



Līna Butāne

**Ikdienā integrēta
un attālināti pārraudzīta
fizioterapijas programma
starpdisciplināras ārstēšanas pieejā
pacienti ar pulmonālo
arteriālo hipertensiju**

Promocijas darba kopsavilkums zinātniskā doktora grāda
“zinātnes doktors (*Ph. D.*)” iegūšanai

Nozare – veselības un sporta zinātnes
Apakšnozare – sporta medicīna un rehabilitoloģija

Rīga, 2023



RĪGAS STRADIŅA
UNIVERSITĀTE

Līna Butāne

ORCID 0000-0002-0474-8337

Ikdienā integrēta
un attālināti pārraudzīta
fizioterapijas programma
starpdisciplināras ārstēšanas pieejā
pacienti ar pulmonālo
arteriālo hipertensiju

Promocijas darba kopsavilkums zinātnes doktora grāda
“zinātnes doktors (*Ph. D.*)” iegūšanai

Nozare – veselības un sporta zinātnes

Apakšnozare – sporta medicīna un rehabilitoloģija

Rīga, 2023

Promocijas darbs izstrādāts Rīgas Stradiņa universitātē, Latvijā

Promocijas darba vadītāji:

Dr. med. docente **Daina Šmite**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Dr. med. asociētais profesors **Andris Skride**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Oficiālie recenzenti:

Dr. med. asociētā profesore **Signe Tomsone**,
Rīgas Stradiņa universitāte, Latvija

Ph. D. profesore **Aija Kļaviņa**,
Latvijas Sporta pedagoģijas akadēmija

MD, Ph. D. profesors **Karol Kamiński**,
Medical University of Bialystok, Polija

Promocijas darbs tiks aizstāvēts Veselības un sporta zinātnes promocijas padomes atklātā sēdē 2023. gada 20. janvārī plkst. 13.00, attālināti, tiešsaistes platformā *Zoom*

Ar promocijas darbu var iepazīties RSU bibliotēkā un RSU tīmekļa vietnē:
<https://www.rsu.lv/promocijas-darbi>

Promocijas padomes sekretāre:

Dr. med. docente **Guna Bērziņa**

Satura rādītājs

Darbā izmantotie saīsinājumi.....	4
Ievads.....	6
Darba mērķis	8
Darba uzdevumi.....	8
Darba hipotēze.....	9
Darba novitāte	9
1. Pētījuma metodes	12
1.1. Pētījuma dizains un norise	12
1.2. Pētījuma dalībnieki	13
1.3. Pētījuma intervence (FIZIO-I).....	13
1.4. Novērtēšanas instrumenti.....	19
1.4.1. Primārais rezultātu mērījums	19
1.4.2. Sekundāro rezultātu mērījumi	20
1.4.3. Aprakstošo rādītāju mērījumi.....	22
1.5. Datu analīzes metodes	23
2. Rezultāti	25
2.1. Izlases izveide un aprakstošo rādītāju rezultāti.....	25
2.2. IPA anketas rezultāti	27
2.2.1. IPA apakšskalu mediānu rezultāti.....	27
2.2.2. IPA summārie rezultāti.....	29
2.3. Fizisko funkciju rādītāju rezultāti	30
2.4. <i>GSE</i> anketas rezultāti	31
2.5. Akselerometrijas rezultāti	32
2.6. <i>PSQI</i> rezultāti	33
3. Diskusija	34
Secinājumi	54
Praktiskie priekšlikumi	55
Publikācijas un ziņojumi par promocijas darba tēmu	58
Literatūras saraksts	69
Pateicības	59
Pielikumi.....	70

Darbā izmantotie saīsinājumi

AI	autonomija mājās (<i>autonomy indoors IPA sub-scale</i>)
AO	autonomija ārpus mājas (<i>autonomy outdoors IPA sub-scale</i>)
BNP	B tipa nātrijurētiskais peptīds
CRO	C reaktīvais olbaltums
ERS	Eiropas Respiratorā biedrība (<i>European Respiratory Society</i>)
ESC	Eiropas Kardiologu biedrība (<i>European Society of Cardiology</i>)
FIZIO-I	pētījuma ietvaros izveidotā fizioterapijas programma
FR	loma ģimenē (<i>family role IPA sub-scale</i>)
GSE	vispārējās izjustās pašefektivitātes anketa (<i>The General Self-Efficacy Scale</i>)
IPA	autonomijas un līdzdalības ierobežojuma pašvērtējuma anketa (<i>The Impact on Participation and Autonomy Questionnaire</i>)
IP _{submax}	submaksimāls ieelpas spiediena mērījums
KG	kontroles grupa
MED-TH	stabila PAH mērķa un balsta terapija pēc aktuālajām vadlīnijām, ārsta kardiologa (ar specializāciju PH ārstēšanā) pārraudzībā
mPAP	vidējais plaušu artēriju spiediens
PAH	pulmonālā arteriālā hipertensija
PH	pulmonālā hipertensija
PSQI	miega kvalitātes pašvērtējuma anketa (<i>The Pittsburgh Sleep Quality Index</i>)
PVO-FK	PH funkcionālā klase pēc Pasaules Veselības organizācijas
SF	sirdsdarbības frekvence
SL	sociālā dzīve, attiecības (<i>social life and relationships IPA sub-scale</i>)
TG	terapijas grupa

TI	95 % ticamības intervāls
WE	darbs un izglītība (<i>work and education IPA sub-scale</i>)
6MIT	sešu minūšu iešanas tests

Ievads

Pulmonālā arteriālā hipertensija (PAH) ir progresējoša un dzīvību apdraudoša slimība, un tā ir viena no piecām pulmonālās hipertensijas (PH) apakšgrupām. Balstoties uz 2022. gada ESC/ERS vadlīnijām, PH kopumā tiek definēta, ja vidējais plaušu artēriju spiediens miera stāvoklī ir ≥ 20 mm Hg, nosakot ar sirds labās puses katetrizāciju. Ar PAH terminu tiek apzīmēta PH pacientu grupa, kura tiek hemodinamiski raksturota kā prekapilāra PH. PAH raksturo progresējoša gaita ar paaugstinātu pulmonālo vaskulāro rezistenci un pieaugošu asinsspiedienu plaušu artērijās, kam seko sirds labā kambara pārslodze un mazspēja (Galie et al., 2016; Humbert et al., 2022; Lan et al., 2018).

PAH sākotnējie klīniskie simptomi parādās slodzes laikā: elpas trūkums, pārmērīgs nogurums un nespēks, sāpes krūtīs un samaņas zudums. PAH simptomi ir nespecifiski, tāpēc nereti ir apgrūtināta agrīna diagnostika (Galie et al., 2016). Patoloģiskie procesi plaušu artērijās traucē skābekļa uzņemšanu un izmantošanu organismā, samazinot SpO_2 un ierobežojot spēju veikt fiziskas aktivitātes, seko funkcionālo rādītāju lejupslīde, ko raksturo progresējoša slodzes tolerances pasliktināšanās, kas kombinējas ar skeleta muskuļu vājumu un sekundāriem miega traucējumiem, depresijas simptomiem un nespēju adaptēties nepārtrauktajai nedrošībai, ko rada smaga, hroniska un dzīvību apdraudoša slimība (Grünig et al., 2019; Halimi et al., 2021).

PAH pieder reto slimību grupai. Eiropas Savienībā retās slimības tiek definētas kā dzīvību apdraudošas vai hroniski novājinošas slimības ar zemu izplatību un skar ne vairāk kā 5 no 10 000 cilvēku (Moliner & Waligora, 2017). PAH prevalences rādītāji ASV un Eiropā ir robežās no 15 līdz 50 gadījumiem uz miljons iedzīvotāju (Levin, 2021), savukārt Latvijā atbilstoši sākotnējiem PH reģistra datiem 2016. gadā attiecīgi 45,7 (Skride, 2018). Retās slimības rada unikālus izaicinājumus veselības aprūpes procesa strukturēšanai, vienlaikus klīnisko algoritmu izstrādes kavēšanās veicina ilgstošas diagnostikas ceļus,

ierobežotu un nevienlīdzīgu ārstēšanu, kā arī ir šīs kompleksās aprūpes koordinēšanas nasta pacientiem un viņu ģimenes locekļiem, radot personiskas, profesionālas un sociālas dzīves grūtības, kopumā pasliktinot dzīves kvalitāti.

Attīstoties PAH patoģenētiskajai terapijai, ir būtiski uzlabojusies pacientu dzīvildze, klīniskā stabilitāte, kā arī dzīves kvalitāte, tomēr simptomi, ierobežotā slodzes tolerance, nedrošības un izolētības izjūta nereti saglabājas, aizvien vairāk aktualizējot arī tādus ārstēšanas aspektus un slimības pārvaldības apsvērumus, kas nav saistīti ar pamata slimības medicīnisko ārstēšanu.

Ņemot vērā PAH radīto negatīvo ietekmi uz spēju veikt fiziskās aktivitātes, pētniecība jau vairākus gadus ir fokusējusies uz fizisko vingrojumu izpēti, kas ļāvusi būtiski mainīt skatījumu par to lietojumu – no aizlieguma un rekomendācijām izvairīties uz mērķtiecīgu lietošanu funkcionālā stāvokļa uzlabošanai. Ir gūti pierādījumi, ka fiziskie vingrojumi var nozīmīgi uzlabot slodzes toleranci, muskuļu funkciju, dzīves kvalitātes aspektus, iespējams, arī labā kambara funkciju un plaušu hemodinamiskos rādītājus, tomēr vēl nav rasts apstiprinājums par vingrojumu metodoloģiju – veidu, intensitāti, pārraudzības vai izpildes formu, kas ļautu izvirzīt konkrētas uz pierādījumiem balstītas rekomendācijas (Galie et al., 2016; Grünig et al., 2019).

Sestajā pulmonālās hipertensijas pasaules simpozijā (*6th World Symposium on Pulmonary Hypertension, Nice 2018*) pirmo reizi tika atbalstīta konferences sadaļa, kas veltīta pacientu perspektīvai. Plašākas pacienta perspektīvas ieviešana ārstēšanas rezultātu izpratnē ļauj ieraudzīt, ka slimības simptomi, slodzes tolerance, hemodinamiskie rādītāji ir tikai kā aisberga redzamā daļa no kopējās PAH radītās negatīvās ietekmes uz pacienta dzīvi, aktualizējot starpdisciplināras un kompleksas ārstēšanas pieejas nepieciešamību.

Pacientu ar PAH ārstēšanā nepieciešams apvienot gan specializētas veselības aprūpes pakalpojumus, gan ilgtermiņa intervences, kas vērstas uz hroniskas slimības pārvaldības spējas uzlabošanu un dinamisku adaptāciju. Tas

aktualizē nepieciešamību veidot kompleksas fizioterapijas intervences, kas mērķētas ne tikai uz fizisko funkciju uzlabošanu, bet arī uz slimības pašpārvaldes veicināšanu un veselīgu ikdienas ieradumu veidošanu. Raugoties uz izaicinājumu nodrošināt specifisku un vienlaikus ilgtermiņa pakalpojumu pieejamību, aktualizējas attālinātu intervenču nepieciešamība. Tajā pašā laikā attālināti pārraudzīta pakalpojumu sniegšanas forma aktualizējas kontekstā ar finansiālo un ģeogrāfisko pieejamību un šādu intervenču potenciālo izmaksu efektivitāti.

Darba mērķis

Izpētīt ikdienā integrētas, attālināti pārraudzītas fizioterapijas programmas efektivitāti starpdisciplināras ārstēšanas pieejā, lai uzlabotu un saglabātu pacientu ar PAH izjusto iespēju piedalīties savā ikdienas dzīvē, saistībā ar veselības stāvokli, paaugstinot fizisko funkciju rādītājus, izjusto pašefektivitāti, kā arī pilnveidojot fizisko aktivitāšu ieradumus un miega kvalitāti.

Darba uzdevumi

Promocijas darba mērķa sasniegšanai izvirzīti šādi uzdevumi:

1. Sagatavot inovatīvās fizioterapijas programmas metodiku, lai to varētu izmantot starpdisciplināras ārstēšanas pieejā konkrētajā mērķa grupā – pacientiem ar PAH.
2. Izvērtēt un dinamiskā analizēt pētījumu dalībnieku izjusto iespēju piedalīties savā ikdienas dzīvē, saistībā ar veselības stāvokli, apkopojot datus no autonomijas un līdzdalības ierobežojumu anketas.

3. Izvērtēt un dinamikā analizēt fizisko funkciju rādītājus: slodzes toleranci, nosakot noieto attālumu un desaturāciju sešu minūšu iešanas testa laikā, un ieelpas muskuļu funkciju, nosakot submaksimālo ieelpas muskuļu spēku.
4. Apkopot un dinamikā analizēt datus par pētījuma dalībnieku izjusto pašefektivitāti.
5. Izvērtēt un dinamikā analizēt ikdienas fiziskās aktivitātes, apkopojot septiņu dienu akselerometrijas rezultātus par fizisko aktivitāšu ieradumiem.
6. Izvērtēt un dinamikā analizēt pašvērtēto miega kvalitāti.

Darba hipotēze

Ikdienā integrēta un attālināti pārraudzīta fizioterapijas programma starpdisciplināras ārstēšanas pieejā, uzlabo fiziskās funkcijas, izjusto pašefektivitāti un sekmē veselīgu ikdienas ieradumu veidošanu, ļaujot uzlabot un ilgtermiņā saglabāt pacientu ar PAH izjusto iespēju piedalīties savā ikdienas dzīvē tādā veidā, kā persona vēlas.

Darba novitāte

Šajā promocijas darbā pirmo reizi izstrādāta un pārbaudīta kompleksa strukturēta fizioterapijas programma, ko paredzēts realizēt starpdisciplināras ārstēšanas pieejā pacientiem ar PAH Latvijā.

Par izveidotās programmas novitāti uzskatāma tās integrācija pacienta ikdienas dzīvē, paredzot iespēju to adaptēt katra pacienta vajadzībām un kontekstuālajiem faktoriem. Tajā pašā laikā kā novitāte mērķa populācijā joprojām ir kompleksas programmas realizācija mājās vidē ar attālinātu pārraudzību, jo tikai jaunākajās citu pētnieku publikācijās parādās dati par šādā veidā realizētu intervenču lietojamību un sākotnējo izpēti. Savukārt Latvijas

kontekstā attālinātas strukturētas fizioterapijas programmas līdz šim nav ieviestas un pētītas.

Mērķa populācijas kontekstā kā novitāte jāmin atkārtota novērtēšana trīs mēnešus pēc intervences beigām, lai spriestu par lietotās kompleksās intervences ilgtermiņa ieguvumiem.

Promocijas darba novitāte nepārprotami ir izmantotā pacientu ar PAH dzīves kvalitātes izvērtēšana, ienesot pašvērtējumu par izjusto iespēju piedalīties savā ikdienas dzīvē kontekstā ar veselības stāvokli (izvēles autonomiju un līdzdalību), tādējādi dodot iespēju plašāk izgaismot pacienta perspektīvu par dzīvi ar retu, dzīvību apdraudošu un hronisku slimību. Pacienta izjustās līdzdalības iespējas izvērtējuma izvēle kā rezultāta mērījums līdz šim nav izmantota publicētajos pētījumos mērķa grupā, vienlaikus veiktā izvēle sevi attaisnoja, ļaujot apstiprināt lietotās intervences ieguvumus, stimulējot pacientu izmantot iekšējos un ārējos resursus un veidojot optimālu adaptāciju.

Promocijas darba struktūra

Promocijas darbs sarakstīts latviešu valodā. Darbu veido četras nodaļas – literatūras apskats, pētījuma metodes, pētījuma rezultāti un diskusija. Promocijas darbs sastāv no 122 lappusēm, ietverot 10 tabulas, 15 attēlus un 3 pielikumus. Darbā ir dotas atsauces un izmantoti 219 avoti. Promocijas darba autore apliecinā, ka darbs ir izstrādāts patstāvīgi, par izmantotajiem informācijas avotiem, materiāliem un datiem, tajā skaitā pašas iepriekš radītiem un publiskotiem darbiem, ir dotas atsauces.

Ētiskie apsvērumi

Pētījums tika veikts, ievērojot ētikas principus saskaņā ar Helsinku deklarāciju, Zinātnes ētikas kodeksu un citiem reglamentējošajiem dokumentiem. Pirms pētījuma uzsākšanas pētījuma protokols tika apstiprināts Rīgas Stradiņa universitātes Ētikas komitejā (Nr. 3/08.09.2018.).

