



The influence of cardiac rehabilitation (CR) on exercise capacity and quality of life in patients with coronary heart disease

Julija Borkytė¹, Denis Šileikis¹, lekt. Joana Kriščiokaitytė^{1,2}

¹ Lithuanian University of Health Sciences, Faculty of Medicine, Kaunas, Lithuania

² Lithuanian University of Health Sciences Kauno klinikos, Department of rehabilitation, Kaunas, Lithuania

ABSTRACT

Aim: To evaluate the influence of exercise-based Cardiac Rehabilitation on exercise capacity, cardiovascular system and quality of life in patients with coronary heart disease.

Objectives:

- 1) To evaluate the physical capacity of the study subjects and control group before and after Cardiac Rehabilitation.
- 2) To evaluate cardiovascular adaptation to physical activity of the study subjects and control group before and after Cardiac Rehabilitation.
- 3) To evaluate the hemodynamic response to physical activity of the study subjects and control group before and after Cardiac Rehabilitation.

4) To assess the quality of life of the study subjects and control group before and after Cardiac Rehabilitation.

Methods

Study was performed at different rehabilitation hospitals in Druskininkai, Abromiškės, Birštonas and Palanga between 2015 and 2017. A total of 377 patients with recent myocardial infarction and heart failure classified as NYHA III were selected. Patients were divided into two groups: study group (n = 188), average age $64,01 \pm 1,41$, and control group (n = 187), average age $65,15 \pm 11,36$. A personalized cardiac rehabilitation program was assigned each patient according to their individual exercise/physical capacity level. Study group patients were given opportunity to complete their cardiac rehabilitation program within home environment. Patients' physical capacity was assessed in the same rehabilitation department at the beginning and at the end of the study. Evaluation methods include: 6-minute walk test, spiroergometry, veloergometry, arterial blood pressure and pulse measurements, post-traumatic stress disorder symptom scale, stress coping response questionnaire (COPE), Borg Scale questionnaire - to evaluate patients' perceived exertion level, cardiac symptom intensity scale, life quality assessment. A K. Wallston et al. Multidimensional Health Locus of Control Scale (MHLC) was used to determine patients' health locus of control. SF-36 questionnaire was used to determine patients' subjective health. Hospital Anxiety and Depression (HAD), A.S.Zigmond, R.P.Snaith, scale was used to evaluate patients' emotional state. Questionnaires were processed and analyzed using the statistical data analysis package SPSS 22.0 and Mac OS Mountain Lion Excel program. The results are considered reliable when $p < 0.05$.

Keywords: cardiology, rehab, exercise

Results

Cardiac contraction rate compared before and one minute after physical activity was significantly higher ($p < 0.05$). After rehabilitation using resistance training, hemodynamic indices improved significantly. Before physical exercise, systolic blood pressure was 134.1 ± 11.07 mmHg, diastolic blood pressure was 85.1 ± 3.56 mmHg, heart rate was 77.1 ± 2.15 bpm. One minute after physical exercise, systolic blood pressure was 166.1 ± 12.43 mmHg, diastolic blood pressure - 91.2 ± 1.34 mmHg, heart rate - 97.3 ± 1.23 bpm. Five minutes after physical activity, systolic blood pressure was 134.2 ± 4.43 mmHg, diastolic blood pressure was 86.1 ± 2.43 mmHg, heart rate - 80.2 ± 3.45 bpm. After cardiac rehabilitation difference in systolic blood pressure before and one minute after physical exercise was statistically significant ($p < 0.05$). Difference in heart rate before and after cardiac rehabilitation program was statistically significant ($p < 0.05$). Maximum oxygen intake (MaxVO₂) was chosen as an additional indicator to evaluate physical capacity of patients with ischaemic heart disease before and after cardiac rehabilitation. It reflects cardiovascular stamina. Before cardiac rehabilitation MaxVO₂ was 19.3 ± 4.57 ml/min/kg, after - 24.02 ± 5.26 ml/min/kg. An improvement in life quality assessment can be observed in both patients' groups after rehabilitation. More favourable mean pain score observed in study group 95.1 ± 3.82 , compared to the control group 98.12 ± 2.47 . An emotion-focused way to overcome stress is also more pronounced among patients that did not show symptoms of post-traumatic stress syndrome (mean 67.11 ± 13.55), compared to patients with symptoms of post-traumatic stress syndrome (mean 61.24 ± 14.32) ($p = 0.031$). Patients' quality of life compared with before and after cardiac rehabilitation was significantly higher ($p < 0.05$) in relation to pain and health.

