

Skirtingų kineziterapijos programų poveikis lėtine obstrukcine plaučių liga sergančių asmenų kvėpavimo funkcijai

Indrė Skirmantaitė

Šiaulių valstybinės kolegijos Sveikatos priežiūros fakultetas

Laura Kupčiūnaitė

Šiaulių valstybinės kolegijos Sveikatos priežiūros fakultetas

Santrauka. Straipsnyje analizuojamas virtualioje realybėje atliekamų užsiėmimų ir kineziterapijos salėje atliekamų kvėpavimo pratimų poveikis lėtine obstrukcine plaučių liga sergančių asmenų kvėpavimo funkcijai. Liga dažnai apibrėžiama kaip progresuojanti ir sukianti kvėpavimo sistemos struktūrinių bei funkcinių pakitimų: sergančiuosius vargina dusulys, kosulys, krūtinės skausmas, mieguistumas, nuovargis, o tai neigiamai veikia jų gyvenimo kokybę. Nustatyta, kad kineziterapija yra veiksmingas gydymo metodas, gerinantis plaučių funkciją, didinantis funkcinį pajėgumą, kvėpavimo raumenų jėgą, mažinantis dusulį. Mokslinėje literatūroje virtualios realybės taikymas daugiausia aptariamas neurologinių ligų atvejais. Tyrimų, analizuojančių šio metodo panaudojimą sergančiųjų kvėpavimo sistemos ligoms gydyti, nėra daug. *Tyrimo imtis* – tikslinė atranka: 10 tyrimo dalyvių, sergančių lengvo arba vidutinio sunkumo lėtine obstrukcine plaučių liga. *Tyrimo metodai*: testavimas, aprašomoji ir lyginamoji duomenų analizė. Apibendrinus gautus tyrimo rezultatus nustatyta, kad abi taikytos kineziterapijos programos yra veiksmingos, tačiau didesni kvėpavimo sistemos pokyčiai fiksuoti virtualios realybės užsiėmimus atlikusių tyrimo dalyvių grupėje.

Reikšminiai žodžiai: virtualioji realybė, aerobiniai pratimai, kvėpavimo pratimai, kvėpavimo funkcija.

Effects of Different Physiotherapy Programs on the Respiratory Function of Individuals with Chronic Obstructive Pulmonary Disease

Summary. The article analyzes the effects of virtual reality sessions and breathing exercises performed in a physical therapy room on the respiratory function of individuals with chronic

Received: 06/02/25. Accepted: 10/02/25

Copyright © 2024 Indrė Skirmantaitė, Laura Kupčiūnaitė. Published by Vilnius University Press. This is an Open Access journal distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution 4.0 \(CC BY 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

obstructive pulmonary disease. The disease is often defined as progressive and causing structural and functional changes in the respiratory system, which causes shortness of breath, cough, chest pain, drowsiness, and fatigue, which negatively affects the quality of life. Physiotherapy has been found to be an effective treatment method which improves the lung function, increases the functional capacity, as well as the respiratory muscle strength, and reduces the shortness of breath. In the scientific literature, the application of virtual reality is mainly discussed in cases of neurological diseases, but there are few studies that analyze the application of this method in cases of respiratory system diseases. The study sample: purposive sampling: 10 study participants with mild to moderate disease. The following methods were used in the research: analysis of scientific information sources, testing, descriptive and comparative data analysis. After summarizing the results of the study, it was found that both applied physiotherapy programs are more effective, but greater changes in the respiratory system were recorded in the group of study participants who completed virtual reality classes.

Keywords: virtual reality, aerobic exercises, breathing exercises, respiratory function.

Įvadas

Lėtinė obstrukcinė plaučių liga (LOPL) apibrėžiama kaip progresuojanti kvėpavimo sistemos liga, kuriai būdingi funkciniai ir struktūriniai pakitimai bei pasikartojantys paūmėjimai [1]. Dažniausios atsiradimo priežastys yra rūkymas, dūmai, aplinkos tarša, genetika [2]. Epidemiologiniais tyrimais nustatyta, kad LOPL serga daugiau nei 380 mln. žmonių visame pasaulyje, ji yra pripažinta trečia pagal dažnumą mirties priežastimi [3]. LOPL dažniausi kvėpavimo takų simptomai yra dusulys, kosulys ir skreplių išsiskyrimas [4]. Jungtinės Karalystės mokslininkų (2020) nustatyta, kad LOPL sergantys asmenys patiria ligos paūmėjimo epizodus, kurių metu pasireiškia stipresnis dusulys, kosulys, gausesnis skreplių išsiskyrimas, gerklės skausmas, karščiavimas, krūtinės spaudimas, padidėjęs nuovargio jausmas ir mieguistumas [5]. Teigiama, kad nėra veiksmingų būdų, kaip išgydyti LOPL, tačiau gydymas yra svarbus simptomų mažinimui ir paūmėjimų prevencijai [6]. Tarptautinių tyrimų duomenys rodo, kad sergantieji LOPL per retai pasinaudoja reabilitacijos paslaugomis, nors teigiamas reabilitacijos poveikis gydant šią ligą yra įrodytas daugelyje mokslinių studijų. Mokslininkų nustatyta, kad kvėpavimo pratimai yra veiksminga priemonė sergančiųjų LOPL kvėpavimo funkcijai gerinti: gerėja plaučių funkcija, fizinio krūvio ištvermė, didėja kvėpavimo raumenų jėga, sumažėja dusulys [7]. Įrodyta, kad kineziterapijos salėje arba vandenyje atliekami aerobiniai pratimai gali sumažinti dusulio pojūtį bei padidinti funkcinį pajėgumą ir pagerinti gyvenimo kokybę [8].