1. Pētījuma metodes

1.1. Pētījuma dizains un norise

Promocijas darba pētījumā izvēlētais dizains: kontrolēts nejaušināts pētījums ar prospektīvu datu vākšanu. Sagatavošanās posmā tika izveidota sākotnējā intervences metodika, kas tika pārbaudīta pilotpētījumā promocijas darba autore maģistra darba ietvaros (Butane et al., 2019), ļaujot pilnveidot un attīstīt fizioterapijas programmas FIZIO-I metodiku. Vienlaikus sagatavošanās posmā tika izvēlētas un sagatavotas rezultātu mērījumu anketas, kā arī tika sagatavots ikdienas fizisko aktivitāšu ieradumu novērtēšanas metodoloģijas protokols.

Dalībnieku iesaiste un datu vākšana

Dalībnieku iesaiste tika veikta no 2019. gada novembra līdz 2020. gada janvārim, izveidojot pētījuma dalībnieku izlasi, kas pēc vienkāršas nejaušināšanas principa tika sadalīta TG un KG. Pētījuma datu vākšana tika uzsākta 2020. gada februārī, kad veica sākotnējo novērtēšanu visiem pētījuma dalībniekiem un TG dalībniekiem tika uzsākta FIZIO-I. Abu grupu dalībniekiem tika turpināta MED-TH. Nākamā novērtēšana veikta pēc 12 nedēļām, 2020. gada maijā, un pēc 24 nedēļām kopš sākotnējās novērtēšanas, 2020. gada augustā. Visās novērtēšanas reizēs tika lietoti visi rezultātu mērījumi, papildus tika ievākti aprakstošie dati. Novērtēšana visiem dalībniekiem tika veikta klātienē Paula Stradiņa Klīniskajā universitātes slimnīcā. Novērtēšanu veica neatkarīgs vērtētājs (“aklināts”).

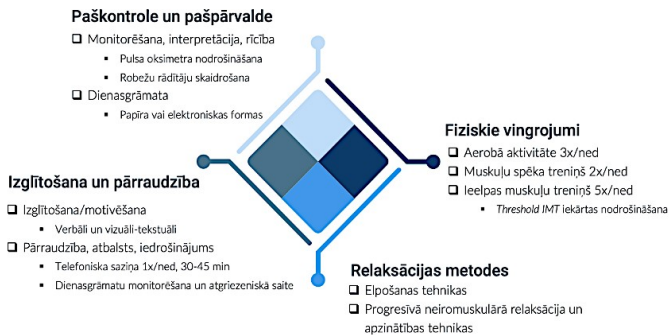
1.2. Pētījuma dalībnieki

Pētījumā tika iekļauti pacienti ar PAH atbilstoši izvirzītajiem iekļaušanas kritērijiem: pacientam ir apstiprināta PAH diagnoze, balstoties uz sirds labās puses katetrizāciju, atbilst PVO-FK II–III, vecums ≥ 18 gadiem, klīniska stabilitāte un nemainīga mērķa medikamentozā terapija vismaz trīs mēnešus pirms intervences uzsākšanas. Kā izslēgšanas kritēriji tika piemērota neatbilstība kādam no iepriekš minētajiem iekļaušanas kritērijiem, nespēja ierasties uz visām trim pētījumā paredzētajām novērtēšanas vizītēm, atteikums piedalīties.

1.3. Pētījuma intervence (FIZIO-I)

Promocijas darbā izveidotā intervence (FIZIO-I), kas tiek realizēta starpdisciplināras ārstēšanas pieejā, ietver šādus pamatprincipus: realizācija ietver dinamisku sadarbību starp ārstējošo kardiologu, fizioterapeitu, pacientu un viņa ģimeni; to var uzsākt un droši realizēt, ja pacients ar PAH saņem stabilu MED-TH; FIZIO-I pārraudzību nodrošina fizioterapeits ar specializāciju PAH; iespējama adaptācija katra pacienta vajadzībām un kontekstuālajiem faktoriem.

FIZIO-I ir kompleksa un ietver četrus pamatelementus, ko veido vairākas komponentes, kas shematiski ir atspoguļots 1.1. attēlā.



1.1. attēls. FIZIO-I pamatelementi un to komponentes

Fiziskie vingrojumi

- *Aerobā aktivitātē*

Aerobās aktivitātes veids tika izvēlēts, balstoties uz katra pacienta iespējām un vēlmēm, kam kā priekšnosacījums bija, lai tā atbilstu aerobas slodzes nodrošināšanas iespējai. Aerobās aktivitātes slodzes dozēšanā tika izmantota kombinēta pieeja.

- a. Kā primārais intensitātes dozēšanas rādītājs tika noteikta SpO₂: slodzes laikā nedrīkst samazināties vairāk kā par 5 % no sākotnējā rādītāja vai sasniegt 85 % vai zemāk.
- b. Kā otrs rādītājs slodzes dozēšanai bija izjustā piepūle pēc 10 punktu Borga skalas: “vāja līdz vidēji zema piepūle” (4 līdz 5 punkti) kā pamata intensitāte, iekļaujot “jūtama piepūle līdz grūti” (6 līdz 7 punkti) īslaicīgus periodus.
- c. Kā trešais rādītājs slodzes dozēšanā tika izmantota SF, ko varēja piemērot, izpildot pirmos divus iepriekš minētos nosacījumus. Visbiežāk SF intensitātes dozēšanai bija iespējams piemērot pēc ceturtās FIZIO-I nedēļas. Ņemot vērā, ka pastāvēja samazināta hronotropā reakcija, mērķa SF tika aprēķināta, balstoties uz SF pieaugumu par 20 sitieniem minūtē pēc miera SF 6MIT laikā un ar nosacījumu, ka notiek SF atjaunošanās 5 minūšu laikā pēc aktivitātes pārtraukšanas un maksimālā SF nepārsniedz 120 sitienus minūtē (de Man et al., 2009; Mereles et al., 2006; Zeng et al., 2020).
- d. Papildus dalībniekiem, kuriem 6MIT konstatēja hipertensisku vai paradoksālu arteriālā asinsspiediena reakciju, slodzes intensitātes dozēšanā tika iekļauti arteriālā asinsspiediena rādītāji (nosakot individuālos robežrādītājus).

FIZIO-I iekļautajā programmā aerobās aktivitātes tika veiktas 3 reizes nedēļā, paredzot vismaz 30 minūtes cikliskās aktivitātes periodus. Pirmā aerobās aktivitātes slodzes intensitātes kāpināšana tika veikta pēc četrām nedēļām, palielinot aerobās aktivitātes izpildes perioda kopējo laiku veikšanas dienā un / vai palielinot atkārtojumu skaitu intervāliem ar augstāku intensitāti. Nākamā slodzes intensitātes kāpināšana varēja notikt ik pēc četrām nedēļām.

- *Muskuļu spēka treniņš*

FIZIO-I tika izmantoti muskuļu spēka vingrojumi augšējām un apakšējām ekstremitātēm, kas programmas sākumā tika veikti atsevišķās dienās, kopā veidojot divas treniņa dienas nedēļā, vidēji 5 vingrojumi katrā dienā. Sākotnēji pretestību veidoja gravitācijas spēka pārvarēšana, savukārt progresija tika veikta, palielinot atkārtojumu skaitu (kāpinot līdz 10 reizēm), tās gala pozīcijas noturēšanas ilgumu (kāpinot līdz 5 sekundēm). Otrais progresijas solis tika veikts pēc četrām nedēļām, kad tika mainīts vingrojumu veids, palielinot to grūtības pakāpi, kā arī, ja bija sasniegta maksimālā progresija ar gravitācijas veidoto pretestību, tad tika pievienots papildu svars, izmantojot hanteles vai ūdens pudeles (0,5–1 kg), un attiecīgi jau iepriekš minēto progresiju atkārtojumu skaitā un noturēšanā. Trešais progresijas solis gadījumos, kad tika sasniegta maksimālā progresija iepriekšminētajos parametros, vienas dienas treniņā tika iekļauti gan augšējo, gan apakšējo ekstremitāšu vingrojumi, saglabājot divas treniņa dienas nedēļā.

- *Ieelpas muskuļu treniņš*

FIZIO-I ieelpas treniņa nodrošināšanai tika izmantota treniņa ierīce (*PHILIPS Threshold IMT*), kas ļauj iestatīt konkrētu pretestību ieelpas veikšanai, tādējādi pieļaujot kontrolētu un dozētu treniņu. Pirms treniņa tika izvērtēts ieelpas muskuļu spēks (IP_{submax}). Treniņš tika veikts piecas reizes nedēļā, dozējot intensitāti gan pēc pretestības, gan atkārtojumu skaita. Sākotnēji tika izvēlēta pretestība 30 % no IP_{submax} testa rezultātiem un trīs ieelpas trijos piegājienos ar

vienas minūtes pauzi starp tiem (3×3). Piegājienu skaits pakāpeniski tika kāpināts līdz septiņiem piegājieniem (3×7), ko sasniedzot tika palielināta pretestība par pieciem cm H₂O. Ar šo pretestību attiecīgi tika pakāpeniski palielināts piegājienu skaits, pēc tam attiecīgi palielinot pretestību, kopumā progresējot līdz 65–70 % no IP_{submax}.

Fizisko vingrojumu drošības pārraudzībai tika izmantots paškontroles radītāju (SpO₂, SF, arteriālā asinsspiediena, pašsajūtas) monitorings un analīze, un biomarķieri asins serumā – BNP un augstas jutības CRO.

Relaksācijas metodes

- *Elpošanas tehnikas*

Tika iekļauta *diafragmālā elpošana*, kuras izpildē tika akcentēta krūškurvja apakšējās daļas laterāla izplešanās ieelpas laikā, ko varēja fascilitēt ar manuālu kontaktu, vienlaikus saglabājot atslābinātu plecu joslu un neiesaistot elpošanas palīgmuskuļus. Diafragmālā elpošana tika iekļauta arī kā rīcības stratēģija robežu rādītāju sasniegšanas gadījumā, lai atjaunotu elpošanas stereotipu un mazinātu simpātiskās nervu sistēmas aktivitāti. Kā otrs veids tika iekļauta *izelpas pagarināšana* ar nelielu pretestību, veicot izelpu caur gandrīz sakļautām lūpām (“lūpu tūtiņa”), kas ļāva normalizēt elpošanas stereotipu aizdusas laikā, uzlabojot elpošanas efektivitāti. Kā trešais elpošanas tehnikas veids tika izmantota *apzināta elpošanas cikla un tā komponentu kontrole*, sākotnēji mācot novērot un iepazīt savu elpošanas stereotipu un pakāpeniski progresējot uz mērķtiecīgu ietekmēšanu. Šī elpošanas tehnika tika kombinēta ar citām ķermeņa apzināšanās metodēm un izpildīta progresīvās relaksācijas sākumā.

- *Progresīvā neiromuskulārā relaksācija un apzinātības tehnikas*

Progresīvā neiromuskulārā relaksācija balstījās uz *Jacobson* metodiku (Jacobson, 1987), kuras pamatā ir apzināta, secīga atsevišķu muskuļu vai muskuļu grupas vienlaicīga sasprindzināšana ar tās izjušanu un sekojošu atslābināšanu ar tās izjušanu. Papildus pirms progresīvās neiromuskulārās veikšanas vai arī kā atsevišķa tehnika tika mācīta apzināta ķermeņa atbalsta punktu sajūšana sākuma pozīcijā. Šīs relaksācijas tehnikas tika rekomendēts veikt 5× nedēļā, bet pakāpeniski, uzlabojoties izpildes teknikai, atsevišķus tās elementus pēc individuālas izjūtas varēja veikt arī ikdienā, lai mazinātu satraukumu un atgūtu iekšējo līdzsvaru.

Paškontrolē un pašpārvaldē

- *Monitorēšana, interpretācija, rīcība*

Kā paškontroles raksturlielumi jeb mērījumi tika skaidroti un iemācīts veikt: SF un SpO₂ noteikšanu, balstoties uz pulsa oksimetru; subjektīvās piepūles izjūtas izvērtēšanu, balstoties uz Borga skalu; simptomu izpausmes atpazīšanu; arteriālā asinsspiediena kontroli atsevišķos gadījumos, lietojot pusautomātisko elektrisko sfigmomanometru. Lai sekmētu paškontroles raksturlielumu interpretācijas apguvi un atbilstošas rīcības veidošanu, tika definēti un pacientam skaidroti divi robežu rādītāji: “brīdinošie”, kas norādīja par nepieciešamību samazināt aktivitātes intensitāti vai tās uzsākšanas atlikšanu; “sliekšņa”, kas norādīja uz tūlītēju nepieciešamību pārtraukt aktivitāti. Kā aktivitāte tika definēti gan FIZIO-I ietvertie fiziskie vingrojumi, gan jebkura cita ikdienas aktivitāte. Kā arī atbilstoši pie katra no robežu rādītājiem tika doti ieteikumi rīcībai.

- *Dienasgrāmata*

FIZIO-I ietvēra dienasgrāmatas aizpildīšanu, fiksējot paškontrolē iegūtos datus par SF, SpO₂, piepūles sajūtu, simptomiem, FIZIO-I paredzēto elementu izpildi vai neizpildes iemeslus, kā arī komentārus par ikdienu un pašsajūtu.

Dienasgrāmatas tika izveidotas katrai nedēļai, paredzot iespēju izvēlēties papīra formāta vai elektroniskas tiešsaistes dokumenta dienasgrāmatas formu.

Izglītošana un pārraudzība

- *Izglītošana / motivēšana*

FIZIO-I pacientu izglītošana tika veikta gan verbālā jeb mutvārdu, gan vizuāli tekstuālā formā. Pacientu izglītošanas process sākās jau pirmās konsultācijas laikā un turpinājās katrā saziņas reizē – gan attālinātajā telefonsaziņā, gan atkārtotajā un noslēguma klātienes konsultācijā. Izglītošanā uzmanība tika vienlīdz vērsta gan uz informācijas satura nodošanu, gan uz komunikācijas veidu, ietverot empātisku un atbalstošu pieeju. Pacientu izglītošanas satura veidošana tika realizēta sadarbībā ar Latvijas Pulmonālās hipertensijas biedrību. Papildus mutvārdu izglītošanai tika izveidots informatīvs buklets, kas ietvēra gan konkrēto FIZIO-I elementu skaidrojumu, gan cita veida informāciju, kuras mērķis bija iedrošināt un atbalstīt pacientu veselības uzvedībai, kas dod pamatu optimālai dzīvei ar hronisku slimību, ļaujot realizēt savus dzīves mērķus.

- *Pārraudzība, atbalsts un iedrošinājums*

FIZIO-I ietvēra fizioterapeita *iknedēļas telefonsaziņu* ar pacientu, iepriekš ieplānojot laiku, un sarunas ilgums bija vidēji 30–45 minūtes. Šīs saziņas mērķis ietvēra gan pārraudzību, gan atbalstu un iedrošinājumu. Papildu pārraudzību ļāva veikt aizpildīto *dienasgrāmatu dati*: tiešsaistē no pacientiem, kuri aizpildīja elektroniskās dienasgrāmatas, vai no attēla formātā iesūtītajām dienasgrāmatām, ja pacienti aizpildīja papīra formātā. Tādējādi varēja sniegt atgriezenisko saiti par atsevišķu monitorēto datu dinamiku gan vienas dienas ietvaros, gan nedēļas skatījumā, kā arī vēlākos posmos ieraugot progresu pēc četrām un vairāk nedēļām, kas tālāk varēja kalpot kā pamats fizisko vingrojumu intensitātes kāpināšanai. Kā arī dienasgrāmatās fiksēto paškontroles datu analīze ļāva

monitorēt fizisko vingrojumu izpildes drošību. FIZIO-I nodrošināja iespēju pacientam sazināties ar fizioterapeitu tiešsaistes dienasgrāmatā vai telefonisku izsiņu veidā arī starp plānotajām telefonsaziņām, ja tas bija nepieciešams.

FIZIO-I tika realizēta mājas vidē ar attālinātas pārraudzības nodrošināšanu, kopējais ilgums 12 nedēļas. Tajā tika paredzētas un realizētas arī trīs individuālas klātienē konsultācijas.