Conclusions

1. We found that physical capacity and maxVO₂ significantly increased in study subjects after Cardiac Rehabilitation.
2. We found that the adaptation of the cardiovascular system to physical activity and the parameters' change was not sufficient in all participants before and after Cardiac Rehabilitation.
3. The hemodynamic response to physical activity significantly improved in the study subjects after Cardiac Rehabilitation.
4. We determined that quality of life improved in all participants after Cardiac Rehabilitation.

IŠEMINE ŠIRDIES LIGA SERGANČIŲ ASMENŲ REABILITACIJOS POVEIKIS FIZINIAM PAJĖGUMUI IR GYVENIMO KOKYBEI

Julija Borkytė¹, Denis Šileikis¹, lekt. Joana Kriščiokaitytė^{1,2}

¹Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, Medicinos akademija, Kaunas, Lietuva

²Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Kauno klinikos, Reabilitacijos klinika, Kaunas, Lietuva

Įvadas

Širdies ir kraujagyslių ligos yra vyraujanti mirties priežastis išsivysčiusiose šalyse, o išgyvenusiems asmenims dažnai būdinga pablogėjusi sveikatos būklė ir negalia. Kardiologinė reabilitacija (CR) yra veiksminga antrinės širdies ir kraujagyslių ligų profilaktikos forma [1]. Daugėjant pacientų, sergančių simptomine koronarine širdies liga ir ilgėjant jų išgyvenamumui, kardiologinės reabilitacijos paslaugų veiksmingumas ir prieinamumas tampa ypač svarbus. Kardiologinės reabilitacijos programos

pripažįstamos kaip neatskiriama visapusiško išeminės širdies ligos (IŠL) gydymo dalis bei kardiologinės reabilitacijos veiksmingumui Amerikos širdies draugija, Amerikos kardiologų koledžas bei Europos kardiologų draugija suteikia I klasės rekomendaciją, ir fizinius pratimus mini kaip vieną iš svarbiausių reabilitacijos komponentų [2,3]. Nors fiziniai pratimai išlieka pagrindine intervencija, tarptautinės gairės rekomenduoja teikti visapusišką reabilitaciją, apimančią pacientų švietimą ir psichologinę pagalbą, daugiausia dėmesio skiriant sveikatos ir

elgesio modelių pokyčiams, rizikos faktorių modifikavimui ir psichosocialinei gerovei [1,2].

Remiantis Jungtinės Karalystės duomenimis, dabartinė Kardiologinės reabilitacijos praktika rodo, jog ne visuomet laikomasi rekomendacijų, kuo anksčiau pradėti pacientų reabilitacijos programas, t.y. reabilitacija dažniausiai pradama per 28 dienas nuo kreipimosi į gydymo įstaigą (vainikinių arterijų šuntavimo atvejais per 42 dienas). Laukimo laikas ypač viršija rekomendacijas, persirgusių miokardo infarktą (MI), perkutaninės koronarinės intervencijos (PKI), PKI su stentavimu ir koronarinės arterijų šuntavimo operacijos pacientų grupėse. Ypač ilgas laukimo laikas pastebimas medikamentais gydomų MI pacientų grupėje, kur vidutinė laukimo trukmė siekia 40 dienų. Be to, atlikti tyrimai parodė, kad vėlyva kardiologinė reabilitacija daro reikšmingą įtaką

pacientų fiziniam pajėgumui. Dėl kiekvienos uždelstos reabilitacijos dienos, 1% mažiau tikėtina, kad pagerės pacientų fizinis pajėgumas reabilitacijos pabaigoje ($p < 0,05$). Taip pat, sunkiau pasiekiamas sveikas fizinis aktyvumas, nukenčia gyvenimo kokybė [4].