Virtualiosios realybės (VR) technologijos sparčiai tobulėja ir yra integruojamos į sveikatos priežiūrą, nes gali užtikrinti fizinio aktyvumo palaikymą namų sąlygomis, motyvaciją būti fiziškai aktyviems per technologijos sukurtą realų 3D vaizdą, užduotis ar lenktyniavimą [9]. Nustatyta, kad VR technologijos yra naudingas gydymo metodas,

tačiau kvėpavimo sistemos ligomis sergančių asmenų reabilitacijos srityje VR programos taikymas mažai ištirtas [9]. Ieškant alternatyvių reabilitacijos būdų, kurie galėtų padidinti reabilitacijos paslaugų prieinamumą, buvo įvertintas VR technologijų taikymas sergantiesiems LOPL ir nustatytas teigiamas kvėpavimo sistemos rodiklių pokytis [10].

I. Patsaki ir kolegos teigia, kad VR suteikia malonumą ir sukuria konkurencijos jausmą, kuris skatina nuolatinį įsitraukimą, todėl žaidimai gali padidinti LOPL sergančių asmenų motyvaciją dalyvauti reabilitacijos programoje, asmuo įsitraukia į reabilitacijos procesą aktyviau, o tai palengvina nukreipti dėmesį nuo neigiamų pojūčių (nuovargio, juntamo dusulio fizinės veiklos metu) [3]. Šiame tyrime analizuojamos dvi skirtingos kineziterapijos programos, siekiant įvertinti, kuri iš jų turi didesnę poveikį gerinant sergančiųjų LOPL kvėpavimo funkciją. Lietuvoje mokslinių darbų, kuriuose būtų analizuojamas VR poveikis asmenims, sergantiems LOPL, neteko aptikti, todėl manytina, jog šis tyrimas pasižymi naujumu ir aktualumu.

Tyrimo tikslas – įvertinti skirtingų kineziterapijos programų poveikį LOPL sergančių asmenų kvėpavimo funkcijai.

Tyrimo uždaviniai: nustatyti ir palyginti LOPL sergančių asmenų kvėpavimo funkcijos rodiklius prieš kineziterapiją ir po skirtingų kineziterapijos programų taikymo.

Tyrimo medžiaga ir metodai

Siekiant atsakyti į tyrime keliamus uždavinius, buvo atliktas tyrimas naudojant duomenų rinkimo teorinius ir empirinius bei analizės metodus: mokslo informacijos šaltinių analizė, kiekybinis tyrimas, taikant testavimą, bei duomenų aprašomoji ir lyginamoji analizė. Tyrimas atliktas Šiaulių valstybinės kolegijos Funkcinės diagnostikos laboratorijoje ir kineziterapijos salėje 2024 metų vasario–kovo mėnesiais. Tyrimas atliktas laikantis tyrimų etikos principų, pabrėžiant tyrimo duomenų konfidencialumą, teisingumą, geranoriškumą, pagarbą asmens privatumui, laisvą informuotą sutikimą. Kiekybinio tyrimo atlikimui naudotas empirinio tyrimo duomenų rinkimo metodas – testavimas, kuris buvo atliktas prieš ir po skirtingų kineziterapijos programų taikymo, t. y. po 12 procedūrų. Testavimo metu vertinti šie rodikliai: fizinis pajėgumas atliekant 6 minučių ėjimo testą, gyvybinės plaučių talpos vertinimas naudojant spirometrą, kvėpavimo raumenų funkcinio pajėgumo vertinimas atliekant Rozentalio mėginį, dusulio intensyvumo vertinimas remiantis modifikuota Borg CR10 skale, krūtinės ląstos judesių paslankumo vertinimas atliktas naudojant centimetrinę juostelę, kvėpavimo dažnis – palpacijos būdu. Tyrimo duomenys buvo analizuoti duomenų aprašomosios ir duomenų lyginamosios analizės metodais. Duomenų aprašomosios analizės metodu buvo susisteminti, apibūdinti ir interpretuoti tyrimo metu gauti fizinio pajėgumo, gyvybinės plaučių talpos, kvėpavimo raumenų funkcinio pajėgumo, dusulio intensyvumo, krūtinės ląstos paslankumo, kvėpavimo dažnio rezultatai (pokyčiai). Diagramų kūrimui buvo