1.4. Novērtēšanas instrumenti

1.4.1. Primārais rezultātu mērījums

Šajā pētījumā kā instruments tika izvēlēta autonomijas un līdzdalības ierobežojuma pašvērtējuma anketa IPA (no angļu valodas *Impact on Participation and Autonomy*). Anketa iekļauj izvēles autonomijas konceptu kā raksturlielumu līdzdalībai, aprakstot personas izjusto iespēju dzīvot savu dzīvi tādā veidā, kā persona vēlas kontekstā ar veselības stāvokli vai nespēju (Cardol et al., 1999; Cardol et al., 2002). Anketai ir pārbaudītas tās psihometriskās īpašības (Cardol et al., 2002; Cardol et al., 2001; Sibley et al., 2006). Tulkojums tika veikts saskaņā ar vadlīnijām par pašvērtējuma instrumentu tulkošanu starpkultūru adaptācijai (Beaton et al., 2000). Iegūtā IPA latviešu valodas tulkojuma gala versijas drošuma jeb noturības pārbaude mērķa populācijā apliecināja izcilu vai labu iekšējo saskaņotību visās IPA apakšskālās.

IPA anketā ir ietverti 32 apgalvojumi, ļaujot izvērtēt izjusto līdzdalību piecās apakšskālās: *autonomija mājās* (AI) ietver apgalvojumus par iespējām pārvietoties pa savu māju, kur un kad persona vēlas, sevi kopšanu tādā veidā, kā persona vēlas; *loma ģimenē* (FR) ietver apgalvojumus par pienākumiem un atbildību saistībā ar ģimeni un mājsaimniecību, kā arī savas naudas pārvaldības iespējas; *autonomija ārpus mājas* (AO) ietver apgalvojumus par aktivitātēm ārpus mājas, tajā skaitā sociālo kontaktu biežumu, iespējām pavadīt brīvo laiku, pārvietoties ārpus mājas, kad un kur persona vēlas, kā arī kopumā vērtējot iespēju

dzīvot dzīvi, kā persona vēlas; *sociālā dzīve un attiecības* (SL) ietver apgalvojumus saistībā ar sociālās dzīves un attiecību kvalitāti, komunikāciju, cieņu un intimitāti, iespējām sniegt atbalstu un palīdzību citiem; *darbs un izglītība* (WE) ietver apgalvojumus saistībā ar algoto un brīvprātīgo darbu, izglītību.

IPA rezultāti tika aprēķināti un iekļauti rezultātu analizē divējādi. Pirmkārt, tika aprēķināts katras apakšskalas mediānais rezultāts, pamatojoties uz IPA angļu valodas versijas rokasgrāmatu (Kersten, 2007). Otrkārt, lai varētu identificēt un analizēt iespējas piedalīties katra apgalvojuma reprezentētajā aktivitātē, tika aprēķināts summārais rezultāts. Summārais rezultāts tika izteikts transformētajos procentos, augstāks procentuālais rādītājs norādīja uz lielākiem ierobežojumiem un mazāku iespēju piedalīties ikdienas dzīvē saistībā ar veselības problēmām.

1.4.2. Sekundāro rezultātu mērījumi

Fiziskās funkcijas

Slodzes tolerances novērtējums tika veikts, izmantojot 6 minūšu iešanas testu, balstoties uz *American Thoracic Society* (ATS) vadlīnijām (ATS, 2002), papildus monitorējot SpO₂. Rezultātu apkopojumā un analizē tika iekļauti dati par noieto attālumu (m) un SpO₂ (%) (miera, minimālo rādītāju testa norises laikā, maksimālo samazinājumu testa norises laikā, salīdzinot ar miera SpO₂ (%) (desaturācija). Iegūto rādītāju interpretācijā pacientiem ar PAH kā klīniski nozīmīga 6MIT noietā attāluma izmaiņa tika definēti 33–41 m (Seo et al., 2021; Mathai et al., 2012). Kā klīniski nozīmīga desaturācija tika interpretēta SpO₂ samazināšanās par $\geq 3\%$ un / vai robežas rādītāja (88 %) sasniegšana testa laikā (Agarwala & Salzman, 2020; Gupta, Ruppel & Espiritu, 2020).

Lai izvērtētu *ieelpas muskuļu spēku* un tā dinamiku, pētījumā tika izmantota submaksimāls ieelpas spiediena mērījums (IP_{submax}) (Laveneziana et al., 2019). Tests tika veikts, izmantojot ierīci *PHILIPS Threshold IMT*. Rezultātu apkopojumā un analīzē tika iekļauti dati par sasniegto rezultātu kā pārvarētā pretestība absolūtos skaitļos (cm H₂O).

Izjustā pašefektivitāte

Pētījumā tika izmantota vispārējā pašefektivitātes izjūtas skala *GSE* (no angļu valodas *The General Self-Efficacy Scale*), kas dod iespēju izvērtēt indivīda pārliecību par spēju pārvarēt šķēršļus, un savas darbības rezultātā sasniegt veiksmīgu iznākumu. *GSE* latviešu valodas versijas drošuma jeb noturības pārbaude mērķa populācijā uzrādīja izcilu iekšējo saskaņotību un ciešu atkārtoti veikta testa korelāciju. Anketa ietver 10 apgalvojumus, raksturojot indivīda izjūtu par viņa spēju pieņemt lēmumus un rīkoties, saskaroties ar dažādām problēmām. Augstāks kopējais punktu skaits liecina par augstāku pašefektivitātes izjūtu. Rezultātu apkopojumā un analīzē tika iekļauti dati par kopējo rezultātu, izsakot to transformētajos procentos.

Ikdienas fizisko aktivitāšu novērtējums ar akselerometriju

Lai izvērtētu pētījuma dalībnieku ikdienas fizisko aktivitāšu ieradumus, tika izvēlēta akselerometrijas metodika. Promocijas darba pētījumā tika izmantots Māstrihtas Universitātes izveidots 3D akselerometrs (kustību sensors) *MOX* (*model MMOXX1.01, Maastricht Instruments BV, The Netherlands*). Ar *MOX* sensoru iegūtos datus ar iekārtas datorprogrammas palīdzību, kas balstās uz validētiem algoritmiem, un ņemot vērā fiksēto paātrinājumu laika vienībā, filtru (t. sk. mazāko uztverto frekvenci) un sensora novietojumu, var interpretēt pēc fizisko aktivitāšu līmeņa kā mazkustīga (t. i., aktivitātes sēdus un/ vai guļus), stāvoša, zemas intensitātes, vidējas intensitātes un augstas intensitātes

aktivitāte (Maastricht Instruments, 2022; Migueles et al., 2017). Rezultātu apkopojumā un analīzē tika iekļauti dati par laiku, kas pavadīts katrā fizisko aktivitāšu līmenī (sēdošas un / vai guļošas (mazkustīgi), stāvošas, zemas intensitātes, vidējas intensitātes un augstas intensitātes aktivitātes) vidēji dienā nomoda laikā, izsakot kā absolūtas minūtes un procentus no kopējā nomoda laika.

Miega kvalitātes pašvērtējums

Pētījumā tika izmantota miega kvalitātes pašvērtējuma anketa *PSQI* (no angļu valodas *Pittsburgh Sleep Quality Index*). Anketa demonstrē atbilstošas psihometriskās īpašības, ļaujot novērtēt miega kvalitāti un tās traucējumus pēdējā mēneša laikā, kā arī to dinamiku (Bush et al., 2012). *PSQI* latviešu valodas versijas drošuma jeb noturības pārbaude mērķa populācijā uzrādīja labu iekšējo saskaņotību un ciešu atkārtoti veiktā testa korelāciju. *PSQI* veido 19 apgalvojumi, kā arī papildu pieci apgalvojumi, ko paredzēts vērtēt partnerim, bet kas netiek iekļauti kopējā rezultātā. Apgalvojumi dod iespēju aprēķināt septiņu apakšskalu rādītājus: subjektīvo miega kvalitātes vērtējumu; iemigšanas periodu laiku; miega ilgumu; miega efektivitāti; miega traucējumus; miega medikamentu lietošanas nepieciešamību; miegainību dienas laikā. Rezultātu apkopojumā un analīzē tika iekļauti dati par miega kvalitātes anketas kopējo punktu skaitu, un interpretācijā tika izmantots references rādītājs vairāk nekā pieci punkti, kas liecināja par sliktu miega kvalitāti (Spiesshoefer et al., 2019; Tan et al., 2020).

1.4.3. Aprakstošo rādītāju mērījumi

Izlases vispārējam raksturojumam sākotnēji tika apkopoti sociāli demogrāfiskie dati, kā arī klīniskie dati. Hemodinamikas raksturojumam tika izmantoti dati no pēdējās sirds labās puses katetrizācijas un sirds

ehokardiogrāfijas. Novērtējumā pēc 12 nedēļām un atkārtotajā novērtējumā visiem dalībniekiem tika apkopoti dati par notikumiem kopš iepriekšējā novērtējuma: PAH *medikamentozās terapijas maiņa*; *nevēlamie notikumi*, kas tika definēti kā pamatslimības saasinājums ar vai bez hospitalizācijas, sinkopes epizode, nāve, BNP būtisks pieaugums; *būtiskas pārmaiņas ikdienas dzīvē*, piemēram, dzīvesvietas maiņa; *citi ar veselību saistīti notikumi*, piemēram, akūta trauma. Papildus TG dalībniekiem novērtējumā pēc 12 nedēļām tika apkopoti dati par programmas kopējo izpildi (līdzestība).

1.5. Datu analīzes metodes

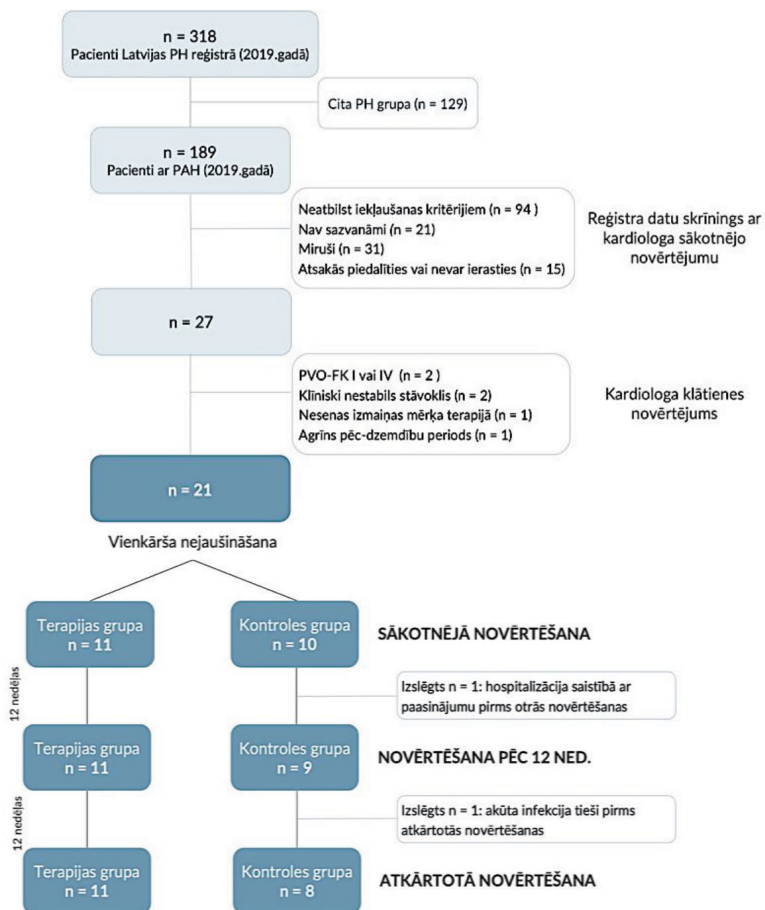
Visi iegūtie dati tika apkopoti datorprogrammā *MS Excel* un analizēti *IBM SPSS Statistics* (v. 23.0). Matemātiskās statistikas metožu izvēle tika veikta, lietojot pakāpenisku pieeju (no angļu valodas *stepwise*), vadoties pēc ieteikumiem mazo izlašu pētījumos (Morgan, 2017). Datu analīzē tika ievērots *intention to treat* princips (McCoy, 2017). Rezultātu mērījumu rādītājiem, kuru dati veidoja nepārtraukto skaitļu rindas, sākumā tika pārbaudīta normālsadalījuma esamība, izmantojot varbūtību grafisko analīzi ar *Quantil-Quantil plots* (Morgan, 2017; van Belle et al., 2004). Visiem datiem, kam apstiprinājās normālsadalījums, nākamajā solī tika pārbaudīts viendabīgas izkliedes pieņēmums (no angļu valodas *equal variance assumption*), izmantojot lielākās un mazākās izkliedes attiecību. Viendabīga grupu izkliede tika apstiprināta tikai 6MIT rezultātam, tādēļ starpgrupu salīdzinājumam visos novērtējumos tika izmantots neatkarīgo izlašu t-tests. Pārējiem rādītājiem starpgrupu salīdzinājumam visos novērtējumos tika izmantots neatkarīgu izlašu t-tests ar *Welch's* paplašinājumu (Morgan, 2017). Lai analizētu rādītāju dinamiku grupas ietvaros starp mērījumiem, tika izmantots saistīto pāru t-tests. IPA apakšskalu mediānu rezultāti un *PSQI* tika analizēti kā ranžētie dati, izmantojot neparametrisko statistiku, tādējādi grupu savstarpējam salīdzinājumam

izvēloties Manna–Vitnija testu (no angļu valodas *Mann-Whitney U*), bet starp vērtējumiem Vilksoksona saistīto rangu testu (no angļu valodas *Wilcoxon sign rang*). Ņemot vērā pretrunīgos viedokļus un atšķirīgo argumentāciju saistībā ar statistikas metožu izvēli un lietojumu mazu izlašu gadījumos, rezultātu rādītājiem, kuriem, balstoties uz iepriekš aprakstīto pakāpenisko pieeju (Morgan, 2017), tika izvēlētas parametriskās statistikas metodes, darba procesā veikta papildu pārbaude ar neparametriskās statistikas metodēm gan starpgrupu salīdzinājumam, gan rādītāju dinamikai grupas ietvaros starp mērījumiem, kas nevienam rādītājam neuzrādīja izmaiņas iegūtajā rezultātā. Datu analīze tika veikta statistiskās nozīmības līmenī $p < 0,05$, savukārt atkārtotajiem mērījumiem tika piemērota *Bonferroni* korekcija, nosakot statistiskās nozīmības līmeni $p < 0,025$. Lai noteiktu iegūtā rezultāta efekta lielumu, tika aprēķināts Koena *d* (*Cohen's d*) un tā sliekšņi interpretēti kā mazs (0,2), vidējs (0,5), liels (0,8) efekts, ja rezultātiem bija lietots t-tests (Serdar et al., 2021). Savukārt rezultātiem, kas bija pārbaudīti ar neparametriskajiem testiem, t. i., Vilksoksona vai Manna–Vitnija testu, attiecīgi tika aprēķināts *rank biserial coefficient* (*rc*) vai *Glass rank biserial coefficient* (*rg*). Un tā sliekšņi interpretēti kā mazs ($< 0,3$), vidējs (0,3–0,5) un liels ($> 0,5$) efekts (Kerby, 2014). Statistiski nozīmīgiem rezultātiem ($p < 0,05$) *post hoc* statistiskā jauda tika aprēķināta, izmantojot programmatūru *G-Power*, pieņemot, ka jauda vismaz 80 % ($1-\beta \geq 0,8$) ir piemērota β kļūdas kontrolei (Serdar et al., 2021).

2. Rezultāti

2.1. Izlases izveide un aprakstošo rādītāju rezultāti

Pētījuma dalībnieku atlase no Latvijas PH pacientu reģistra notika divos secīgos posmos. Tās rezultātā sākotnējo izlasi izveidoja 21 dalībnieks. Dalībnieki pēc vienkāršas nejaušināšanas principa tika sadalīti TG un KG (sk. 2.1. attēlu). Dalībnieku sākotnējais vispārējais raksturojums atspoguļots 2.1. tabulā.