Visų fizinių pratimų programos energijos sąnaudos nustatomos pagal treniruočių dažnumą, trukmę, intensyvumą ir programos ilgį [5]. Treniruočių dažnis ir intensyvumas gali žymiai pagerinti paciento fizinį pajėgumą. Anaerobinis treniruotės silpnina miokardo hipertrofiją ir padidina laktatų buferių koncentraciją žmogaus organizme, o nuolatinis aerobinis treniruotės gerina kraujagyslių endotelio būklę ir skatina širdies vainikinių kraujagyslių kolateralių vystymąsi [6]. Kardiologinės reabilitacijos programų svarbiausias tikslas- fizinių pratimų derinimas su paciento mokymu. Lavinant pacientų

fizinius gebėjimus, treniruočių metu siekiama palengvinti kasdienio gyvenimo veiklą, taip pat socialinę ir profesinę integraciją. Be to, dėl savo sisteminio fiziologinio poveikio (sumažėjusio adrenerginės sistemos aktyvumo, endotelio disfunkcijos, atsparumo insulinui, uždegimo, hiperkoaguliacijos) ir fizinio aktyvumo įtakos rizikos veiksnių kontrolei (pvz. nutukimui), fiziniai pratimai atlieka labai svarbų vaidmenį, siekiant sumažinti su IŠL susijusį pacientų sergamumą ir mirtingumą [3,7].

Taip pat, reiktų prisiminti, jog reabilituojami pacientai yra labai nevienodi, taigi norint pasiekti optimalų veiksmingumą ir mažiausią riziką pacientui, treniruočių programa turi būti individualizuojama. Individualizuoti galima keičiant treniruočių dažnį, intensyvumą, trukmę ir pratimų tipą [8]. Efektyvi treniruotė susideda iš pratimų, skirtų didžiosioms žmogaus kūno

raumenų grupėms (pvz. pratimai su ergometriniu dviračiu arba bėgtakiu) ir pasipriešinimo pratimai, skirti atskiroms raumenų grupėms. Pagal raumenų susitraukimo būdą, efektyviausi ir labiausiai tinkami yra koncentrinio tipo pratimai. Organizuojant kardiologinės reabilitacijos programas dažnumą (nuo 3 iki 5 treniruočių per savaitę) ir trukmę (nuo 30 min. iki 2 val.) gana lengva keisti 2 - 3 mėnesių trukmės reabilitacijos programos intensyvumą [9]. Siūlomas krūvio intensyvumas gali būti nuo 40 iki 80% ir net 90 arba 95% [10] didžiausio paciento pajėgumo.

Nors informacijos apie IŠL sergančių pacientų reabilitaciją ir fizinį pajėgumą yra daug, tačiau duomenys yra kontraversiški. Tyrimuose reikėtų skirti daugiau dėmesio pacientams, kurie geriau reprezentuoja platesnę IŠL sergančių pacientų populiaciją, įskaitant didesnę riziką turinčius pacientus, sergančius gretutinėmis ligomis (pvz.

diabetu, arterine hipertenzija), taip pat stabilia krūtinės angina. Tyrimuose ypač atsižvelgti į įvairesnius pacientų fizinio pajėgumo parametrus, gyvenimo kokybę, registruojant sveikatos įvykius (pvz., pakartotinius MI) ir sveikatos ekonominius rezultatus. Dėl turimų duomenų kontraversiškumo ir dėl duomenų stokos Lietuvos pacientų populiacijoje yra tikslinga plačiau ištirti išemine širdies liga sergančių asmenų reabilitacijos poveikį fiziniam pajėgumui ir gyvenimo kokybei.

Rezultatų aptarimas

Kardiologinė reabilitacija (KR) yra veiksminga širdies ir kraujagyslių ligų antrinės profilaktikos priemonė, apimanti sveikos gyvensenos elgesio mokymus. Fizinių treniruočių teigiamas poveikis fiziniam pajėgumui plačiai aprašytas klinikiniuose tyrimuose ir metanalizėse [1,3,6]. Tyrimų duomenys rodo, kad fizinių treniruočių metu

pasiektos bendros energijos sąnaudos yra svarbus veiksnys, lemiantis KR poveikį fiziniam paciento pajėgumui. Reabilitacijos užsiėmimo trukmė, programos trukmė ir treniravimosi intensyvumas tiesiogiai susiję su fizinio pajėgumo gerinimu, bet atlikus energijos sąnaudų korekciją ir palyginus pavienių treniravimosi veiksnių poveikį fiziniam paciento pajėgumui, reikšmingų skirtumų tarp atskirų veiksnių nerasta (1 lentelė). [11]