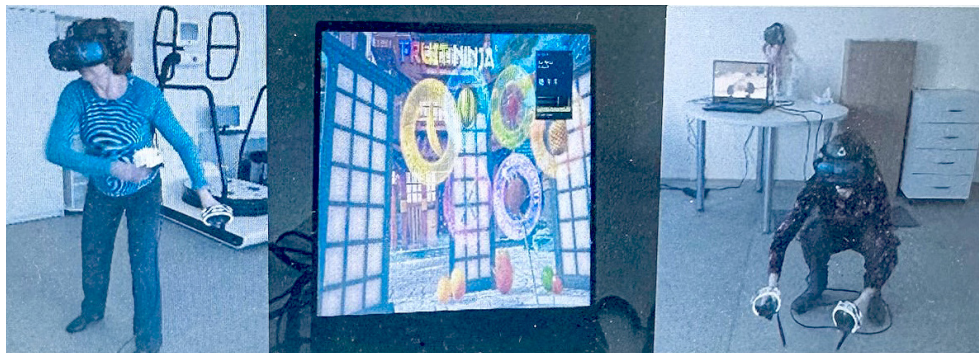
naudota *Microsoft Excel* (2016) programa. Duomenų lyginamoji analizė buvo naudota palyginti tyrimo rezultatams. Šioje analizėje tiriama dviejų ar daugiau objektų požymiai, siekiant įvertinti jų panašumus ir skirtumus. Šiame tyrime buvo lyginami gauti duomenys, kad būtų įvertintas skirtingų kineziterapijos programų poveikis LOPL sergančių pacientų kvėpavimo funkcijai. Apdorojant duomenis buvo skaičiuoti parametrai: aritmetinis vidurkis, standartinis nuokrypis, skirtumai tarp kvėpavimo funkcijos rodiklių, laiko veiksnio (prieš kineziterapiją ir po jos). Statistiniam reikšmingumui įvertinti buvo naudotas p reikšmės kriterijus. Skirtumai statistiškai reikšmingi, kai $p < 0,05$.

Tyrimo dalyviai prieš tyrimo pradžią buvo supažindinti su tyrimo tikslu, kineziterapijos programomis, galimais nepatogumais. Įvertinę gautą informaciją tyrimo dalyviai savo dalyvavimą tyrime patvirtino pasirašydami laisvo informuoto sutikimo formą. Kitas tyrimo etapas – tyrimo dalyvių atsitiktine tvarka paskirstymas į dvi skirtingas grupes po 5 asmenis: I grupė (n-5) atliko kvėpavimo pratimus, II grupė (n-5) – virtualiosios realybės užsiėmimus. Tyrime dalyvavo 8 moterys ir 2 vyrai, jų amžiaus vidurkis siekė $63,5 \pm 4,5$ metų. Tyrimo dalyviai vidutiniškai LOPL sirgo $3,5 \pm 1,5$ metų. 7 tyrimo dalyviams nustatyta lengva, kitiems 3 tyrimo dalyviams – vidutinio sunkumo LOPL.

Tyrimo atlikimo procedūra

Kvėpavimo pratimų programą sudarė 15 pratimų, kurių kiekvienas buvo kartojamas po 10 kartų. Tarp pratimų skiriamas 10 sekundžių poilsis. Visi pratimai buvo atviros kinematinės grandinės, išskyrus pratimą sėdint, naudojant hantelius ir elastines juostas. Atliekant pratimus papildomų priemonių buvo skiriama siekiant sulėtinti pratimų judesius, taip didinant įkvėpimo ir iškvėpimo fazių suvokimą, ir kontroliuoti kvėpavimą atliekant judesius. Pratimų metu buvo skatinamas gilus, lėtas įkvėpimas ir lėtas iškvėpimas sučiauptomis lūpomis. Kineziterapinių procedūrų metu papildomų naudojamų priemonių apkrova palaipsniui didėjo per užsiėmimus, kai tyrimo dalyvis galėjo lengvai atlikti 10 pakartojimų.

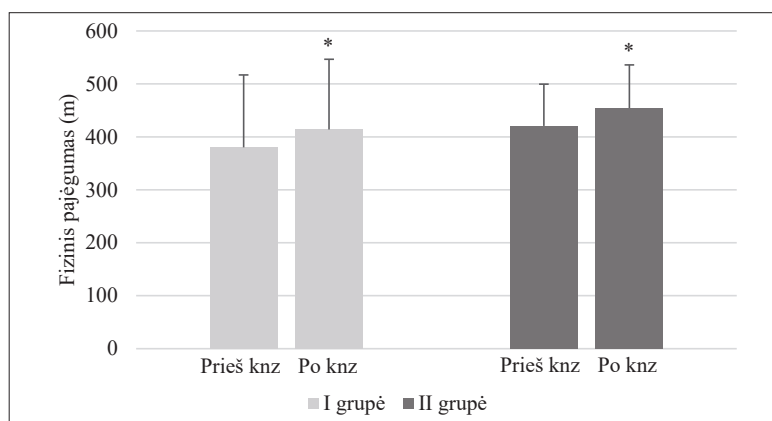
Virtualiosios realybės užsiėmimų programą sudarė 3 žaidimai (1 pav.), lavinantys aerobinę ištvermę, apatinių ir viršutinių galūnių fizinius ir funkcinis gebėjimus. Kiekviename žaidime yra skaičiuojami taškai, siekiami rekordai, kuriuos galima pagerinti. Pirmasis žaidimas buvo vaisių nindzė (angl. *Fruit Ninja*). Žaidimo metu žaidėjas naudodamas abi rankas turi su nindzės kardu perpjauti įvairius krentančius vaisius. Antrasis žaidimas buvo boksas (angl. *VR boxing workout*). Žaidimo metu žaidėjas smūgiuoja į virtualų bokso maišą arba manekėną. Trečiasis žaidimas buvo galingi dūžiai (angl. *Powerbeats*). Žaidimo metu žaidėjas turi atmušti atskriejančius riedulius, apsaugoti ir išvengti atskriejančių spygliuotų kamuolių ir sienų, pralįsti pro tunelius. Žaidime galima pasirinkti norimą muziką, žaidimo sudėtingumą ir arenos aplinką, kurioje žaidžia.