2.1. attēls. Pētījuma dalībnieku plūsmas diagramma

Pētījuma dalībnieku vispārējais raksturojums

Rādītāji	TG (n = 11)	KG (n = 10)	Atšķirī- ba starp grupām (p)
Vecums (gados)	68 (57–73)	66 (65–75)	
(n) < 45	2	1	0,78
45–55	–	–	
55–65	2	2	
65–75	5	5	
> 75	2	2	
Dzimums (n)			
Sievietes / Vīrieši	10/1	9/1	–
ĶMI (kg/m ²)	25,7 (23,5–30,2)	26,7 (22,4–35,3)	
(n) 18,5–24,99	6	5	0,41
25–29,99	2	1	
> 30	3	4	
PAH etioloģija (n)			
Idiopātiska	6	4	–
Saistaudu saslimšana	2	3	
Iedzimta sirdskaite	2	2	
PAH mērķa / balsta terapija (n)			
PDE5 inhibitori	11	10	–
ERA	4	5	
Iloprosts	1	–	
<i>Spironolactonum</i>	11	9	
Skābekļa terapija	–	2	
Pavadošās slimības (n)			
Hipertensija	6	5	–
Dislipidēmija	5	7	
HSM	9	7	
Mirdzaritmija	7	5	
Laiks kopš diagnozes noteikšanas (gadi)	1,8 (1–2,2)	1,9 (1,6–2,8)	0,60

Dati ir atspoguļoti kā dalībnieku skaits (n) vai mediānas ar starpkvartīļu amplitūdu, atspoguļojot Q1 (25 % procentili) un Q3 (75 % procentili). Statistiskā nozīmība atšķirībai starp grupām pārbaudīta ar Manna–Vitnija testu.

Saīsinājumi: TG, terapijas grupa; KG, kontroles grupa; ĶMI, ķermeņa masas indekss; PAH, plaušu arteriālā hipertensija; PDE, fosfodiesterāze; ERA, endotēlija receptoru antagonisti; HSM, hroniska sirds mazspēja.

Netika konstatētas statistiski nozīmīgas atšķirības starp grupām sākotnējos sociāldemogrāfiskajos un kliniskajos raksturlielumos.

Visi TG dalībnieki uzrādīja augstu līdzestību visā programmas izpildes laikā. Dienasgrāmatu datu analīzē apliecināja, ka neviens no dalībniekiem nebija pilnībā pārtraucis programmu kādā no nedēļām, bet daži dalībnieki nebija izpildījuši dažus programmas komponentus (neizpilde nepārsniedza 10 % no kopējām paredzētajām dienām). Nevienam no TG dalībniekiem nenovēroja nevēlamos notikumus, apliecinot FIZO-I drošību.

2.2. IPA anketas rezultāti

2.2.1. IPA apakšskalū mediānu rezultāti

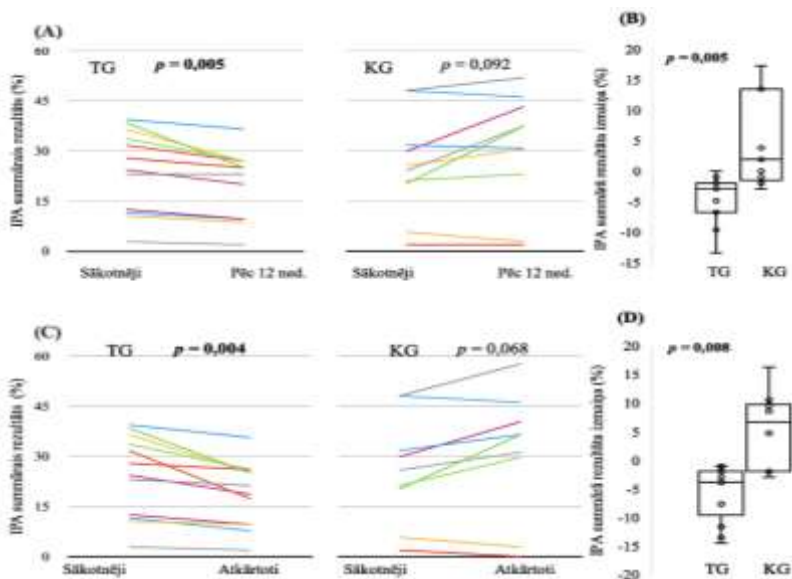
Mediānu rezultāti tika apkopoti četrās no piecām IPA apakšskalām, jo kopumā 12 dalībnieki (5 no TG, 7 no KG) nebija snieguši atbildes uz *WE* apakšskalā apgalvojumiem, tādēļ tā tika izslēgta no tālākas analīzes. Statistiski nozīmīgu starpgrupu atšķirību atkārtotajā novērtējumā konstatēja trijās IPA apakšskalās AO ($p = 0,01$, $rg = 0,66$, $1-\beta = 0,95$), FR ($p = 0,04$, $rg = 0,55$, $1-\beta = 0,87$) un AI ($p = 0,04$, $rg = 0,51$, $1-\beta = 0,79$). *Post hoc* analīzē AO un FR rezultātiem apstiprināja atbilstošu statistisko jaudu. Detalizēts atspoguļojums dots 2.2. attēlā (skat. 1. pielikumā).

Autonomija ārpus mājas (AO): sākotnēji TG mediānas rezultāts liecināja, ka 5 (45,5 %) no dalībniekiem pašvērtēto līdzdalības iespēju apakšskalā ietvertajās aktivitātēs visbiežāk vērtēja kā “viduvēju”, savukārt pēc 12 nedēļām un atkārtotajā novērtējumā starp TG dalībniekiem šāda rezultāta īpatsvars mazinājās, pieaugot “laba” vai “ļoti laba” mediānā rezultāta vērtējumam TG. Tomēr mediānā rezultāta izmaiņa starp novērtējumiem TG ietvaros nebija statistiski nozīmīga. Pretēju tendenci vēroja KG, kā arī tika konstatēta statistiski nozīmīga izmaiņa grupas ietvaros starp sākotnējo un atkārtoto novērtējumu ($p = 0,04$, $rc = 0,51$, $1-\beta = 0,87$). Tajā pašā laikā starp TG un KG atkārtotajā

novērtējumā konstatēja statistiski nozīmīgu atšķirību ($p = 0,01$, $rg = 0,66$), rezultātam *post hoc* analīzē apstiprinot atbilstošu statistisko jaudu ($1-\beta = 0,95$). *Loma ģimenē (FR)*: līdzīgi kā iepriekš aprakstītajos AO mediānu rezultātos, arī FR rezultātam vēroja atšķirīgas izmaiņu tendences TG un KG, tomēr nevienas grupas ietvaros starp vērtējumiem nekonstatēja statistiski nozīmīgu mediānā rezultāta dinamiku. Sākotnēji netika konstatēta starpgrupu atšķirība, un abās grupās mazliet vairāk nekā puse dalībnieku pašvērtēto līdzdalības iespēju apakšskalā ietvertajās aktivitātēs visbiežāk vērtēja kā “labu” vai “ļoti labu”, pārējie attiecīgi kā “viduvēju” vai “sliktu”. Pēc 12 nedēļām un atkārtotajā novērtējumā konstatēja statistiski nozīmīgu starpgrupu atšķirību, rezultātiem *post hoc* analīzē apstiprinot atbilstošu jaudu: attiecīgi pēc 12 nedēļām: $p = 0,04$, $rg = 0,53$, $1-\beta = 0,85$; atkārtotajā novērtējumā: $p = 0,04$, $rg = 0,55$, $1-\beta = 0,87$. *Autonomija mājās (AI)*: abās grupās un visos novērtējumos visi dalībnieki pašvērtēto līdzdalības iespēju apakšskalā ietvertajās aktivitātēs visbiežāk vērtēja kā “labu” vai “ļoti labu”. Salīdzinājumā ar sākotnējo novērtējumu TG pēc 12 nedēļām pieauga mediānā rezultāta “ļoti labi” biežums, kas saglabājās atkārtotajā novērtējumā, savukārt KG novēroja tendenci pieaugt mediānā rezultāta “labi” biežumam, tomēr grupas ietvaros starp vērtējumiem nevienā no grupām nekonstatēja statistiski nozīmīgu izmaiņu. Tajā pašā laikā starp grupām konstatēja statistiski nozīmīgu atšķirību atkārtotajā novērtējumā: $p = 0,04$, $rg = 0,51$, $1-\beta = 0,79$. *Sociālā dzīve un attiecības (SL)*: mazāk nekā puse dalībnieku no TG (45,5 %) visos novērtējumos pašvērtēto līdzdalības iespējas apakšskalā ietvertajās aktivitātēs visbiežāk vērtēja kā “ļoti labas”, bet pārējie dalībnieki kā “labas” vai “viduvējas”. Savukārt KG dominēja (80 %) mediānas rezultāts “labi”, bet atkārtotajos novērtējumos parādījās arī dalībnieki ar zemāku mediāno rezultātu, liecinot par “viduvējām” iespējām. Tomēr netika konstatētas statistiski nozīmīgas izmaiņas ne grupu ietvaros starp vērtējumiem, ne starp grupām.

2.2.2. IPA summārie rezultāti

Analizējot IPA summāro rezultātu (transformētajos %), tika konstatēts statistiski nozīmīgs samazinājums tikai TG gan pēc 12 nedēļām (vidēji par 4,4 % (TI 1,6–7,1)), gan atkārtotajā vērtējumā (vidēji par 5,8 % (TI 2,3–9,2)), norādot uz uzlabotām iespējām piedalīties ikdienas dzīvē saistībā ar veselības stāvokli. Savukārt KG statistiski nozīmīgas izmaiņas netika konstatētas. Detalizētu atspoguļojumu skatīt 2.2. attēlā.



2.2. attēls. IPA summārā rezultāta dinamika starp novērtējumiem*

* (A un C) atspoguļots katra dalībnieka IPA summārais rezultāts (%) un norādīts statistiskās nozīmības līmenis (p) izmaiņai grupas ietvaros, pārbaudot ar t-testu saistītiem pāriem. Kastveida diagrammās atspoguļota rezultāta izmaiņa: (B) starp sākotnējo un pēc 12 nedēļām, (D) starp sākotnējo un atkārtoti, kā arī statistiskās nozīmības līmenis (p) atšķirībai starp grupām, pārbaudot ar Manna-Vitnija testu.

Saīsinājumi: TG, terapijas grupa; KG, kontroles grupa; IPA,

Impact on Participation and Autonomy

2.3. Fizisko funkciju rādītāju rezultāti

Sešu minūšu iešanas testa rezultāti

Grupas ietvaros statistiski nozīmīgas noietā attāluma izmaiņas konstatēja tikai TG: pēc 12 nedēļām attāluma pieaugums bija vidēji par 51,8 metriem (TI 25,7–77,9; $p < 0,001$; $d = 1,7$); atkārtotajā novērtējumā, salīdzinot ar sākotnējo novērtējumu, vidēji par 75,5 m (TI 46,1–104,8; $p < 0,001$; $d = 2,1$). Abos novērtējumos vidējais pieaugums vērtējams kā klīniski nozīmīgs, un abiem rezultātiem *post hoc* analīzē konstatēja atbilstošu statistisko jaudu ($1-\beta \geq 0,8$). Vienlaikus gan pēc 12 nedēļām, gan atkārtotajā novērtējumā tika konstatēta statistiski nozīmīga atšķirība starp grupām un šie abi rezultāti demonstrēja atbilstošu statistisko jaudu. Detalizēti 6MIT rezultāti atspoguļoti 2.2. tabulā.

2.2. tabula

6 MIT noietais attālums

6MIT (m)	Sākotnēji V ± SN	Pēc 12 ned. V ± SN	Izmaiņa grupas ietvaros p (d)	Atkārtoti V ± SN	Izmaiņa grupas ietvaros p (d)
TG	378,3±124,3	450,0±114,0	0,001(1,7)*	473,6±118,8	< 0,001(2,1)*
KG	296,1±110,1	290,6±112,2	0,840 (0,2)	302,5±139,7	0,127 (0,2)
Atšķirība starp grupām p (d)	0,115 (0,7)	0,006 (1,4)*		0,014 (1,3)*	

Tabulā atspoguļots statistiskās nozīmības līmenis (p) vidējo vērtību atšķirībai starp grupām, pārbaudot ar neatkarīgu izlašu t-testu, savukārt grupas ietvaros starp mērījumiem, pārbaudot ar saistīto pāru t-testu. Efekta lieluma raksturojumam ir atspoguļots *Cohen's d* (d).

Treknrakstā izceltas atšķirības ar $p < 0,05$ vai $p < 0,025$ (saistītiem mērījumiem ar *Bonferroni* korekciju).

* Apzīmē rezultātus, kam $p < 0,05$ (0,025) un $1-\beta \geq 0,8$.

Saīsinājumi: TG, terapijas grupa; KG, kontroles grupa; 6MIT, sešu minūšu iešanas tests; V, vidējā vērtība; SN, standarta novirze.

Ieelpas muskuļu spēka izvērtējuma rezultāti

Grupās ietvaros statistiski nozīmīgu IP_{submax} pieaugumu konstatēja tikai TG: pēc 12 nedēļām vidēji par 9,8 cm H_2O (TI 6,9–12,7; $p < 0,001$; $d = 2,2$); atkārtotajā novērtējumā vidēji par 10,5 cm H_2O (TI 7,6–13,5; $p < 0,001$; $d = 2,4$); abiem rezultātiem *post hoc* analizē konstatēja atbilstošu statistisko jaudu ($1 - \beta \geq 0,8$). Savukārt KG ietvaros atkārtotajā novērtējumā, salīdzinot ar sākotnējo, IP_{submax} rezultāts bija statistiski nozīmīgi samazinājies: vidēji par 1,4 cm H_2O (TI 2,4–0,4; $p = 0,01$; $d = 0,8$), tomēr rezultāts neuzrādīja atbilstošu statistisko jaudu ($1 - \beta = 0,48$). Gan pēc 12 nedēļām, gan atkārtotajā novērtējumā tika konstatēta statistiski nozīmīga ($p < 0,001$) atšķirība starp grupām pēc IP_{submax} rezultāta, uzrādot atbilstošu statistisko jaudu ($1 - \beta \geq 0,8$). Detalizēti IP_{submax} rezultātus skat. 2.3. tabulā.

2.3. tabula

IP_{submax} rezultāti

IP_{submax} (cm H_2O)	Sākotnēji $V \pm SN$	Pēc 12 ned. $V \pm SN$	Izmaiņa grupas ietvaros p (d)	Atkārtoti $V \pm SN$	Izmaiņa grupas ietvaros p (d)
TG	28,3±5,2	38,1±2,9	< 0,001 (2,2)*	38,8±2,8	< 0,001 (2,4)*
KG	26,8±6,2	26,1±6,5	0,262 (0,4)	25,9±6,9	0,014 (0,8)
Atšķirība starp grupām p (d)	0,454 (0,3)	< 0,001(2,4)*		< 0,001 (2,4)*	

Tabulā atspoguļots statistiskās nozīmības līmenis (p) vidējo vērtību atšķirībai starp grupām, pārbaudot ar neatkarīgu izlašu t-testu, savukārt grupas ietvaros starp mērījumiem, pārbaudot ar saistīto pāru t-testu. Efekta lieluma raksturojumam ir atspoguļots *Cohen's d* (d).

Treknrakstā izceltas atšķirības ar $p < 0,05$ vai $p < 0,025$ (saistītiem mērījumiem ar *Bonferroni* korekciju). * Apzīmē rezultātus, kam $p < 0,05$ (0,025) un $1 - \beta \geq 0,8$.

Saisinājumi: TG, terapijas grupa; KG, kontroles grupa; 6MIT, sešu minūšu iešanas tests; V, vidējā vērtība; SN, standarta novirze.

2.4. GSE anketas rezultāti

Grupas ietvaros statistiski nozīmīgu GSE pieaugumu konstatēja tikai TG pēc 12 nedēļām vidēji par 9,4 % (TI 3,7–15,0; $p = 0,004$; $d = 1,04$) un rezultātam *post hoc* analizē konstatēja atbilstošu statistisko jaudu ($1-\beta \geq 0,8$). KG ietvaros atkārtotajā novērtējumā, salīdzinot ar sākotnējo, novēroja tendenci GSE samazinājumam ($d = 0,51$), lai gan rezultāts nebija statistiski nozīmīgs. Detalizēti GSE rezultātus skat. 2.4. tabulā.

2.4. tabula

GSE rezultāti

GSE (%)	Sākotnēji V ± SN	Pēc 12 ned. V ± SN	Izmaiņa grupas ietvaros p (d)	Atkārtoti V ± SN	Izmaiņa grupas ietvaros p (d)
TG	64,9±22,7	74,2±17,5	0,004 (1,04)*	69,4±16,5	0,218 (0,34)
KG	55,2±25,0	50,7±20,1	0,373 (0,28)	46,3±25,0	0,246 (0,51)
Atšķirība starp grupām p (d)	0,62 (0,24)	0,014 (1,21)		0,043 (1,08)	

GSE rezultāti atspoguļoti kā summāro punktu transformētie procenti, kur lielāki procenti norāda uz lielāku personas izjusto pašefektivitāti.