KR treniruočių intensyvumui pritaikyti galima naudoti įvairius įrankius. Tikslinis širdies susitraukimų dažnis (ŠSD), pagrįstas krūvio testu, laikomas auksiniu standartu, pritaikant (skiriant, nustatant) fizinių treniruočių krūvį KR metu, tačiau reikia nepamiršti galimų alternatyvių metodų nustatyti optimalų fizinį krūvį KR metu. Ypač svarbūs nebrangūs klinikiniai įvertinimai, kuriuos galima kartoti vis didėjančiam pacientų kiekiui, kuriems reikalinga KR.

Šis poreikis lėmė naujų testų, atliekamų „lauko sąlygomis“ ir skirtų funkciniam paciento vertinimui, plėtojimą. Standartizuoti ėjimo testai dažniausiai naudojami kaip alternatyva EKG streso tyrimams, nustatyti tikslinį ŠSD. Tais atvejais kai tikslus ŠSD vertinimas nėra galimas, paciento fizinio krūvio įtampos suvokimas gali būti naudojamas kaip tinkama alternatyva. Tolesnės studijos yra būtinos siekiant tiksliau nustatyti treniravimosi programų intensyvumą situacijose, kurios tampa vis labiau įvairesnės. [12].

Širdies susitraukimų dažnis lyginant prieš krūvį ir praėjus vienai minutei po fizinio krūvio padidėjo reikšmingai ($p < 0,05$). Po reabilitacijos taikant tiesioginio krūvio pratimus hemodinamikos rodikliai į fizinį krūvį pagerėjo. Prieš fizinį krūvį sistolinio kraujo spaudimas buvo $134,1 \pm 11,07$ mmHg, diastolinio kraujo spaudimas - $85,1 \pm 3,56$ mmHg, o ŠSD - $77,1 \pm 2,15$

k/min. Po fizinio krūvio praėjus vienai minutei sistolinis kraujo spaudimas buvo $166,1 \pm 12,43$ mmHg, diastolinis kraujo spaudimas - $91,2 \pm 1,34$ mmHg, o ŠSD - $97,3 \pm 1,23$ k/min. Po fizinio krūvio praėjus penkioms minutėms sistolinio kraujo spaudimas buvo $134,2 \pm 4,43$ mmHg, diastolinis kraujo spaudimas - $86,1 \pm 2,43$ mmHg, o ŠSD - $80,2 \pm 3,45$ k/min. Po kardiologinės reabilitacijos laikotarpio lyginant sistolinį kraujo spaudimą prieš ir praėjus vienai minutei rezultatai pakito ir buvo statistiškai reikšmingi ($p < 0,05$). Po kardiologinės reabilitacijos laikotarpio lyginant širdies susitraukimų dažnį prieš ir po reabilitacijos programos krūvio rezultatai pakito ir buvo statistiškai reikšmingi ($p < 0,05$). Asmenų sergančių išemine liga fiziniam pajėgumui įvertinti pasirinktas papildomas rodiklis, prieš ir po reabilitacijos, buvo maksimalus deguonies suvartojimas ($MaxVO_2$). Jis parodo ŠKS ištvermę. $MaxVO_2$ prieš

kardiologinę reabilitaciją buvo $19,3 \pm 4,57$ ml/min/kg, o po kardiologinės reabilitacijos - $24,02 \pm 5,26$ ml/min/kg. Lyginant skirtingų grupių gyvenimo kokybės rezultatus tarpusavyje, galime pastebėti, kad abiejų grupių rezultatai pagerėjo. Skausmo skalės vidurkis buvo geresnis tiriamosios grupės $95,1 \pm 3,82$, o kontrolinėje grupėje – $98,12 \pm 2,47$. Į emocijas nukreiptas streso įveikimo būdas taip pat labiau išreikštas tarp pacientų vidurkis $67,11 \pm 13,55$, kuriems nepasireiškia potrauminio streso sindromo simptomai, palyginus su pacientais (vidurkis $61,24 \pm 14,32$), kuriems pasireiškia potrauminio streso sindromo simptomai ($p = 0,031$). Tiriamųjų gyvenimo kokybę lyginant prieš ir po reabilitacijos statistiškai pagerėjo ($p < 0,05$) skausmo ir blogos savijautos atžvilgiu. Fizinis pajėgumas lemia padidėjusį išgyvenamumą, o fizinio pajėgumo padidinimas 1 metaboliniu ekvivalentu (MET) (1 MET