1 PAV. Virtualios realybės užsiėmimai

Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Fizinio pajėgumo vertinimo duomenų analizė. Tyimo metu siekta išsiaiškinti, ar skirtingos kineziterapijos programos turi poveikį tyrimo dalyvių fiziniam pajėgumui. Atlikus testavimą prieš kineziterapijos užsiėmimus nustatyta, kad I grupės tyrimo dalyvių fizinis pajėgumas maženis lyginant su II grupės tyrimo dalyviais. I grupės tyrimo dalyviai prieš kineziterapijos užsiėmimus per 6 minutes įveikė 380,25 metrus, o II grupės dalyviai per 6 minutes prieš VR užsiėmimus įveikė 420,75 metrus. Po kineziterapijos užsiėmimų matyti, kad fizinis pajėgumas abiejose grupėse padidėjo, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta ($p > 0,05$) (2 pav.). Tai patvirtina ir H. Chen su kolegomis atlikto tyrimo rezultatai, kai po aerobinių pratimų nepriklausomai nuo pratimų atlikimo vietos (sausumoje ar vandenyje) padidėjo sergančiųjų LOPL fizinis pajėgumas ir fizinio krūvio tolerancija [8].



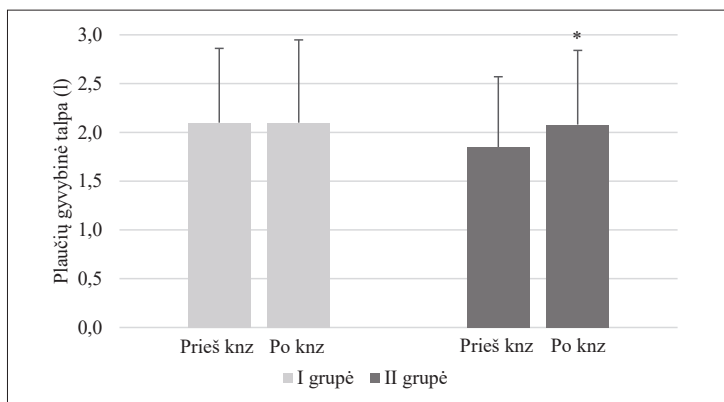
2 PAV. I ir II grupės tiriamųjų fizinio pajėgumo vertinimo rezultatai

Pastaba: * – statistiškai reikšmingas skirtumas tarp rezultatų prieš kineziterapiją ir po jos; # – statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant rezultatus tarp grupių.

Prieš knz – prieš kineziterapijos užsiėmimus

Po knz – po kineziterapijos užsiėmimų ciklo

Gyvybinės plaučių talpos vertinimo duomenų analizė. Įrodyta, kad aerobiniai pratimai gerina organizmo oksidacinį pajėgumą, didina LOPL sergančių asmenų gyvybinę plaučių talpą, širdies ir kvėpavimo sistemos prisitaikymą prie fizinio krūvio [8]. Tą patvirtina ir šis tyrimas, kuris parodė, kad kineziterapijos užsiėmimai didina gyvybinę plaučių talpą (GPT). Tyrimo metu nustatyta, kad GPT I grupės tyrimo dalyviams nepadidėjo, o II grupės tyrimo dalyvių GPT po 12 užsiėmimų padidėjo 0,23 litro ir tyrimo pabaigoje siekė $2,08 \pm 0,76$ litro ($p > 0,05$) (3 pav.).



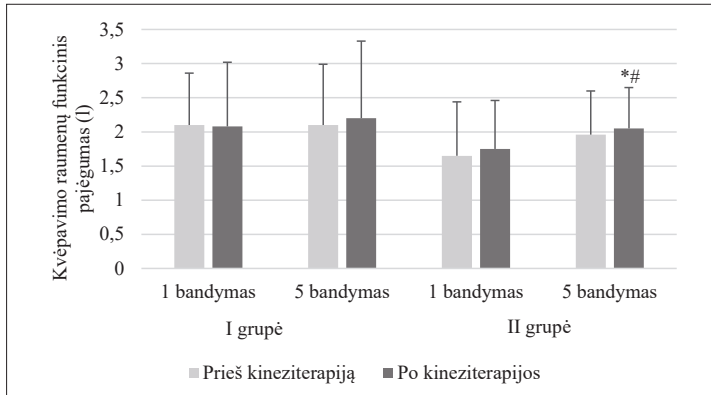
3 PAV. I ir II grupės tiriamųjų plaučių gyvybinės talpos vertinimo rezultatai

Pastaba: * – statistiškai reikšmingas skirtumas tarp rezultatų prieš kineziterapiją ir po jos; # – statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant rezultatus tarp grupių.