Tabulā atspoguļots statistiskās nozīmības līmenis (p) vidējo vērtību atšķirībai starp grupām, pārbaudot ar neatkarīgu izlašu t-testu, savukārt grupas ietvaros starp mērījumiem, pārbaudot ar saistīto pāru t-testu. Efekta lieluma raksturojumam ir atspoguļots *Cohen's d* (d).

Treknrakstā izceltas atšķirības ar $p < 0,05$ vai $p < 0,025$ (saistītiem mērījumiem ar *Bonferroni* korekciju). *Apzīmē rezultātus, kam $p < 0,05$ (0,025) un $1-\beta \geq 0,8$.

Saīsinājumi: TG, terapijas grupa; KG, kontroles grupa; GSE, *General Self-Efficacy Scale*; V, vidējā vērtība; SN, standarta novirze.

2.5. Akselerometrijas rezultāti

Akselerometrijas rezultātu detalizēts atspoguļojums dots 2.5. tabulā (skat. 1. pielikumā).

2.6. *PSQI* rezultāti

Sākotnēji *PSQI* rezultāti kopumā 15 (71,4 %) dalībniekiem liecināja par sliktu miega kvalitāti, līdzvērtīgi abās grupās. Pēc 12 nedēļām un atkārtotajā novērtējumā TG dalībnieku skaits, kuri uzrādīja sliktu miega kvalitāti, bija būtiski mazinājies, kā arī grupas mediāna bija samazinājusies zem 6 punktiem. Statistiski nozīmīgu grupas mediānas izmaiņu (t. i., samazinājumu) konstatēja rezultātam pēc 12 nedēļām ($p = 0,013$, $rc = 0,76$), kam *post hoc* analīzē apstiprinājās atbilstoša statistiskā jauda ($1-\beta = 0,91$). Detalizēts atspoguļojums dots 2.6. tabulā (skat. 1. pielikumā).

3. Diskusija

Pulmonālā arteriālā hipertensija kā reta, progresējoša un dzīvību apdraudoša slimība ir duāls izaicinājums, jo prasa līdzsvarot padziļinātu un specifisku patoģenētisko izpratni ar pacienta kā personības unikālajām vajadzībām, dzīvojot ar ilgtermiņa veselības traucējumiem. Pacientu ar PAH ārstēšanā nepieciešams apvienot gan specializētas veselības aprūpes pakalpojumus, gan ilgtermiņa intervences, kas vērstas uz hroniskas slimības pārvaldības spējas uzlabošanu un dinamisku adaptāciju. Vienlaikus ar risku stratifikācijas un mazināšanas mērķiem pacientu ārstēšanas rezultātam jāietver pacientu vajadzību papildījums, lai varētu uzlabot un maksimāli saglabāt iespēju piedalīties savā ikdienas dzīvē tādā veidā, kā persona vēlas, tādējādi dzīvojot jēgpilnu dzīvi.

Šis ir Latvijā pirmais pētījums par starpdisciplināru pieeju pacientu ar PAH ārstēšanā, mērķa medikamentozo terapiju apvienojot ar kompleksu, ikdienā iekļautu un attālināti pārraudzītu fizioterapijas programmu. Turklāt pētījumā izmantotā pieeja pacientu ar PAH dzīves kvalitātes izvērtēšanā, ietverot pašvērtējumu par izjusto iespēju piedalīties savā ikdienas dzīvē kontekstā ar veselības stāvokli, līdz šim nav bijusi aktualizēta, tā paverot iespējas plašāk izgaismot pacienta perspektīvu par dzīvi ar retu, dzīvību apdraudošu un hronisku slimību. Šādas pieejas izmantošana gan pacientam pašam, gan veselības aprūpes speciālistiem ļauj pārvirzīt fokusu no slimības radītajiem ierobežojumiem uz iespējām piedalīties sev svarīgās aktivitātēs, veidojot visaptverošas ārstēšanas modeli. Tas sasaucas ar *Hedman et al. (2015)* pētījumā aprakstīto, ka no senioru, kuri dzīvo ar hronisku slimību, pašu perspektīvas raugoties, spējas vai nespēja ir mazāk nozīmīgi aspekti, nekā jēgpilna ikdienas dzīve. Kā arī senioru redzējums par autonomiju un līdzdalību nav saistīts ar ierobežojumiem, ko rada veselības problēmas, bet gan ar rīcības iespējām (no angļu valodas *the ability to act*) (*Hedman et al., 2015*). Līdzīgi arī *Howard, Ferrari & Mehta (2014)* aktualizēja

nepieciešamību izprast un respektēt paša pacienta ar PAH vajadzības un gaidas no ārstēšanas, kas nereti atšķiras no ārstniecības personas perspektīvas, it sevišķi parādoties mērķa terapijai un par galveno izvirzoties simptomu mazināšanai, slodzes tolerances uzlabošanai, kā arī slimības progresijas palēnināšanai un dzīvildzes uzlabošanai. Tajā pašā laikā pacientiem ar PAH var būt aktuālākas pašreizējā ikdienas dzīvē balstītas vajadzības saistībā ar spēju veikt noteiktus ikdienas uzdevumus un uzlabot dzīves kvalitāti, kā arī gūt sociālu un emocionālu atbalstu gan no ārstniecības personām, gan pacientu biedrībām (Howard, Ferrari & Mehta, 2014).

Vienlaikus plašākas pacienta perspektīvas ieviešana ārstēšanas rezultātu izpratnē gan pētniecībā, gan klīniskajā darbā rezonē ar *McGoon* et al. (2019) aktualizēto ideju, ka slimības simptomi, slodzes tolerance, hemodinamiskie rādītāji, kā arī dažādi aspekti diagnostiskajā procesā ir tikai kā aisberga mazākā daļa no kopējās PH radītās negatīvās ietekmes uz pacienta dzīvi ārstēšanas laikā, tajā skaitā vispārējo dzīves kvalitāti, nodarbošanos, izglītību, vientulību, vajadzībām pēc informācijas, nepieciešamību lūgt palīdzību, ietekmi uz finansēm un aprūpes pieejamību. Tas savukārt pamato pacienta perspektīvas būtiskumu, ko minētie autori izdala divās savstarpēji saistītās prizmās – katra indivīda perspektīva konkrētajā situācijā un kopējā PH pacientu “kopas” perspektīva, ietverot kopējus biežākos aspektus. Tas norāda gan uz individualizētu pieeju katra pacienta ārstēšanā, gan pacientu biedrību darbības veicināšanu un iesaisti aprūpes procesa lēmumu plānošanā (*McGoon* et al., 2019).

Kopumā promocijas darba pētījumā iegūtie rezultāti apliecina, ka pētītā starpdisciplinārā ārstēšanas pieeja pacientiem ar PAH aizkavē līdzdalības pasliktināšanos ikdienas dzīves aktivitātēs, kā arī veido resursu, lai pacients ar PAH varētu uzlabot savas iespējas piedalīties ikdienas dzīves aktivitātēs tādā veidā, kā vēlas, neskatoties uz PAH un tās ārstēšanas ilgtermiņa ietekmi.

Kā jau minēts iepriekš, līdz šim publicētajos pētījumos par pacientiem ar PH līdzdalības koncepts nav analizēts, tomēr, izprotot to caur dzīves kvalitātes prizmu, mūsu pētījuma rezultātus varam analizēt kontekstā ar pētījumiem, kuros rezultātu mērījumi iekļāvuši citus ar veselību saistītās dzīves kvalitātes instrumentus pacientiem ar PAH. Dzīves kvalitātes pašvērtējuma iekļaušana ir atzīta kā būtiska un tiek rekomendēta klīniskajos pētījumos, kā arī klīniskajā praksē pacientiem ar PAH (Humbert & Lau, 2021). Lielākajā daļā pētījumu par dažādu fizisko aktivitāšu intervencu efektivitāti ir izmantots kāds no vispārējiem vai slimībai specifiskajiem ar veselību saistītās dzīves kvalitātes pašvērtējuma instrumentiem. Kā visplašāk lietotais instruments ir SF-36 anketa, kas apraksta veselības traucējumu radītos ikdienas aktivitāšu ierobežojumus (Grünig et al., 2019; Zeng et al., 2020). Zeng et al. (2020) sistemātiskajā pārskatā, kas ietvēra piecu pētījumu metaanalīzi par SF-36 rezultātiem, vingrojumu un rehabilitācijas programmām pacientiem ar PH, uzrādīja statistiski nozīmīgu visu SF-36 anketas apakšskalu rezultātu uzlabojumu, ietverot gan fiziskos, gan psihoemocionālos aspektus.

Diemžēl lielākajā daļā līdzšinējo pētījumu biežāk lietotā pacienta dzīves kvalitātes kā ārstēšanas rezultāta jēdzieniskā izpratne un attiecīgi lietotie mērījumi būtiski sašaurina fundamentālo multidimensionālo dzīves kvalitātes konceptu (World Health Organization, 2012) un visbiežāk izslēdz personas subjektīvo perspektīvu par savas dzīves un tās pilnvērtības (kvalitātes) atskaites punktiem, kā arī neļauj ieraudzīt spējas un iespējas (iekšējos un ārējos resursus). Vienlaikus pašas personu ar funkcionēšanas ierobežojumiem perspektīvu līdzdalības konceptu apraksta kā vērtību kopumu, kas ietver aktīvu un jēgpilnu līdzdalību, izvēli un kontroli, pieejamību un iespējas, līdztekus aktualizējot nepieciešamību definēt un aprakstīt savu līdzdalību brīvi un balstoties savā redzējumā, nevis sasniedzot iepriekš noteiktas sabiedrības normas (Hammel et al., 2008). Izprotot veselību kā fiziskās, psihiskās, sociālās un eksistenciālās

labsajūtas dinamisku līdzsvarošanu, adaptējoties dažādiem dzīves notikumiem un videi, un vienlaikus atceroties pacientu ar PH mainīgās vajadzības un nepieciešamību adaptēties dažādos slimības gaitas un ārstēšanas posmos, aktualizējas adaptācijas spēja kā pamatelements veselībai un ar to saistītajai dzīves kvalitātei (Krahn et al., 2021; Rawlings et al., 2020). Tas kopumā veselības aprūpes speciālistiem sadarbībā ar pacientu un viņa ģimeni ļauj plānot un realizēt mērķtiecīgu un pacientam aktuālu ārstēšanu. Ir pamats domāt, ka pētījumā lietotās intervences ieguvumus līdzdalības kontekstā ļāva sasniegt tieši pētītās FIZIO-I piemērošana indivīda unikālajām vajadzībām un kontekstuālajiem faktoriem, kā arī dažādo terapeitisko komponentu apvienošana un realizācija starpdisciplināras ārstēšanas ietvaros, stimulējot pacientu izmantot iekšējos un ārējos resursus un veidojot optimālu adaptāciju.

Līdzdalība ikdienas dzīvē

Promocijas darba pētījuma rezultāti apstiprināja, ka pētītā ikdienā integrētā un attālināti pārraudzītā fizioterapijas programma starpdisciplināras ārstēšanas pieejā aizkavē līdzdalības pasliktināšanos ilgtermiņā pacientiem ar PAH, ietverot tādas aktivitātes kā pārvietošanās mājās un ārpus mājām, kad un kur persona to vēlas, pienākumu veikšana ģimenē, sociālo kontaktu biežums, iespējas piedalīties brīvā laika aktivitātēs u. c., kas ietvertas IPA apakšskalās AI, FR un AO.

Literatūrā līdz šim ir ļoti maz pētījumu mērķa populācijā, kuri analizē ilgtermiņa rezultātus, ko veic pēc intervences. *Wojciuk et al. (2021)* pētījumā par sešu mēnešu mājas vidē realizētu intervenci tika analizēta ar veselību saistītā dzīves kvalitāte, izmantojot SF-36 anketu, un tika iegūts apstiprinājums par pašvērtējuma uzlabošanos saistībā ar dažādu aktivitāšu veikšanu, piemēram, kāpšana pa kāpnēm, lielāku attālumu iešana, iepirkumu pārvietošana, mājas uzkopšana, uzreiz pēc intervences, taču netika novērota iegūtā uzlabojuma

saglabāšanās atkārtotajā vērtējumā pēc 12 mēnešiem, tomēr pētniekiem neizdevās apsekot kontroles grupu, tādēļ nevar spriest par starpgrupu atšķirībām. Tajā pašā laikā IPA uzrādītie rezultāti ir tikai daļēji salīdzināmi ar SF-36 atspoguļotajiem, jo neparādās pielāgošanās spējas veikt aktivitātes modificētā veidā ar paliekošiem funkciju ierobežojumiem, kas ir būtisks ārstēšanas mērķis hronisku slimību gadījumos. To aktualizē arī PH kontekstā nesenais *Martinez Menaca et al. (2021)* pētījums, atkārtoti izceļot pašpārvaldes prasmju mācīšanu kā būtisku ārstēšanas elementu.

Jāizceļ, ka tieši apakšskalu AO un FR ietvertajās aktivitātēs pacienti bija atzīmējuši, ka izjūt relatīvi lielākos ierobežojumus. Kā arī apakšskalā AO KG dalībniekiem tika konstatēts statistiski nozīmīgs pasliktinājums atkārtotajā novērtējumā. Minētos rezultātus palīdz izprast TG dalībnieku sniegtie komentāri IPA anketā, aprakstot izjusto iespēju uzlabošanos AO saistībā ar spēju saplānot visas savas darbības, ņemt vērā gan fizisko, gan emocionālo pašsajūtu, kā arī laika apstākļus, ievērot medikamentu lietošanas režīmu, tādējādi norādot uz nozīmīgiem aspektiem optimālai adaptācijai. Šie rezultāti rezonē ar literatūrā publicētajiem pētījumiem par pacientu ar PH perspektīvu, kuros aprakstīta nepieciešamība organizēt un plānot ikdienas dzīvi, pievēršot uzmanību savai fiziskajai un emocionālajai labsajūtai, ievērojot miega un uztura režīmu (Ferrari & Skåra, 2019; Goddard et al., 2017). Turklāt jau iepriekš minētajā *Rawling et al. (2020)* kvalitatīvo pētījumu sintēzē uzrādījās četras galvenās tēmas, kas raksturo pieaugušo pacientu dzīvi ar PH, no kurām vienā uzsvērts PH mainīgais raksturs, iezīmējot izaicinājumu, ar ko saskaras persona, nonākot ārstēšanas posmā, kuras mērķis ir stabilizēt slimību, saglabājot labu dzīves kvalitāti un dzīvildzi. Tajā brīdī ir nepieciešams balansēt starp ierobežojumiem, zaudējuma izjūtu un mēģinājumu dzīvot iepriekšējo dzīvi, neskatoties uz simptomu provokāciju un iespējamo pasliktinājumu, kamēr formējas jauna identitāte un jauna dzīve (Rawling et al., 2020).

Raugoties uz PAH kā uz hronisku slimību, ir jāizceļ pētījumā analizētās intervences iespējas piedāvāt piedalīties aktivitātēs, kas saistītas ar sociālo kontaktu biežumu. Līdztekus mūsu pētījumā netika novērota starpgrupu atšķirība vai būtisks pasliktinājums KG IPA apakšskalā SL, kurā aprakstīta sociālās dzīves un attiecību kvalitāte, ko varētu skaidrot ar pētītās izlases dalībnieku relatīvi lielāku vecumu, un ir liela iespēja, ka jaunākiem pacientiem ar PAH, kā arī pacientiem īsākā periodā pēc diagnozes apstiprināšanas sociālās dzīves kvalitātes problemātika būtu aktuāla, par ko mudina domāt kvalitatīvo pētījumu rezultāti (Rawling et al., 2020). Tādējādi kopumā sociālā līdzdalība, piemēram, tikšanās ar draugiem, brīvprātīgs darbs, iesaistīšanās biedrībās, kā arī sociālo kontaktu kvalitāte, ko raksturo piederības izjūta, cieņa, iekļaušana, ir būtiski labsajūtas aspekti personai ar hroniskām veselības problēmām un aktualizē nepieciešamību starpdisciplinārās ārstēšanas pieejā iekļaut mērķtiecīgas atbalsta intervences (Maguire, Hanly & Maguire, 2021). Pētījumos par pacientu perspektīvu pacienti ar PAH ir aktualizējuši, ka jūtas nedroši, izolēti un it kā dzīvotu ar neredzamu slimību (Ferrari & Skåra, 2019; Rawling et al., 2020), tādēļ, lai mazinātu PAH kopējo negatīvo ietekmi uz pacienta dzīvi, medikamentozo ārstēšanu, kas vērsta uz slimības izpausmes mazināšanu, nepieciešams kombinēt ar kompleksām intervencēm, apliecinot pētījumā izmantotās starpdisciplinārās ārstēšanas pieejas potenciālu atbalstīt pacientu, dzīvojot ar PAH, līdzturēt saslimšanai. Ir pamats domāt, ka novērotais uzlabojums izjustajā iespējā piedalīties aktivitātēs, kas saistītas ar sociālo kontaktu biežumu, varētu būt saistīts ar izmaiņām uztverē par savu veselības stāvokli un uzlabotām pašpārvaldes spējām, kas citos pētījumos ir apstiprinājuši savstarpēju korelāciju (Meulenkamp et al., 2019).