~ $3,5$ ml/kg/min) yra susijęs su išgyvenamumo padidėjimu keliais procentais [13]. Tuo remiantis galima teigti, kad treniruočių programos, lemiančios mažiausiai $3,5$ ml/kg/min maxVO₂ pagerėjimą, yra kliniškai naudingos. Amerikos Širdies asociacijos teigimu, didžiausias poveikis pasireiškia pacientams, kurių pradinis fiziologinis pajėgumas yra <10 MET (maxVO₂ = 35 ml/kg/min) [14].

Nillson ir kt. tyrime dalyvavusių pacientų vidutinis pradinis maxVO₂ lygis buvo $31,9 \pm 8$ ml/kg/min (= $9,1$ METs). 60 pacientų (72%) tyrimo pradžioje pasiekusių < 10 MET (vidutiniškai $28,3 \pm 5,1$ ml/kg/min), po 15 mėnesių pagerino savo fizinį pajėgumą $1,2$ MET ($4,3$ ml/kg/min) (2 lentelė). [15]

Nes ir kt. pranešė apie 21% sumažėjusį mirtingumą su kiekvienu fizinio pajėgumo pagerinimu 1-MET tarp jaunesnių nei 60 metų pacientų, po 24

metų stebėjimo. Vidurkis moterų fizinis aktyvumas buvo 34,5 ml/kg/min, vyrų - 47,2 ml/kg/min. [16]

NEHDP klinikiniame tyrime, kuriame dalyvavo 651 vyrų sirgusių miokardo infarktu, fizinio pajėgumo pagerinimas 1 ir daugiau MET per 6 mėnesius trukusią reabilitacijos programą, lėmė sumažėjusį mirtingumą nuo visų priežasčių ir širdies ir kraujagyslių ligų, neatsižvelgiant į pradinį darbingumo lygį. [17] Mūsų tyrime dalyvavę pacientai ne tik padidino savo maxVO₂, bet taip pat sumažino papildomų širdies ir kraujagyslių reiškinų riziką. Elgesio keitimo metodai (EKM), kurie rekomenduojami naudoti siekiant padidinti namų reabilitacijos programų naudą, yra mažai ištirti. [18]

2005-2015 metais publikuotų tyrimų metanalizė patvirtina, kad namų sąlygomis vykdoma KR yra tokia pat veiksminga kaip ir ligoninėse ar reabilitacijos centruose veikianti KR,

mažinant širdies ir kraujagyslių ligų (KVL) rizikos veiksnius. Tokie EKM kaip socialinė parama, tikslų nustatymas, stebėseną, elgesio keitimo instrukcijos ir patikimi šaltiniai buvo įtraukti į visas KR programas kuriose buvo rasti KVL rizikos faktorių pokyčiai. EKM turėtų padėti pirminės sveikatos priežiūros specialistams taikyti ir išlaikyti KR efektyvumą namų sąlygomis. Tolesni tyrimai turėtų išsamiau nagrinėti skirtingų EKM santykinę vertę. [18] Šiuo metu visuotinai prieinamos naujos technologijos, tokios kaip išmanieji telefonai, internetas ir telemonitoravimas, taikomos atlikti ir palaikyti KR namų sąlygomis Kanadoje, Australijoje, Lenkijoje, Norvegijoje, Kinijoje, Anglijoje ir Danijoje, [19].