Prieš knz – prieš kineziterapijos užsiėmimus

Po knz – po kineziterapijos užsiėmimų ciklo

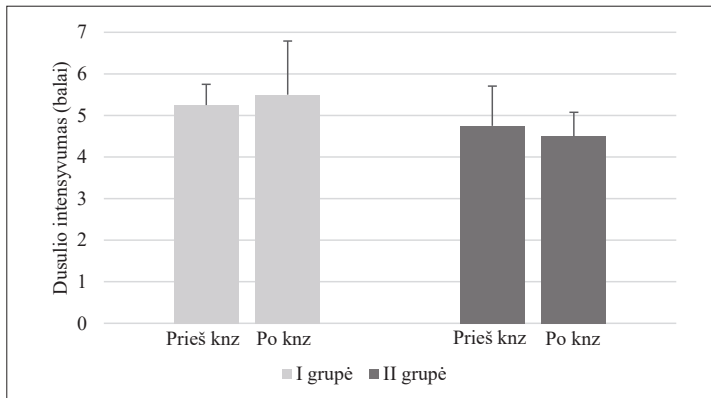
Kvėpavimo raumenų funkcinio pajėgumo vertinimo duomenų analizė. Kvėpavimo raumenų funkcinis pajėgumas tyrimo metu vertintas atliekant Rozentalio mėginį, kai penkis kartus iš eilės matuojama plaučių gyvybinė talpa kas 15 sekundžių. Toks daugkartinis matavimas nuvargina kvėpavimo raumenis ir plaučių gyvybinė talpa kinta [11]. Atlikus rezultatų analizę paaiškėjo, kad prieš kineziterapiją I grupės dalyvių kvėpavimo raumenų funkcinis pajėgumas buvo patenkinamas, o II grupės geras. Po 12 kineziterapijos užsiėmimų matyti, jog abiejose grupėse kvėpavimo raumenų funkcinis pajėgumas vertinamas gerai, kadangi rodikliai padidėjo lyginant 1 ir 5 bandymus, tačiau didesnis teigiamas poveikis buvo tarp II grupės dalyvių, kurie VR atliko aerobinio pobūdžio žaidimus, ir tai buvo statistiškai reikšminga ($p < 0,05$) (4 pav.). Panašius rezultatus gavo ir Lenkijos mokslininkai, kurie po 2 savaičių trukmės VR užsiėmimų pastebėjo sergančiųjų LOPL ištvėrmės, fizinio pajėgumo, kvėpavimo raumenų funkcinio pajėgumo pagerėjimą [10].



4 PAV. I ir II grupės tiriamųjų kvėpavimo raumenų funkcinio pajėgumo vertinimo rezultatai

Pastaba: * – statistiškai reikšmingas skirtumas tarp 1 ir 5 bandymo prieš kineziterapiją ir po jos;
– statistiškai reikšmingas skirtumas tarp 1 ir 5 bandymo lyginant rezultatus tarp grupių.

Dusulio intensyvumo vertinimo analizė. Dusulys yra varginantis, sekinantis, kasdien pasireiškiantis simptomas sergantiesiems LOPL. Dėl dusulio asmenys patiria veiklos apribojimą ir sumažėjusią fizinio krūvio toleranciją [6]. Šiuo tyrimu nustatyta, kad tyrimo dalyvius vargina vidutinio intensyvumo dusulys. Taigi, atlikus rezultatų analizę matyti, kad didesnę dusulį prieš kineziterapijos taikymą juto I grupės dalyviai. Po 12 kineziterapijos užsiėmimų paaiškėjo, kad dusulys labiau sumažėjo II grupėje, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta ($p > 0,05$) (5 pav.).



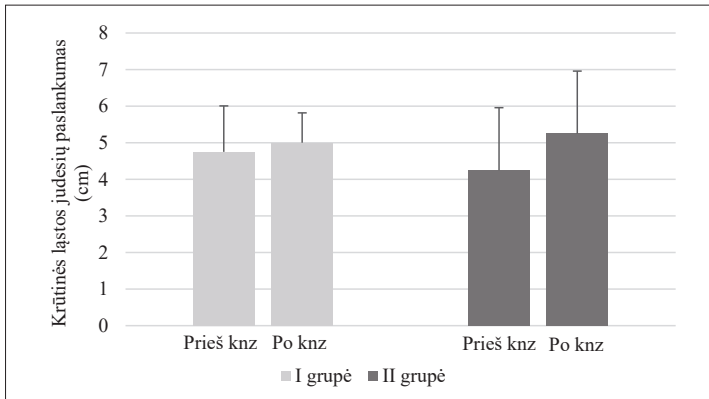
5 PAV. I ir II grupės tiriamųjų dusulio intensyvumo vertinimo rezultatai

Pastaba:* – statistiškai reikšmingas skirtumas tarp rezultatų prieš kineziterapiją ir po jos; # – statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant rezultatus tarp grupių.