Paralēli izjustajam ierobežojumam aktivitātēs ārpus mājas pētītajā izlasē pacienti ar PAH norādīja arī uz relatīvi izteiktu ierobežojumu saistībā ar lomu ģimenē (FR), ietverot pienākumus un atbildību par ģimeni un māsasaimniecību,

tajā skaitā savas naudas pārvaldību. Minētais novērojums ir apskatāms kontekstā ar pētītās izlases dalībnieku augsto izkliedi pēc vecuma, kas bija līdzvērtīga TG un KG, jo izteiktāko iespēju ierobežojumu piepildīt savu lomu ģimenē uzrādīja gan jaunākie dalībnieki, gan gados vecākie, tomēr tas mudina domāt par atšķirīgiem nosakošajiem faktoriem. Šķērsriezuma pētījumos ir gūti plaši pierādījumi par PAH radīto negatīvo ietekmi uz dažādiem pacienta dzīves aspektiem, tajā skaitā aktivitātēm mājās, kā arī ņemot vērā, ka šajos pētījumos izlases vidējais vecums visbiežāk iekļaujas darbaspējīgajā vecumā, parasti apstiprinās arī ietekme uz nodarbinātību gan kā nepieciešamība samazināt darba apjomu, gan nespēja veikt darba pienākumus (Fuge et al., 2022; Guillevin et al., 2013; McGoan et al., 2019). Pētījumos par senioru pieredzi, dzīvojot ar vienu vai vairākām hroniskām slimībām, izgaismojas paustā nedrošība par savām spējām un neuzticēšanos ķermenim, kas nepārtraukti mainās, tādējādi būtiski ierobežojot mijiedarbību ar pasauli. Vienlaikus ir konflikts starp nevēlēšanos apgrūtināt citus un nepieciešamību lūgt atbalstu, kas nereti noved pie vainas izjūtas par citiem atņemto laiku (Åberg et al., 2020). Tomēr jebkurā vecumposmā aktualizējas finansiālās situācijas izaicinājums – gan ar slimības radītajiem tiešajiem papildu izdevumiem, piemēram, medikamentu iegāde, ārstu apmeklējums, gan ar slimības izraisītās negatīvās ietekmes netiešajām sekām, piemēram, samazināti kopējie ienākumi pašam pacientam un viņa ģimenei (Helgeson et al., 2020; McGoan et al., 2019; Zozaya et al., 2022). Iepriekšminētais īpaši smagi skar sociāli neaizsargātās sabiedrības grupas, kuras jau bez slimības radītā sloga ikdienā saskaras ar nepiepildītām vajadzībām (Van Wilder et al., 2021).

Apzinoties optimālas adaptācijas lomu līdzdalības saglabāšanai ilgtermiņā, dzīvojot ar PAH, kontekstā ar iespēju veikt aktivitātes saistībā ar savas lomas piepildījumu ģimenē ieraugām, ka papildus iekšējo resursu veicināšanai būtiska nozīme ir arī ārējiem resursiem, tādēļ starpdisciplināras

ārstēšanas pieejā jau sākotnēji būtu jāparedz mijiedarbība ar sociālās aprūpes sistēmu / dienestu, kā arī pacientu biedrību.

Atgriežoties pie sākotnējās domas par duālo izaicinājumu, attīstot ārstēšanas pieejas pacientiem ar PAH, kas vienlaikus ar fokusa pārvešanu no funkcionālajiem ierobežojumiem uz iespējām, adaptāciju un jēgpilnu dzīvi, prasa nodrošināt “augšni” drošai aktivitāšu veikšanai, kā priekšnoteikumus saredzot gan fizioterapeita realizēto drošības pārraudzību, gan pacienta paškontroles prasmes, zināšanas par rīcību un pašpārvaldes realizāciju. Viens no pētītās FIZIO-I pamatprincipiem ir tās uzsākšana un realizācija tikai, ja pacients ar PAH saņem stabilu mērķa terapiju, kā arī tās laikā tiek nodrošināta dinamiska sadarbība starp ārstējošo kardiologu, fizioterapeitu un pacientu. Vienlaikus tika mērķtiecīgi ietverta fizioterapeita realizēta drošības pārraudzība, monitorējot pacientu paškontroles rādītājus, biomarķierus asins serumā (BNP, CRO), kā arī integrēta robežu rādītāju lietošana ikdienā, lai sekmētu paškontroles raksturlielumu interpretāciju un atbilstošu rīcību.

Iegūtie rezultāti par nevēlamo notikumu neesamību un iespēju veiksmīgi veikt intervenču progresiju, kā arī biomarķieru iekļaušanās references robežās liecināja par FIZIO-I drošību pētītajā izlasē. Šie rezultāti papildina pierādījumus par attālinātu, mājas vidē realizētu fizioterapijas programmu drošību mērķa populācijā, ievērojot iepriekšminētos priekšnoteikumus (Brown et al., 2018; Wojciuk et al., 2021).

Promocijas darbā, balstoties uz sākotnējo hipotēzi par ieguvumiem no izveidotās FIZIO-I pievienošanas stabilai mērķa terapijai, tika ietverta vairāku sekundāro rezultātu analīze, kas attaisnojās, apstiprinot pētītās intervences efektivitāti fizisko funkciju, izjustās pašefektivitātes, ikdienas fizisko aktivitāšu ieradumu un miega kvalitātes uzlabošanai.

Fiziskais funkcionālais stāvoklis – slodzes tolerance

Promocijas darba pētījuma rezultāti papildina efektivitātes pierādījumus par kompleksām vingrojumu programmām, lai uzlabotu slodzes toleranci pacientiem ar PAH, kas saņem stabilu mērķa terapiju, apstiprinot statistiski nozīmīgu 6MIT noietā attāluma pieaugumu TG dalībniekiem. *Waller et al. (2020)* sistemātiskajā pārskatā par dažādu vingrojumu programmu efektivitāti pacientiem ar PAH norāda vidējo uzlabojumu 6MIT noietajā attālumā par 40–69 m pēc 12 nedēļu programmām ($n = 5$), no kurām tikai viena bija mājas vidē realizēta programma, kas uzrādīja 40 m uzlabojumu, tādējādi mūsu pētījuma rezultāti uzskatāmi par līdzvērtīgiem (51,8 m), savukārt atkārtotajā novērtējumā iegūtais uzlabojums par 75,5 m apstiprina pārākumu. Līdzīgus rezultātus apstiprina nesenais *Wojciuk et al. (2021)* pilota pētījums par sešu mēnešu mājas vidē veiktas programmas efektivitāti slodzes tolerances uzlabošanā (vidēji $71,38 \pm 83,4$ m) atkārtotajā novērtējumā vienu gadu pēc sākotnējā novērtējuma. Savukārt nesen publicētajā Eiropas multicentru pētījumā, kurā izmantoja vidēji 25 dienas stacionārā realizētu vingrojumu programmu, kas tika turpināta mājās 11–12 nedēļas, tika apstiprināts vidējais 6MIT noietā attāluma uzlabojums par 30,7 m (TI 15,4–45,9). Iegūto nozīmīgo, bet salīdzinoši mazāku uzlabojumu ar citiem pētījumiem autori skaidro ar iespējamo treniņu protokola variāciju starp centriem, kā arī sākotnēji augstajiem 6MIT rādītājiem (*Grünig et al., 2021*).

Mūsu pētījumā iegūtie rezultāti norāda, ka pētītā starpdisciplinārā ārstēšanas pieeja, apvienojot FIZIO-I ar MED-TH, ir ne vien droša, bet arī dod papildu ieguvumu no tās individuālās pielāgošanas, kompleksā rakstura un integrācijas ikdienas dzīvē, radot ilgtermiņa slodzes tolerances uzlabojumu. Lai gan jau sākotnēji dalībnieki abās grupās demonstrēja heterogenitāti 6MIT noietajā attālumā, intervences individuālā pielāgošanas iespēja nodrošināja būtisku uzlabojumu dalībniekiem gan ar zemiem sākotnējiem 6MIT rādītājiem,

gan salīdzinoši augstiem. Piemēram, pēc 12 nedēļām dalībnieks ar sākotnēji vismazāko noieta attālumu (140 m) demonstrēja uzlabojumu par 80 m, savukārt dalībnieks ar sākotnēji lielāko noieta attālumu (480 m) arī demonstrēja būtisku uzlabojumu (120 m) (Butane et al., 2019; Butane et al., 2021). Ir pamats domāt, ka slodzes tolerances līdzvērtīgajā uzlabojumā, neskatoties uz mazāku slodzes intensitātes izmantošanu salīdzinājumā ar iepriekš pētītajām, stacionāros realizētajām vingrojumu programmām (Waller et al., 2020), ieguldījumu deva arī fizisko vingrojumu programmas apvienošana ar citiem pētītās intervences elementiem, it sevišķi domājot par relaksāciju, paškontroles un pašpārvaldes prasmju attīstīšanu.

Vienlaikus vēlamies izcelt, ka promocijas darba pētījumā slodzes tolerances un tās dinamikas aprakstīšanai tika izmantota arī desaturācijas noteikšana 6MIT laikā. Šādu izvēli pamatoja un reizē arī attaisnoja pētīto pacientu ar PAH izlases demonstrētā kardiopulmonālā reakcija 6MIT laikā, kam bija raksturīga samazināta SF hronotropā reakcija un SpO₂ būtiska krišanās. Sākotnēji 76,2 % dalībnieku līdzvērtīgi no abām grupām novēroja būtisku desaturāciju 6MIT laikā, kas sasaucas ar literatūras datiem par pacientiem ar PH (Gupta, Ruppel & Espiritu, 2020). Intervences pētījumos, kuros kā rezultātu mērījums izmantots 6MIT, parasti tiek analizēts noietais attālums, kā arī atsevišķos pētījumos hronotropā reakcija, savukārt, lai gan SpO₂ tiek monitorēts un izmantots kā slodzes pārtraukšanas kritērijs, neizdevās atrast pētījumus, kuros to iekļautu rezultāta aprakstīšanā. Tajā pašā laikā desaturācijas parādīšanās fiziskas piepūles laikā ir pierādīts kā nozīmīgs prognostiskais rādītājs palielinātai mirstībai PH un citu hronisku kardiopulmonālo slimību gadījumos (Agarwala & Salzman, 2019; Gupta, Ruppel & Espiritu, 2020; Misu et al., 2019). Tādējādi iegūtie pētījuma rezultāti par izmantotās intervences efektivitāti desaturācijas mazināšanai TG dalībniekiem ir uzskatāmi par klīniski nozīmīgu ieguvumu.

Fiziskais funkcionālais stāvoklis – ieelpas muskuļu funkcija

Promocijas darba pētījuma rezultāti papildināja efektivitātes pierādījumus fizisko vingrojumu programmām, kas ietver specifisku ieelpas treniņu, lai uzlabotu ieelpas muskuļu funkcijas, kā arī deva jaunas atziņas par iespēju saglabāt ieguvumu ilgtermiņā TG dalībniekiem, tā novēršot potenciālo ieelpas muskuļu funkciju pasliktinājumu, kas tika novērots KG dalībniekiem. Uzreiz jāmin, ka promocijas darba pētījumā tika izmantots ieelpas muskuļu submaksimālā spēka mērījums salīdzinājumā ar literatūrā visbiežāk aprakstīto maksimālā ieelpas muskuļu spēka mērījumu, tomēr pētījumā lietotais submaksimālais tests uzskatāms kā atbilstošs, ļaujot noteikt ieelpas muskuļu disfunkciju un tās mazināšanos pēc intervences pētītajā izlasē. Jaunākajos pētījumos, kuros ir analizētas specifiska ieelpas muskuļu spēka treniņa programmas pacientiem ar PAH, novērotais uzlabojums maksimālajā ieelpas muskuļu spēka mērījumā bija vidēji par 17,8–30,8 cm H₂O pēc astoņu nedēļu programmas (Aslan et al., 2020; Tran et al., 2021), kas ir salīdzinoši lielāks uzlabojums nekā mūsu rezultāti, kas attiecīgi bija vidēji 9,8 cm H₂O (TI 6,9–12,7 cm H₂O) pēc 12 nedēļu programmas. To varētu skaidrot ar ieelpas treniņa intensitāti (zemāka mūsu pētījumā) un sākotnējiem rādītājiem, proti, mūsu pētījumā vidēji 29 cm H₂O salīdzinājumā ar iepriekš minētajiem pētījumiem ar vidēji 55,7–78,2 cm H₂O. Tajā pašā laikā jāizceļ iegūtais ilgtermiņa rezultāts, it sevišķi ņemot vērā, ka KG vēroja būtisku pasliktināšanos, kas īpašu nozīmi iegūst saistībā ar pavadošo kardioloģisko slimību klātesamību lielākajai daļai no pētītās izlases dalībniekiem, kā arī augsto vecāka gadagājuma dalībnieku proporciju pētījuma izlasē.

Ieelpas muskuļu vājums un tā novēršana tiek aktualizēta jaunākajos sistemātiskajos pārskatos un klīniskā darba rekomendācijās, īpaši pacientiem ar sirds un asinsvadu slimībām (tajā skaitā sirds mazspēju, pēc miokarda infarkta, pēc kardioķirurģiskām intervencēm, cerebrovaskulāriem notikumiem un

perifēro artēriju slimībām), nonākot pie secinājuma, ka mērķtiecīgs ieelpas muskuļu izvērtējums un treniņa programma ir jālieto ikvienam pacientam kardioloģiskās rehabilitācijas ietvaros (Azambuja, de Oliveira & Sbruzzi, 2020; Neto et al., 2016; Smith & Taylor, 2022).

Izjustā pašefektivitāte

Promocijas darba pētījuma rezultāti liecināja par statistiski nozīmīgu izjustās vispārējās pašefektivitātes uzlabojumu uzreiz pēc FIZIO-I, norādot uz labāku izjusto kontroli pār ikdienas problēmām un labāku adaptāciju, lai gan uzreiz jāatzīmē, ka uzlabojums vairs nebija statistiski nozīmīgs atkārtotajā novērtējumā, liekot domāt par nepieciešamību regulārai ilgtermiņa sadarbībai ar veselības aprūpes speciālistiem. Par šādu atziņu tiek diskutēts arī literatūrā, kas atspoguļo pašu pacientu ar PH perspektīvu (Ferrari & Skåra, 2019; McGoon et al., 2019). Vienlaikus KG dalībniekiem novēroja pašefektivitātes pasliktināšanās tendenci atkārtotajā novērtējumā (*Cohen's d* = 0,5). Iegūtie rezultāti ir līdzīgi Fors et al. (2018) pētījumam, kurā tika gūts apstiprinājums sešu mēnešu ilgas pacienta centrētas telefona saziņas atbalsta intervences efektivitātei, lai novērstu pašefektivitātes pasliktināšanos pacientiem ar hronisku obstruktīvu plaušu slimību un / vai hronisku sirds mazspēju. Savukārt Ali et al. (2021), turpinot iepriekš minēto pētījumu, pacienta centrēto komunikāciju nodrošinot ar telefona saziņas un digitālās platformas kombināciju, guva pierādījumus šādas intervences efektivitātei, lai uzlabotu uz konkrētu uzdevumu orientētu pašefektivitāti pacientiem ar hronisku obstruktīvu plaušu slimību un / vai hronisku sirds mazspēju.