Ankstesni tyrimai parodė kad namuose atliekamos KR efektai panašūs į ligoninėse ar reabilitacijos centruose atliekamas KR programas [20]. Namuose atliekama KR turi panašų

poveikį širdies ir kraujagyslių sistemos ligų rizikos veiksniams, lyginant su kitais gydymo būdais, pavyzdžiui, ligoninėse atliekamą KR. Ateities studijose, kuriose bus siekiama plėtoti KVL ligomis sergančių pacientų KR namų sąlygomis, būtų naudinga apsvarstyti savęs savikontrolės sistemų, tikslų siekimo, socialinės paramos ir atkryčių prevencijos strategijų ir metodų panaudojimą, siekiant paskatinti naujų įpročių ir elgesio formavimąsi ir pailginti jų išlikimo trukmę. Ypatingą dėmesį reikėtų skirti savikontrolės ir atkryčių prevencijos strategijų plėtojimui ir jų poveikio KVL rizikos veiksnių modifikavimui vertinimui. [18] KR yra svarbi pacientų gydymo grandis, kurią būtina taikyti visiems pacientams sergantiems IŠL. Ankstyva KR pradžia lemia didesnę paciento fizinį pajėgumą

programos pabaigoje, kiekviena atidėta reabilitacijos pradžios diena mažina paciento motyvaciją dalyvauti KR programoje.

Individualizuota reabilitacijos programa ir nuolatinis reabilitacijos efektyvumo vertinimas padeda pasiekti geriausius rezultatus.

Namų reabilitacijos programos gali tapti efektyvia alternatyva ar papildyti reabilitacijos centrų funkcijas. Ją taikant, galima sumažinti reabilitacijos centrų apkrovimą, taikyti ilgiau trunkančią reabilitacijos programą nedidinant išlaidų, užtikrinti paciento palaikymą namuose, užtikrinti programos patogumą ir patrauklumą jaunesniam pacientui, neprarandant paciento įtraukimo į programą, sekimo galimybes bei reabilitacijos programų prieinamumo pacientams.

Lentelė nr. 1.

Regresinės analizės rezultatai, su ir be energijos sąnaudų koregavimu.

| Treniravimosi veiksniai | Poveikio skalė | Poveikio dydis (ml-min M < g ⁻¹) | 95% CI (ml-min M < g ⁻¹) | p-reikšmė | I ² | AIC |
|---|------------------------|--|--------------------------------------|-----------|----------------|-------|
| <i>Vienaveiksmė regresijos analizė</i> | | | | | | |
| Bendros energijos sąnaudos | 100 J·kg ⁻¹ | 0.91 | 0.77 - 1.06 | < 0.001* | 33.4 | 82.7 |
| Užsiėmimų trukmė | 10 min | 1.25 | 0.94 - 1.56 | < 0.001* | 69.6 | 102.4 |
| Treniravimosi intensyvumas | 10% maxVO ₂ | 0.61 | 0.45 - 0.78 | < 0.001* | 73.7 | 104.7 |
| Programos trukmė | 2 savaitės | 0.49 | 0.34 - 0.63 | < 0.001* | 75.9 | 110.0 |
| Užsiėmimų dažnis | 1 užsiėmimas / savaitę | 0.21 | 0.03 - 0.38 | 0.019 | 90.8 | 122.9 |
| <i>Daugiaveiksmė regresijos analizė, patikslinanti energijos sąnaudas</i> | | | | | | |
| Užsiėmimų trukmė | 10 min | 0.24 | - 0.17 - 0.65 | 0.243 | 29.8 | 80.5 |
| Treniravimosi intensyvumas | 10% maxVO ₂ | 0.09 | - 0.10 - 0.28 | 0.339 | 31.6 | 81.1 |
| Užsiėmimų dažnis | 1 užsiėmimas / savaitę | - 0.02 | - 0.12 - 0.08 | 0.702 | 36.7 | 81.3 |
| Programos trukmė | 2 savaitės | 0.05 | - 0.10 - 0.21 | 0.504 | 33.8 | 81.3 |

Poveikio dydis pateiktas kaip maxVO₂ pokytis. Surūšiuota pagal I². I² = likutinis heterogeniškumas; AIC = Akaike informacijos koeficientas (tinkamas modelis); maxVO₂ = didžiausias deguonies suvartojimas; EE = energijos sąnaudos. (*) reikšmingumo koeficientas $p < 0.01$.