Prieš knz – prieš kineziterapijos užsiėmimus

Po knz – po kineziterapijos užsiėmimų ciklo

Krūtinės ląstos judesių paslankumo matavimo duomenų analizė. Krūtinės ląstos judesių paslankumo matavimas atliktas naudojant centimetrinę juostelę prieš ir po 12 kineziterapijos užsiėmimų. Taigi, atlikus rezultatų analizę nustatyta, kad prieš kineziterapijos taikymą didesnis krūtinės ląstos judesių paslankumas buvo I grupės tiriamųjų lyginant su II grupės tiriamaisiais. Po 12 kineziterapijos užsiėmimų matyti, kad krūtinės ląstos judesių paslankumas labiau padidėjo tarp II grupės dalyvių, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta ($p > 0,05$) (6 pav.).



6 PAV. I ir II grupės tiriamųjų krūtinės ląstos judesių paslankumo matavimo rezultatai

Pastaba: * – statistiškai reikšmingas skirtumas tarp rezultatų prieš kineziterapiją ir po jos; # – statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant rezultatus tarp grupių.

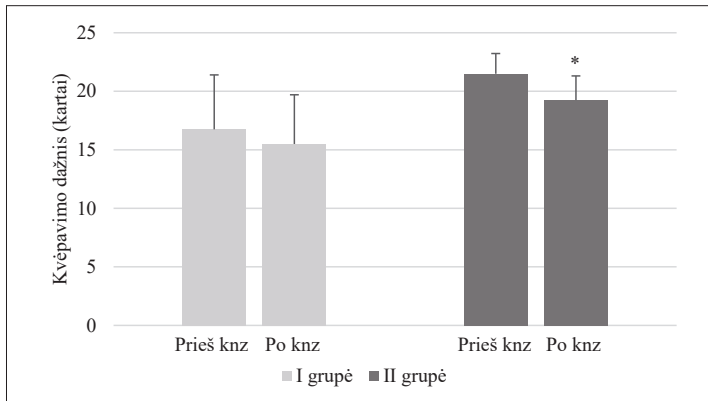
Prieš knz – prieš kineziterapijos užsiėmimus

Po knz – po kineziterapijos užsiėmimų ciklo

Tyrimo dalyvių krūtinės ląstos paslankumas turėjo tendenciją gerėti, tačiau nebuvo pasiektas statistiškai reikšmingas rezultatas. Turkijos mokslininkai, atlikę 12 savaičių tyrimą, pateikė tokias išvadas: norit pasiekti statistiškai reikšmingo krūtinės ląstos judesių paslankumo pagerėjimo būtina derinti kelias technikas, t. y. specialiuosius pratimus ir manualinę terapiją, kuri apimtų pakaušio dekompresiją, kaklo slankstelių sąnarių slydimą priekine ir užpakaline kryptimi, galvos sukamojo ir trapecinio raumenų fascijos atpalaidavimą, krūtinkaulinio raktikaulio sąnario slydimą priekine ir užpakaline kryptimi, tarpšonkaulinių raumenų ir šalia stuburo esančių raumenų fascijos atpalaidavimą, diafragmos atpalaidavimą, šonkaulių pakėlimą, mentės ir krūtinės ląstos sąnario mobilizaciją ir krūtininės stuburo dalies slankstelių sąnarių slydimą priekine ir užpakaline kryptimi technikas [12].

Kvėpavimo dažnio vertinimo duomenų analizė. Kvėpavimo dažnio vertinimas atliktas naudojant palpaciją prieš ir po 12 kineziterapijos užsiėmimų. Prieš kineziterapiją I grupės tyrimo dalyvių kvėpavimo dažnis siekė $16,75 \pm 4,65$ kartus, po 12 užsiėmimų kvėpavimo dažnis sumažėjo 1,25 karto ir siekė $15,5 \pm 4,2$ kartus ($p > 0,05$). Prieš kineziterapiją II grupės tyrimo dalyvių kvėpavimo dažnio vertinimas siekė $21,5 \pm 1,73$

kartus, po 12 užsiėmimų kvėpavimo dažnis sumažėjo 2,25 kartus ir siekė $19,25 \pm 2,06$ kartus ($p < 0,05$). Po 12 kineziterapijos užsiėmimų matyti, kad kvėpavimo dažnis labiau sumažėjo tarp II grupės dalyvių, tačiau statistiškai reikšmingo skirtumo tarp grupių nenustatyta ($p > 0,05$) (7 pav.).



7 PAV. I ir II grupės tiriamųjų kvėpavimo dažnio vertinimo rezultatai

Pastaba: * – statistiškai reikšmingas skirtumas tarp rezultatų prieš kineziterapiją ir po jos; # – statistiškai reikšmingas skirtumas lyginant rezultatus tarp grupių.