Mūsu pētītā FIZIO-I iekļautā iknedēļas telefona saziņa ar katru dalībnieku balstījās uz līdzīga principa, sniedzot atbalstu un iedrošinājumu, tādēļ šādā veidā vai līdzīgi nodrošināta komunikācija var tikt izmantota kā optimāls veids, lai nodrošinātu ilgtermiņa veselības aprūpes pakalpojumu, kas ļautu

saglabāt sasniegto pašefektivitātes uzlabojumu un novērstu iespējamo pasliktināšanos. Pie līdzīgiem secinājumiem nonāk arī *Ali et al. (2021)*, izvirzot pacienta centrētu telefona saziņu kā veiksmīgu veidu, lai palīdzētu pacientiem ar hronisku slimību pārvaldīt savu ikdienu.

Iegūtie rezultāti par FIZIO-I efektivitāti izjustās pašefektivitātes uzlabošanā TG dalībniekiem ir vērtējams kā būtisks ārstēšanas rezultāts, jo pacientiem, kuri veiksmīgi apguvuši un iesaistās slimības pašpārvaldē, novēro labākus dzīves kvalitātes rādītājus, mazāku hospitalizācijas epizožu skaitu un labāku dzīvildzi (*Riegel et al., 2021*). Līdz šim publicētajos intervencu pētījumos pacientiem ar PH ārstēšanas rezultāta novērtējumā nav tikusi iekļauta pašefektivitāte vai specifiskas pašpārvaldes spējas, tomēr nesenajā publikācijā arī pacientu ar PAH mērķa grupā tiek aktualizēta pašpārvaldes spēju mērķtiecīga uzlabošana un šī mērķa sasniegšanas izvērtēšana (*Martinez Menaca et al., 2021*). Vienlaikus publikācijas par pacientu ar PH perspektīvu vienmēr ir aktualizējušas kompleksas ārstēšanas pieeju, ietverot pacienta aktīvu iesaistīšanu un pašpārvaldes spēju veicināšanu (*Graarup, Ferrari & Howard, 2016; Rawlings et al., 2020*).

FIZIO-I potenciāls uzlabot izjusto pašefektivitāti ir saistāms gan ar mērķtiecīgu paškontroles un pašpārvaldes prasmju attīstīšanu, gan izglītošanas elementu iedarbību. Tādēļ fizioterapijas programmās pacientiem ar PAH līdztekus fiziskajiem vingrojumiem vienlīdz būtiski jāvērs uzmanība uz izglītošanu, atbalstu un iedrošinājumu, veidojot uz pacientu centrētu komunikāciju. Šī atziņa sasaucas ar pacientu perspektīvas pētījumos izgaismoto vajadzību tikt uzklausi un saņemt aktuālajai situācijai un pacienta unikālajām vajadzībām būtisko informāciju (*Brewer et al., 2021; Graarup, Ferrari & Howard, 2016; Rawlings et al., 2020*). Vienlīdz būtiska ir paškontroles prasmju attīstīšana, sniedzot atbilstošu tehnoloģisko nodrošinājumu (pulsa oksimetru) un apmācot paškontroles veikšanā un datu interpretācijā. Vienlaikus

tieši optimālas paškontroles spējas ļauj realizēt drošu attālinātu fizioterapijas programmu, mudinot gan meklēt attālinātas monitorēšanas iespējas, gan veidot sagatavošanās posmu ambulatori vai dienas stacionāra apstākļos (Butane et al., 2019; Riegel et al., 2021). Pētījuma ietvaros nonācām pie atziņas, ka klīniskajā darbā papildus pētījumā izmantotajai vispārējās izjūtās pašefektivitātes anketai jēgpilni būtu specifiski izvērtēt paškontroles un pašpārvaldes prasmju uzlabošanas, kas liecinātu par izvirzītā mērķa sasniegšanu. Tas sasaucas ar jau minētā *Martinez Menaca et al. (2021)* pētījumā gūto atziņu, kurā autori iesaka kā rezultātu mērījumu pacientiem ar PAH apsvērt instrumentu, kas atklāj pacienta apmierinātību / pieredzi saistībā ar ārstēšanu, izgaismojot tādas aspektus kā efektīva komunikācija starp veselības aprūpes sniedzējiem un pacientu; jauni mijiedarbības modeļi, t. sk. ar interneta resursiem vai citiem pacientiem (no angļu valodas *peers*); pacienta pašpārvaldes spēja.

Ikdienas fizisko aktivitāšu raksturojums

Promocijas darba pētījuma rezultāti atklāja nozīmīgu zemas un vidējas intensitātes fiziskajās aktivitātēs pavadītā laika īpatsvara pieaugumu atkārtotajā novērtējumā TG dalībniekiem, norādot uz gaidīto ieguvumu no analizētās ikdienā integrētās un attālināti pārraudzītās kompleksās fizioterapijas programmas, lai panāktu uzvedības maiņu un veicinātu ikdienas ieradumu maiņu, vienlaikus aktualizējot pietiekama laika nepieciešamību šīm pārmaiņām. Tas atkal mudina domāt par ilgtermiņa sadarbības nepieciešamību ar veselības aprūpes sniedzējiem, lai atbalstītu un motivētu pacientu šajā procesā, sasaucoties ar pacientu ar PH pausto perspektīvu, kas izgaismo pielāgošanās un ikdienas maiņas izaicinājumus (Rawlings et al., 2020). Savukārt KG šādu uzlabojumu ikdienas fiziskajās aktivitātēs nekonstatēja.

Iegūtie rezultāti par ikdienas dinamisko fizisko aktivitāšu pieaugumu TG dalībniekiem ir aplūkojami kontekstā ar *Chia et al. (2020)* aprakstītajiem pacientu ar PH aptaujas datiem, ietverot dalībniekus no dažādām valstīm, kas apstiprināja, ka ikdienas fizisko aktivitāšu veikšanu mērķa grupā veicina pārraudzītas vingrojumu programmas, psiholoģiskais atbalsts un specifiski izglītojoši pasākumi, vienlaikus kā šķēršļi tika norādīti neskaidrība par fizisko aktivitāšu drošību un ieguvumiem, simptomu radītie ierobežojumi, bailes un satraukums.

Iegūtais zemas un vidējas intensitātes fiziskajās aktivitātēs pavadītā laika pieaugums TG dalībniekiem aktualizējams kā klīniski būtisks sasniegums kontekstā ar citos pētījumos gūtajiem pierādījumiem par korelāciju starp augstāku iesaisti fiziskajās aktivitātēs un labākiem rādītājiem 6MIT noietajā attālumā, pašvērtētajā dzīves kvalitātē, kā arī labāku sirds labā kambara sistolisko funkciju pacientiem ar PAH (*Cascino et al., 2019; Minhas, 2022; Panagiotou et al., 2017; Sehgal, Chowdhury et al., 2019*). Tikko minētajos pētījumos autori secina, ka objektīvs ikdienas fizisko aktivitāšu novērtējums būtu iekļaujams kā ārstēšanas rezultātu mērījums pacientiem ar PAH, vienlaikus atkārtoti uzsverot korelācijas abpusējo dabu.

Vienlaikus mūsu pētījumā iegūtais pieaugums zemas un vidējas intensitātes fiziskajās aktivitātēs pavadītajā laikā pētītajā izlasē ir klīniski nozīmīgs kontekstā ar izlases dalībnieku raksturlielumiem: vecāka gadagājuma dalībnieku augstais īpatsvars, pārsvarā sievietes, dažādu pavadīto slimību (galvenokārt citām kardioloģiskajām, kā arī metabolajām) bieža klātesamība, kā arī paaugstinātais KMI pusei no izlases. Citos pētījumos ir pierādīta ikdienas zemas līdz vidējas un augstas intensitātes fizisko aktivitāšu labvēlīgā ietekme, lai mazinātu kardiometabolos riska faktorus tieši senioriem, jo īpaši pusmūža un vecāka gadagājuma sievietēm (*LaMonte et al., 2017*), vienlaikus tieši senioru populācijā ikdienas fizisko aktivitāšu ieradumu maiņa ir liels izaicinājums,

piemēram, Zhang et al. (2022) kvalitatīvā izpētes rezultātā nonāca pie secinājuma, ka intervencēs mērķtiecīgi nepieciešams sekmēt senioru pašefektivitāti, motivāciju, sociālo atbalstu un iesaistīšanos.

Miega kvalitāte

Pētījumā tika gūti pierādījumi par FIZIO-I efektivitāti statistiski nozīmīgam pašvērtētās miega kvalitātes uzlabojumam novērtējumā pēc 12 nedēļām, kas jāizceļ saistībā ar sākotnējiem rādītājiem par sliktas miega kvalitātes esamību lielākajai daļai no pētītās izlases kopumā (71,4 %), jo citos pētījumos ir aktualizēta miega kvalitātes būtiskā loma kardioloģijas kontekstā kopumā. Lai gan paši pētnieki norāda, ka ir daudz nezināmā, vienlaikus miega kvalitāte tiek izvirzīta kā potenciāls, vēl pilnībā nenovērtēts ietekmējams faktors (Fan et al., 2021; Li et al., 2021; Spiesshoefer et al., 2019; Yan et al., 2021). *Matura et al.* (2015) pētījuma rezultāti pacientu ar PAH izlasē apstiprināja sliktākas miega kvalitātes saistību ar izteiktākiem PAH simptomiem, psihoemocionālo distresu un sliktāku pašvērtēto dzīves kvalitāti, vienlaikus norādot uz mērķtiecīgu intervencu potenciālajām iespējām.

Ir pamats domāt, ka miega kvalitātes uzlabojums TG dalībniekiem bija saistīts ar miega režīma un ikdienas ieradumu modifikāciju un dienas jeb nomoda laika plānošanu, kā arī relaksācijas tehniku iedarbību un jau pieminēto ieelpas muskuļu funkciju uzlabošanu. Salīdzinājumā ar *Matura et al.* (2017) pētījuma rezultātiem par kontrolētu un lēnu dziļas elpošanas tehniku ar atgriezenisko saiti, kur pēc astoņām nedēļām novēroja mazu efektu uz miega kvalitāti ($d = 0,11$, grupas mediānai samazinoties par 3 punktiem), mūsu iegūtais miega kvalitātes uzlabojums interpretējams kā pārāks, uzrādot lielu efektu ($rc = 0,76$). To varētu skaidrot ar ilgāku intervences laiku, tomēr galvenokārt ar FIZIO-I komplekso pieeju, jo citos pētījumos ir gūti pierādījumi gan par fizisko vingrojumu labvēlīgo iedarbību (Banno et al., 2018; Xie et al., 2021), gan relaksācijas tehniku tiešu un netiešu (mazinot simpātiskās nervu sistēmas

aktivitāti un trauksmes izpausmes, uzlabojot stresa pārvaldes spēju) ietekmi (Edinger et al., 2021; Li et al., 2015; Liu et al., 2020; Murawski et al., 2018; Sun et al., 2013), gan miega režīma (no angļu valodas *sleep hygiene*) mērķtiecīgas veicināšanas nozīmi (t. sk. veicinot veselīgu ikdienas fizisko aktivitāšu ieradumus, savas pašsajūtas respektēšanu, atpūtas plānošanu) (Davidson, Dickson & Han, 2019; Edinger et al., 2021).

Promocijas darbā iegūtie rezultāti par ikdienas fizisko aktivitāšu palielināšanos un miega kvalitātes uzlabojumu pēc FIZIO-I pētītajā pacientu izlasē ar PAH norāda uz analizētās starpdisciplinārās ārstēšanas pieejas potenciālu veicināt veselīgu ikdienas ieradumu veidošanos. Uzvedības maiņa un veselīgu ieradumu / dzīvesveida veicināšana ir aktualitāte pacientu ar hronisku slimību optimālu ārstēšanas rezultātu sasniegšanai, bet jo īpaši pacientiem ar kardioloģiskajām slimībām, kas nes līdzīgu izaicinājumu veselības aprūpes sniedzējiem (Guerreiro et al., 2021; Heron et al., 2016; McAuliffe et al., 2021; Heron et al., 2016). Pēdējo gadu publikācijās tiek uzsvērtā kardioloģiskās rehabilitācijas paradigmas maiņa, kā centrālo elementu ieviešot sekundāro profilaksi un hronisku vienlaikus vairāku esošu slimību efektīvu pārvaldību ilgtermiņā (Buckley, 2021; Shapiro & Fazio, 2020; Vilela et al., 2021). Starpdisciplinārās ārstēšanas pieejā arī pacientiem ar PAH aizvien lielāks akcents tiek likts uz veselīgu ikdienas ieradumu mērķtiecīgu veidošanu, veicinot optimālu adaptāciju ikdienas dzīvei ar PAH un vienlaikus palīdzot sasniegt arī klīniskā stāvokļa uzlabošanu ar retāku hospitalizāciju un labākiem dzīvildzes rādītājiem (Martinez Menaca et al., 2021; Minhas, 2022; Pugh et al., 2012).

Pētījuma ierobežojumi un stiprās puses

Promocijas darbā iegūto rezultātu interpretācijā un secinājumu veidošanas procesā apsverami atsevišķi pētījuma ierobežojumi. Kā pirmais ierobežojums aplūkojams mazais izlases lielums, taču jāņem vērā, ka pētījumā

tika iekļauta un analizēta izolēta PH grupa, t. i., PAH, kas ir reta slimība, un šis pētījums tika veikts Latvijas kontekstā, balstoties uz Latvijas PH reģistru. Vienlaikus divi KG dalībnieki nepabeidza pētījumu, par ko jau tika norādīts rezultātu izklāstā (vienam dalībniekam bija PAH saasinājums un hospitalizācija, kas neļāva veikt novērtējumu pēc 12 nedēļām, bet otram – akūta infekcija tieši pirms atkārtotā novērtējumu). Apzinoties mazo izlases lielumu, tika mērķtiecīgi un rūpīgi izvēlētas piemērotas datu apstrādes metodes, balstoties uz pakāpenisku un secīgu statistiskās analīzes pieņemumu pārbaudi, kā arī tika veikta *post hoc* analīze, lai izvērtētu sasniegto statistisko jaudu un kontrolētu β kļūdu, tādējādi ļaujot izdarīt nozīmīgus secinājumus. Turklāt galvenie rezultāti *post hoc* analīzē apstiprināja pietiekamu statistisko jaudu.

Kā otrs pētījuma ierobežojums ir uzskatāms apstākļi, ka nebija iespējams aprakstīt un analizēt IPA apakšskalu par iespēju piedalīties darba un izglītības aktivitātēs, jo uz attiecīgajiem apgalvojumiem tika sniegts neliels skaits atbilžu, un tas lielā mērā varētu būt skaidrojams ar augstu dalībnieku proporciju pirms pensijas vai pensijas vecumā, kā arī ar vispārējām darba tirgus tendencēm valstī un vājām brīvprātīgā darba tradīcijām.

Papildus kā iespējama ierobežojuma minama neiespējamība “aklināt” dalībniekus, kas varēja radīt neobjektivitātes risku, jo kā rezultātu mērījumi tika izmantoti pašvērtējuma instrumenti.

Kā liels izaicinājums visiem iesaistītajiem – gan pētniekiem, gan dalībniekiem – bija Covid-19 pandēmijas sākums pētījuma praktiskās daļas realizācijas laikā. Taču, tā kā programma ietvēra attālinātu monitorēšanu un pārraudzību, tās īstenošana netika pārtraukta, kas netieši apliecināja analizētās intervences pieejamību ierobežotu klātienē veselības aprūpes pakalpojumu apstākļos. Vienlaikus pandēmija un ārkārtas situācija varēja ietekmēt rezultātus, jo dalībnieki izjuta papildu spriedzi, nedrošību, kā arī mainīja savus ikdienas paradumus. Tomēr iegūtie pozitīvie rezultāti ļauj domāt par pētījumā lietotās

intervences iespējām sniegt atbalstu un iedrošinājumu un atsaukties uz pacienta aktuālajām vajadzībām.

