HD. Systemic inflammation in patients with heart failure. *Eur Heart J* [Internet]. 1998 May [cited 2016 Mar 1];19(5):761–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9717010>
210. Thakur N, Chandra J, Pemde H, Singh V. Anemia in severe acute malnutrition. *Nutrition*. 2014 Apr;30(4):440–2.
211. Ferguson TB, Hammill BG, Peterson ED, DeLong ER, Grover FL. A decade of change--risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2002 Feb [cited 2016 Mar 29];73(2):480–9; discussion 489–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11845863>
212. Pearse RM, Moreno RP, Bauer P, Pelosi P, Metnitz P, Spies C, et al. Mortality after surgery in Europe: a 7 day cohort study. *Lancet (London, England)* [Internet]. 2012 Sep 22 [cited 2016 Feb 10];380(9847):1059–65. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3493988&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>