Lentelė nr. 2.

Pirminių rezultatų matavimas ir bėgimo takelio tyrimo rezultatai pradinėje, programos pabaigos ir ilgalaikio stebėjimo stadijose (n = 86)

| Rezultatai | Pradiniai duomenys | Programos pabaiga | p-reikšmė | Ilgalaikis stebėjimas |
|--|--------------------|-------------------|-----------|--------------------------|
| Max deguonies suvartojimas (ml/kg/min) | 31.9 ± 7.6 | 35.9 ± 8.6 | < 0.001 | 36.8 ± 9.2* ^f |
| Max deguonies suvartojimas (L/min) | 2642 ± 764 | 2922 ± 823 | < 0.001 | 3011 ± 899* ^f |
| Laikas (sekundės) | 569 ± 104 | 645 ± 107 | < 0.001 | 653 ± 107* |
| Nuolydis (%) | 9.2 ± 2.6 | 11 ± 3 | < 0.001 | 11.1 ± 3.2* |
| Greitis (km/h) | 7.7 ± 1.5 | 8.1 ± 1.8 | < 0.001 | 8.1 ± 1.8* |
| Kvėpavimo dujų apykaitos koeficientas | 1.13 ± 0.8 | 1.13 ± 0.7 | ns | 1.14 ± 0.7 |
| Ventiliacija | 105 ± 30 | 118 ± 33 | < 0.001 | 120 ± 35* |
| Borgo skalė | 17.4 ± 1 | 18 ± 0.8 | < 0.001 | 18 ± 1* |
| Sistolinis kraujo spaudimas (mmHg) | 137 ± 20 | 134 ± 17 | 0.02 | 132 ± 17* |
| Diastolinis kraujo spaudimas (mmHg) | 86 ± 11 | 83 ± 9 | 0.001 | 82 ± 9* |
| Kūno masės indeksas (Kg/m ²) | 26.6 ± 3.7 | 26.2 ± 3.6 | 0.001 | 26.3 ± 3.5 |

* Rodo reikšmingus skirtumus nuo pradinių duomenų iki programos pabaigos. f žymi reikšmingus skirtumus nuo programos pabaigos iki ilgalaikio stebėjimo pabaigos.

Išvados

Kardiologinė reabilitacija yra svarbi pacientų gydymo grandis, kurią būtina taikyti visiems pacientams sergantiems IŠL. Reabilitaciją svarbu pradėti kuo anksčiau, ją individualizuoti, nuolat vertinti jos efektyvumą, nes tai ženkliai pagerina pacientų fizinį pajėgumą ir gyvenimo kokybę. Nustatėme, kad fizinis pajėgumas po reabilitacijos reikšmingai pagerėjo tiriamosios grupės pacientams, maxVO₂ po reabilitacijos reikšmingai padidėjo. Nustatėme, kad širdies ir kraujagyslių sistemos adaptacija į fizinį krūvį ir rodiklių kaita buvo nepakankama tiek prieš tiek po reabilitacijos abejose tiriamųjų grupėse. Tiriamosios grupės hemodinamikos reakcija į fizinį krūvį po reabilitacijos pagerėjo statistiškai reikšmingai. Nustatėme, kad gyvenimo kokybės pojūtis po reabilitacijos pagerėjo abejose grupėse.

Literatūros sąrašas

1. Anderson L, Taylor RS. Cardiac rehabilitation for people with heart disease: an overview of Cochrane systematic reviews. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 12: CD011273.
2. Centre for Economics and Business Research. The economic cost of cardiovascular disease from 2014–2020 in six European economies. London: CEBR, 2014.
3. Heran BS, Chen JM, Ebrahim S, et al. Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease. *Cochrane Database Syst Rev* 2011;(7):CD001800.
4. Fell J, Dale V, Doherty P. Does the timing of cardiac rehabilitation impact fitness outcomes? An observational analysis. *Open Heart*. 2016; 3(1):e000369. doi: 10.1136/openhrt-2015-000369.
5. L. Anderson, N. Oldridge, D.R. Thompson, A.-D. Zwisler, K. Rees, N. Martin, R.S. Taylor, Exercise-based cardiac rehabilitation for coronary heart disease, *J. Am. Coll. Cardiol.* 67 (2016) 1–12.