Prieš knz – prieš kineziterapijos užsiėmimus

Po knz – po kineziterapijos užsiėmimų taikymo ciklo

Rezultatų aptarimas

Lėtinė obstrukcinė plaučių liga – tai progresuojanti kvėpavimo takų liga, kuriai būdingas ilgalaikis kvėpavimo takų uždegimas, bronchų obstrukcija ir pablogėjusi plaučių funkcija [6]. Ši liga lemia kvėpavimo raumenų nuovargį, sumažėjusį krūtinės ląstos paslankumą ir fizinio aktyvumo apribojimus, o tai reikšmingai blogina pacientų gyvenimo kokybę [2]. Asmenims, sergantiems LOPL, būdingas įkvėpimo raumenų nuovargis ir griaučių raumenų silpnumas, kuris susijęs su priešlaikiniu mirtingumu [8]. Buran Cirak ir kt. teigia, kad įkvėpimo raumenų silpnumas, sumažėjusi kvėpavimo raumenų ištvermė, padidėjusi kvėpavimo raumenų įtampa ir stuburo hipomobilumas sukelia fizinio pajėgumo sumažėjimą, padidėjusį dusulį, didesnių pastangų poreikį kvėpuoti ir visa tai sąlygoja depresijos ir nerimo išsivystymą, todėl turi būti ieškoma veiksmingų gydymo metodikų, kurios lavintų kvėpavimo funkciją [12].

Kineziterapija yra efektyvi intervencija siekiant pagerinti kvėpavimo funkciją, sustiprinti kvėpavimo raumenų funkcinį pajėgumą ir sumažinti ligos progresavimo procesą [8]. Vokietijos mokslininkai, atlikę tyrimą, pateikė išvadą, kad didelio intensyvumo treniruotės 2 kartus per savaitę po 60 minučių pagerina sergančiųjų LOPL fizinį pajėgumą ir gyvenimo kokybę [13]. Nair su bendraautorais nustatė, kad manualinis diafragmos atpalaidavimo metodas pagerina diafragmos mobilumą, įkvėpimo talpą ir fizinį

pajėgumą, todėl gali būti taikomas sergantiesiems LOPL gydyti [14]. Panašius rezultatus ir šios metodikos efektyvumą pagrindžia Brazilijos mokslininkai, kurie nustatė, kad 2 savaičių trukmės manualinis diafragmos atpalaidavimas gali pagerinti diafragmos mobilumą, įkvėpimo pajėgumą ir fizinių pajėgumą [15].

Mokslininkų atlikti tyrimai rodo, kad LOPL sergančių asmenų funkcinis pajėgumas, fizinio krūvio ištvermė ir dusulys pagerėja po atliktų aerobinių pratimų. Nepriklausomai nuo to, ar aerobiniai pratimai atliekami sausumoje ar vandenyje, kvėpavimo funkcijos ir fizinio pajėgumo pagerėjimas – panašus [8]. Įrodyta, kad aerobiniai pratimai gerina organizmo oksidacinį pajėgumą, didina LOPL sergančių asmenų plaučių gyvybinę talpą, mažina plaučių išsipūtimą, gerina širdies ir plaučių prisitaikymą prie fizinio krūvio [7].

Šiuo metu VR technologijų integracija į kineziterapijos praktiką yra inovatyvus sprendimas, kuris suteikia galimybę efektyviai spręsti įvairių funkcinių ir fizinių sutrikimų sukeltus iššūkius. VR leidžia sukurti dinamišką, interaktyvią ir individualizuotą reabilitacijos aplinką, kuri visų pirma yra veiksminga ir motyvuojanti pacientus [3]. VR taikymo naujumas pagrįstas tuo, kad technologijos geba suderinti motorinių ir sensorinių funkcijų atkūrimą, mažina monotoniškumo pojūtį, kuris dažnai kyla taikant tradicinius kineziterapijos metodus [16]. Šių technologijų taikymo poveikį per pacientų motyvacijos skatinimą pateikia Patsaki su bendraautoriais nurodydami, kad žaidimų funkcijos suteikia malonumą ir sukuria konkurencijos jausmą, kuris skatina nuolatinį įsitraukimą, todėl žaidimai gali padidinti LOPL sergančių asmenų motyvaciją dalyvauti reabilitacijos programoje [3].

Lenkijoje 2020 metais buvo atliktas tyrimas, kurio metu sergantiesiems LOPL 2 savaites 5 kartus per savaitę po 30 minučių buvo taikyti užsiėmimai virtualioje realybėje. VR atliekami žaidimai buvo skirti viršutinės kūno dalies raumenų jėgos didinimui ir elastingumo gerinimui, dinaminės pusiausvyros ir ištvermės lavinimui. Tyrimo rezultatai parodė, kad VR naudojimas yra naudinga intervencija gerinant LOPL sergančių asmenų fizinį pasirengimą ir kvėpavimo funkciją [17]. Patsaki su bendraautoriais teigia, kad VR užsiėmimai gali didinti reabilitacijos paslaugų prieinamumą sergantiems LOPL, nes ši intervencija gali būti saugiai atliekama paciento namuose [3]. Panašius teiginius pateikia ir Colombo su kolegomis nurodydami, kad VR yra inovatyvus technologinis sprendimas, užtikrinantis mankštą namuose, galintis aktyviai prisidėti prie geresnės sveikatos priežiūros ir aktyvesnio gyvenimo būdo laikymosi [9].

Apibendrinus išanalizuotus mokslinius tyrimus nustatyta, kad kineziterapijos užsiėmimai pagerina LOPL sergančių pacientų kvėpavimo funkciją. Šie pokyčiai apima kvėpavimo dažnio sumažėjimą, padidėjusį fizinį ir kvėpavimo raumenų funkcinį pajėgumą bei krūtinės ląstos paslankumą. Šie rezultatai patvirtina kineziterapijos svarbą kaip veiksmingą priemonę kvėpavimo funkcijai gerinti šiai pacientų grupei. VR metodų veiksmingumas gali būti siejamas su didesniu pacientų įsitraukimu ir motyvacija užsiminti terapiniais pratimais, taip pat su galimybe lengviau derinti aerobinio pobūdžio juodesius, kurie prisideda prie geresnės kraujotakos ir deguonies pasisavinimo organizme.

Išvados

1. Prieš kineziterapijos užsiėmimus I ir II grupės tyrimo dalyviams nustatytas kvėpavimo funkcijos pablogėjimas. Po 12 kineziterapijos užsiėmimų nustatyta, kad I ir II grupėse pagerėjo tyrimo dalyvių kvėpavimo funkcija: sumažėjo kvėpavimo dažnis, padidėjo fizinis ir kvėpavimo raumenų funkcinis pajėgumas, krūtinės ląstos judesių paslankumas. II grupės dalyviams sumažėjo dusulys, padidėjo plaučių gyvybinė talpa, I grupės – padidėjo dusulio pojūtis, o plaučių gyvybinės talpos pokyčių nenustatyta.
2. Palyginus rezultatus tarp grupių prieš ir po kineziterapijos užsiėmimų paaiškėjo, kad teigiami kvėpavimo funkcijos pokyčiai buvo abiejose grupėse, tačiau didesni teigiamieji pokyčiai nustatyti II grupėje, kuri virtualiojoje realybėje atliko aerobinio pobūdžio žaidimus.

Literatūra

1. Ni H., Aye S., Naing C. Magnesium sulfate for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2022; 26:(5):1–63.
2. Silverman E. Genetics of COPD. *Annual Review of Physiology*, 2020; 82:413–431.
3. Patsaki I., Avgeri V., Rigoulia T., Zekis T., Koumantakis A., Grammatopoulou E. Benefits from Incorporating Virtual Reality in Pulmonary Rehabilitation of COPD Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Advances in Respiratory Medicine*, 2023; 91(4):324–336.
4. Vogelmeier C., Román-Rodríguez M., Singh D., Han M., Rodríguez-Roisin R., Ferguson G. Goals of COPD treatment: Focus on symptoms and exacerbations. *Respiratory Medicine*, 2020; 166:1–7.
5. Ritchie A., Wedzicha A. Definition, Causes, Pathogenesis, and Consequences of Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbations. *Clinics in Chest Medicine*, 2020; 41(3):421–438.
6. Ferrera M., Labaki W., Han K. Advances in Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Annual Review of Physiology*, 2021; 72:119–134.
7. Li Y., Ji Z., Wang Y., Li X., Xie Y. Breathing Exercises in the Treatment of COPD: An Overview of Systematic Reviews. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2022; 17:3075–3085.
8. Chen H., Li P., Li N., Wang Z., Wu W., Wang J. Rehabilitation effects of land and water-based aerobic exercise on lung function, dyspnea, and exercise capacity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*, 2021; 100(33):269–276.
9. Colombo V., Aliverti A., Sacco M. Virtual reality for COPD rehabilitation: a technological perspective. *Pulmonology*, 2022; 28(2):119–133.
10. Rutkowski S., Rutkowska A., Kiper P., Jastrzebski D., Racheniuik H., Turolla A. Virtual Reality Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 2020; 15:117–124.
11. Skirius J. *Sporto medicina*. Kaunas: Lietuvos kūno kultūros akademija. 2007.
12. Buran Cirak Y., Yilmaz Yelvar G., Durustkan Elbasi N. Effectiveness of 12-week inspiratory muscle training with manual therapy in patients with COPD: A randomized controlled study. *The Clinical Respiratory Journal*, 2022; 16(4):317–328.

13. Boeselt T, Nell C., Lütteken L., Kehr K., Koepke J., Apelt S. Benefits of High-Intensity Exercise Training to Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Controlled Study. *Respiration*. 2017; 93(5):301–310.

14. Nair A., Alaparthy GK., Krishnan S., Rai S., Anand R., Acharya V. Comparison of Diaphragmatic Stretch Technique and Manual Diaphragm Release Technique on Diaphragmatic Excursion in Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Crossover Trial. *Pulm Med*. 2019; 19:636-644.

15. Rocha T, Souza H., Brandão D. C., Rattes C., Ribeiro L., Campos S. The Manual Diaphragm Release Technique improves diaphragmatic mobility, inspiratory capacity and exercise capacity in people with chronic obstructive pulmonary disease: a randomised trial. *J Physiother*. 2015; 61(4):182–189.

16. Colombo V, Aliverti A., Sacco M. Virtual reality for COPD rehabilitation: a technological perspective. *Pulmonology*. 2022; 28(2):119–133.

17. Rutkowski S., Rutkowska A., Kiper P., Jastrzebski D., Rachenjuk H., Turolla A. Virtual Reality Rehabilitation in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease: A Randomized Controlled Trial. *Int J Chron Obstruct Pulmon Dis*. 2020; 15:117–124.