6. G. Tschakert, P. Hofmann, High-intensity intermittent exercise: methodological and physiological aspects, *Int. J. Sports Physiol. Perform.* 8 (2013) 600–610. [1]
7. Belardinelli R, Paolini I, Cianci G, Piva R, Georgiou D, Purcaro A. Exercise training intervention after coronary angioplasty: the ETICA trial. *J Am Coll Cardiol* 2001;37:1891–900.
8. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription, 7th ed., Baltimore: Lippincot Williams and Wilkins; 2013.
9. Vanhees L, De Sutter J, Gelada SN, et al. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in defining the benefits to cardio-vascular health within the general population: recommendations from the EACPR (Part I). *Eur J Prev Cardiol* 2012;19:670–86.
10. Mezzani A, Hamm LF, Jones AM, et al. Aerobic exercise intensity assessment and prescription in cardiac rehabilitation: a joint position statement of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation, the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Canadian Association of Cardiac Rehabilitation. *Eur J Prev Cardiol* 2013;20:442–467.
11. Jos J. Kraal, Tom Vromen¹, Ruud Spee, Hareld M.C. Kemps, Niels Peek. The influence of training characteristics on the effect of exercise training in patients with coronary artery disease: Systematic review and meta-regression analysis, *International Journal of Cardiology* 245 (2017) 1-58.
12. Jean-Marie Casillas, Aurelie Gudjoncika, Vincent Gremeaux, Julien Aulagnea, Delphine Besson, Davy Laroche. Assessment tools for personalizing training intensity during cardiac rehabilitation: Literature review and practical proposals. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine* 60 (2017) 43-49.
13. Kodama S, Saito K, Tanaka S, Maki M, Yachi Y, Asumi M, Sugawara A, Totsuka K, Shimano H, Ohashi Y, Yamada N, Sone H. Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA* 2009;301:2024-2035.
14. Ross R, Blair SN, Arena R, Church TS, Despres JP, Franklin BA, Haskell WL, Kaminsky LA, Levine BD, Lavie CJ, Myers J, Niebauer J, Sallis R, Sawada

- SS, Sui X, Wisloff U, American Heart Association Physical Activity Committee of the Council on Lifestyle and Cardiometabolic Health; Council on Clinical Cardiology; Council on Epidemiology and Prevention; Council on Cardiovascular and Stroke Nursing; Council on Functional Genomics and Translational Biology; Stroke Council. Importance of assessing cardiorespiratory fitness in clinical practice: a case for fitness as a clinical vital sign: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation* 2016;134:e653-e699.
15. Birgitta Blakstad Nilsson, PhDab *, Pernille Lunde, MScb c, Haakon Kiil Grøgaard, PhDd, Inger Holm, PhDa. Long-Term Results of High-Intensity Exercise-Based Cardiac Rehabilitation in Revascularized Patients for Symptomatic Coronary Artery Disease. *Am J Cardiol* 2018;121:21-26.
16. Nes BM, Vatten LJ, Nauman J, Janszky I, Wisloff U. A simple nonexercise model of cardiorespiratory fitness predicts long-term mortality. *Med Sci Sports Exerc* 2014;46:1159-1165.
17. Dorn J, Naughton J, Imamura D, Trevisan M. Results of a multicenter randomized clinical trial of exercise and long-term survival in myocardial infarction patients: the National Exercise and Heart Disease Project (NEHDP). *Circulation* 1999;100:1764-1769.
18. Neil Heron, Frank Kee, Michael Donnelly, Christopher Cardwell, Mark A Tully, Margaret E Cupples. Behaviour change techniques in home-based cardiac rehabilitation: a systematic review. *Br J Gen Pract* 2016; DOI: 10.3399/bjgp16X686617
19. Varnfield M, Karunanithi M, Lee C, et al. Smartphone-based home care model improved use of cardiac rehabilitation in postmyocardial infarction patients: results from a randomised controlled trial. *Hear* 2014;
20. Taylor R, Dalal H, Jolly K, et al. Home-based versus centre-based cardiac rehabilitation. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; 1: CD007130.