Sevi attaisnoja objektīva ikdienas fizisko aktivitāšu izvērtēšana ar akselerometriju kā vienu no sekundāro rezultātu mērījumiem, kas vēl līdz šim nav ticis plaši izmantots ne mērķa populācijā, ne citās pacientu grupās, lai mērķtiecīgi analizētu intervenču rezultātus, tādējādi ieraugāma vēl viena promocijas darba novitāte. Kustību sensoru izpēte un to lietošana pētniecībā ir strauji attīstījusies pēdējos gados, par ko liecina arī produktu piedāvājumu pilnveide un publicēto aprobācijas pētījumu apjoms Māstrihtas Universitātes akselerometrijas izpētes grupā, ar ko notika sadarbība promocijas darba pētījuma ietvaros. Promocijas procesa sagatavošanās posmā tika izveidots un aprobēts akselerometrijas protokols, kas paredzēja kustību sensora fiksēto datu vienlaikus interpretāciju ar ikdienas aktivitāšu dienasgrāmatas datiem, kā arī paralēli ir izdevies veicināt akselerometrijas izmantošanu arī citās pacientu grupās sadarbībā ar RSU studējošajiem. Objektīva ikdienas fizisko aktivitāšu monitorēšana un izvērtēšana paver iespējas ne tikai pētniecībā, bet arī fizioterapeita klīniskajā darbā, lai veicinātu veselīgu ikdienas fizisko aktivitāšu ieradumu veidošanu. Vienlaikus turpmākajos pētījumos par ikdienas fizisko aktivitāšu ieradumiem un to iespējamo maiņu jāņem vērā sezonālītātes ietekme, kas rada nepieciešamību iekļaut novērtējumu dažādos gadalaikos, kas uzskatāms kā mūsu pētījuma ierobežojums sakarā ar mazkustīgi pavadītā laika samazinājumu gan TG, gan KG dalībniekiem pavasara laikapstākļos pētījuma norises laikā.

Diemžēl neizdevās realizēt vienu no pētījuma sākotnējām idejām par specifiskas mobilās aplikācijas izveidi, tomēr, ņemot vērā gan pētniecības, gan veselības aprūpes organizācijas tendences, digitālie risinājumi būtu viens no turpmākās attīstības virzieniem, ko varētu īstenot arī starpdisciplināras ārstēšanas ietvaros. Vienlaikus pētījuma laikā pārliecinājāmies, ka gados

vecākiem pacientiem tehnoloģiju izmantošana nereti bija ierobežota gan prasmju, gan tehniskā nodrošinājuma dēļ, tāpēc priekšroka tika dota ierastajiem saziņas veidiem (telefonsaruna), kā arī papīra formāta dienasgrāmatu un izdales materiālu izmantošanai. Līdz ar to paralēli digitālo risinājumu pilnveidošanai jādomā par lietotāju iespējām tās izmantot, paredzot alternatīvu piedāvājumu.

Kā pētījuma stiprā puse jāmin rezultātu izvērtēšana ne tikai uzreiz pēc intervences noslēguma, bet arī pēc ilgāka laika perioda, kas ļāva spriest par sasniegto rezultātu noturību, kā arī iespējām saglabāt esošo iespēju piedalīties ikdienas aktivitātēs, aizkavējot potenciālo pasliktinājumu, kas ir būtisks aspekts, analizējot pacientus ar PAH – hronisku, progresējošu un dzīvību apdraudošu slimību.

Tāpat kā stiprā puse minama izveidotās un analizētās fizioterapijas programmas iespējamā adaptācija katra pacienta vajadzībām un kontekstuālajiem faktoriem, kas norāda uz potenciālu tās lietojumam pacientiem ar citām PH grupām un turpmākai pilnveidei, lai attīstītu pēctecīgus starpdisciplinārās ārstēšanas pakalpojumus pacientiem ar PH Latvijā.

Promocijas darba pētījumā tika iegūta pozitīvas starpdisciplinārās sadarbības pieredze, kas nepārprotami uzskatāma kā stiprā puse. Tomēr jāatzīmē, ka sadarbības iestrādes tika izveidotas jau pirms šī pētījuma, kas deva pamatu veiksmīgam un raitam komunikācijas procesam. Plānojot līdzīgu ārstēšanas pakalpojumu sniegšanas formu, jāvērs mērķtiecīga uzmanība efektīvas komunikācijas veidošanai gan starp veselības aprūpes speciālistiem, gan pacientu un pacientu biedrību.

Secinājumi

Promocijas darbā iegūtie rezultāti ļauj izvirzīt šādus secinājumus:

1. Ikdienā integrētas un attālināti pārraudzītas fizioterapijas programmas (FIZIO-I) metodika ir atbilstoša iekļaušanai starpdisciplināras ārstēšanas pieejā pacientiem ar PAH (PH).
2. FIZIO-I, pievienojot MED-TH, aizkavē izjustās līdzdalības pasliktināšanos ikdienas dzīvē, kā arī veido resursu, lai pacients varētu uzlabot savas iespējas piedalīties ikdienas dzīvē tādā veidā, kā vēlas, neskatoties uz PAH un tās ārstēšanas ilgtermiņa ietekmi.
3. FIZIO-I, pievienojot MED-TH, dod būtisku 6MIT noietā attāluma pieaugumu un desaturācijas mazināšanos, kā arī uzlabo ieelpas muskuļu funkciju, kopumā norādot uz fizisko funkciju būtisku uzlabojumu ilgtermiņā pacientiem ar PAH.
4. FIZIO-I, pievienojot MED-TH, dod būtisku izjustās pašefektivitātes uzlabojumu, norādot uz labāku izjusto kontroli pār ikdienas problēmām un labākām adaptācijas spējām pacientiem ar PAH, tomēr uzlabojums nesaglabājas ilgtermiņā.
5. FIZIO-I, pievienojot MED-TH, dod būtisku zemas un vidējas intensitātes ikdienas aktivitāšu īpatsvara pieaugumu ilgtermiņā, norādot uz veselīgu ikdienas ieradumu veidošanos pacientiem ar PAH, vienlaikus aktualizējot pietiekami ilga laika būtiskumu, lai notiktu uzvedības maiņa.
6. FIZIO-I, pievienojot MED-TH, dod būtisku pašvērtētās miega kvalitātes uzlabošanos, norādot uz labāku ikdienas atslābināšanās un atpūtas spēju pacientiem ar PAH, tomēr uzlabojums nesaglabājas ilgtermiņā.

Praktiskie priekšlikumi

1. Izveidotā ikdienā integrētā un attālināti pārraudzītā fizioterapijas programma ir ieviešama klīniskajā vidē P. Stradiņa Klīniskās universitātes slimnīcā, sadarbojoties PSKUS Reto slimību kabinetam un Latvijas Kardioloģijas centram, kā arī ciešā sadarbībā ar Pulmonālās hipertensijas biedrību. Izveidotajai programmai ir potenciāls to adaptēt pacientiem ar citām PH grupām.
2. Dzīves kvalitātes rezultātu izvērtēšanā būtu jāiekļauj arī līdzdalības aspekts (piemēram, ar pētījumā iztulkoto un adaptēto IPA anketu), lai ieraudzītu un izprastu pacienta perspektīvu, tādējādi veidojot uz pacienta vajadzībām vērstu kompleksas ārstēšanas plānu.
3. Izveidotā fizioterapijas programma ir kā starta punkts, lai attīstītu starpdisciplināras ārstēšanas modeli pacientiem ar PH Latvijā. Promocijas darba rezultāti un līdzšinējā ciešā sadarbība ar pacientu biedrību ļauj iezīmēt vairākus attīstības ceļus:
 - a. Pamatojoties uz promocijas darba rezultātiem, kas norādīja par ilgtermiņa veselības aprūpes pakalpojuma nepieciešamību, lai saglabātu sasniegtos uzlabojumus un novērstu iespējamo pasliktināšanos pacientiem ar PAH, kā arī ar citām PH grupām, ilgtermiņa atbalstu, motivēšanu un iedrošinājumu varētu realizēt ar regulāru telefonsaziņu vai tiešsaistes saziņu, kontroles klātienēs vizītēm (koordinējot ar kardiologa vizīti), perspektīvā izveidojot specifisku mobilo aplikāciju.
 - b. Saredzot paškontroles spējas kā pamatelementu gan drošai attālinātu intervencu realizācijai, gan optimālai adaptācijai kā pacientu ar hronisku slimību ārstēšanas mērķim, rekomendējam klīniskajā darbā ieviest specifiskus, bet vienkāršus paškontroles spēju novērtēšanas instrumentus (piemēram, kopā ar plašāku pacienta

- apmierinātības / pieredzes saistībā ar ārstēšanu izvērtējumu, adaptējot *Martinez Menaca et al. (2021)* instrumenta ideju, kas varētu kalpot kā viens no rezultātu mērījumiem un ārstēšanas kvalitātes indikatoriem).
- c. Ņemot vērā izstrādātās ikdienā integrētās un attālināti pārraudzītās fizioterapijas programmas drošas realizācijas priekšnoteikumus (t. sk. stabila mērķa medikamentozā terapija vismaz trīs mēnešus), tajā nevarēs iekļaut pacientus uzreiz pēc diagnozes apstiprināšanas un terapijas uzsākšanas, mērķa terapijas pielāgošanas laikā, kā arī klīniski nestabilus vai ar izteiktu funkcionālo ierobežojumu. Tāpēc varētu plānot agrīnu fizioterapeita klātienes konsultāciju un individuālu rekomendāciju sniegšanu visiem pirmreizēji diagnosticētajiem pacientiem ar PAH un citām PH grupām.
- d. Plānojot gan izveidotās programmas, gan ilgtermiņa un agrīno komponentu iekļaušanu pacientu ar PH veselības aprūpē, nepieciešams veikt izmaksu aprēķinu (t. sk. iekļaujot atbilstošas paškontroles un treniņa ierīces, kā arī paredzot fizioterapeita slodzē iekļaut attālinātās pārraudzības laiku un individuālo rekomendāciju izstrādi) un definēt konkrētus kvalitātes indikatorus, kas īpaši būtiski PH kā retas slimības kontekstā. Ņemot vērā, ka tiek paredzēta arī mērķtiecīga un strukturēta sadarbība ar pacientu biedrību (t. sk. pacientu savstarpējas mijiedarbības grupas (no angļu valodas *peer-support*)), būtu nepieciešama plašāka diskusija par finanšu instrumentu piesaistes iespējām šādu grupu apmaksas nosacījumiem.
- e. Zinot, ka klīniskie simptomi un funkciju ierobežojumi ir tikai aisberga redzamā daļa, uzreiz jāplāno starpnozaru sadarbība – veselības aprūpes un sociālā dienesta mijiedarbība, kā “tiltu” saredzot pacientu biedrību. Kā arī būtiski vērst uzmanību arī uz pacienta ģimenes perspektīvu un iesaisti ārstēšanas procesā.

4. Lietotās programmas attālinātās realizācijas forma būtiski uzlabo tās pieejamību pacientiem no dažādiem Latvijas reģioniem, kas sevi attaisnoja un pierādīja ierobežotajos klātienē veselības aprūpes pakalpojumu pieejamības apstākļos (piemēram, pandēmijas radītie ierobežojumi). Kā arī lietotās attālināti pārraudzītās fizioterapijas programmas efektivitāte un pacientu augstā līdzestība mudina apsvērt šādas fizioterapijas realizācijas formas plašāku lietojumu, t. sk. pacientiem ar citām kardioloģiskām un pulmonoloģiskām slimībām. Ikdienā integrēta terapeitiskā pieeja un attālinātās realizācijas forma būtu apsverama sekundārās profilakses un hronisku slimību pārvaldības mērķu sasniegšanai, lai veicinātu veselīgus ikdienas ieradumus.

Publikācijas un ziņojumi par promocijas darba tēmu

Zinātniskās publikācijas izdevumos, kas iekļauti starptautiskajās datubāzēs (*Web of Science* un *SCOPUS*):

1. **Butāne, L.,** Spilva-Ekerte, L., Šablinskis M., Skride A., Šmite, D. 2022. Individually tailored home-based physiotherapy program makes sustainable improvement in exercise capacity and daily physical activity in patients with pulmonary arterial hypertension. *Therapeutic Advances in Respiratory Disease*. 16, 1–16.
2. **Butāne, L.,** Spilva-Ekerte, L., Skride, A., Šmite, D. 2022. Individually Tailored Remote Physiotherapy Program Improves Participation and Autonomy in Activities of Everyday Life along with Exercise Capacity, Self-Efficacy, and Low-Moderate Physical Activity in Patients with Pulmonary Arterial Hypertension: A Randomized Controlled Study. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*. 58(5), 662.
3. **Butāne, L.,** Šablinskis, M., Skride, A., Šmite, D. 2021. Individually tailored 12-week home-based exercise program improves both physical capacity and sleep quality in patients with pulmonary arterial hypertension. *Cor et Vasa*. 63(3), 325–332.
4. **Butane, L.,** Šmite, D., Šablinskis, M., Skride, A. 2019. Individualized home-based exercise program for idiopathic pulmonary arterial hypertension patients: A preliminary study. *Cor et Vasa*. 61(4), 403–410.

Ziņojumi un tēzes starptautiskajās zinātniskajās konferencēs:

1. **Butāne, L.,** Šmite, D., Skride, A. 2019. Study protocol for a randomized controlled trial of individualized home-based exercise program in pulmonary arterial hypertension. *RSU International Research Conference “Knowledge for use in practice”*. Rīga, Latvija, 01.–03.04.2019. (stenda ziņojums un tēzes).
2. **Butāne, L.,** Šmite, D., Skride, A. 2019. Analysis of daily physical activities by combination accelerometer and diary monitoring data: feasibility study in two different populations. *Journal of Rehabilitation Medicine* Vol. 51. *Baltic and North Sea Congress of PRM*. Oslo, Norvēģija, 09.–10.10.2019. (mutisks ziņojums un tēzes).
3. **Butane, L.,** Šmite, D., Skride A. 2018. Individualized home-based exercise program for the idiopathic pulmonary arterial hypertension patients: feasibility study. *21st European Congress of Physical and Rehabilitation Medicine*. Viļņa, Lietuva, 01.05.–06.05.2018. (stenda ziņojums un tēzes).
4. **Butane, L.,** Šmite, D., Skride, A. 2018. Home-based exercise program for the idiopathic pulmonary arterial hypertension patients: multiple case study. *6th World Symposium on Pulmonary Hypertension*. Nica, Francija, 27.02.–01.03.2018. (stenda ziņojums un tēzes).

Literatūras saraksts

1. Åberg, C., Gillsjö, C., Hallgren, J., Berglund, M. 2020. It is like living in a diminishing world: older persons' experiences of living with long-term health problems – prior to the STRENGTH intervention. *International journal of qualitative studies on health and well-being*. 15(1), 1747251. <https://doi.org/10.1080/17482631.2020.1747251>
2. Agarwala, P. & Salzman, S. H. 2020. Six-Minute Walk Test: Clinical Role, Technique, Coding, and Reimbursement. *Chest*. 157(3), 603–611. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.10.014>
3. Ali, L., Wallström, S., Fors, A., Barenfeld, E., Fredholm, E., Fu, M. & Ekman, I. 2021. Effects of Person-Centered Care Using a Digital Platform and Structured Telephone Support for People With Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Chronic Heart Failure: Randomized Controlled Trial. *Journal of medical Internet research*. 23(12), e26794. <https://doi.org/10.2196/26794>
4. Aslan, G. K., Akinci, B., Yeldan, I. & Okumus, G. 2020. A randomized controlled trial on inspiratory muscle training in pulmonary hypertension: Effects on respiratory functions, functional exercise capacity, physical activity, and quality of life. *Heart and Lung*. 49(4), 381–387. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2020.01.014>
5. ATS Committee on Proficiency Standards for Clinical Pulmonary Function Laboratories. 2002. ATS statement: guidelines for the six-minute walk test. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 166(1), 111–117. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.166.1.at1102>
6. Azambuja, A., de Oliveira, L. Z. & Sbruzzi, G. 2020. Inspiratory Muscle Training in Patients With Heart Failure: What Is New? Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy*. 100(12), 2099–2109. <https://doi.org/10.1093/ptj/pzaa171>
7. Banno, M., Harada, Y., Taniguchi, M., Tobita, R., Tsujimoto, H., Tsujimoto, Y., Kataoka, Y. & Noda, A. 2018. Exercise can improve sleep quality: a systematic review and meta-analysis. *PeerJ*. 6, e5172. <https://doi.org/10.7717/peerj.5172>
8. Beaton, D. E., Bombardier, C., Guillemin, F. & Ferraz, M. B. 2000. Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*. 25(24), 3186–3191. <https://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>
9. Brewer, J., Bartlett, M., Harris, D. & Hui, C. 2021. Improving communication between healthcare providers and pulmonary arterial hypertension patients: a survey of patient preferences. *Pulmonary circulation*. 11(2), 20458940211015813. <https://doi.org/10.1177/20458940211015813>

10. Brown, M. B., Kempf, A., Collins, C. M., Long, G. M., Owens, M., Gupta, S., Hellman, Y., Wong, V., Farber, M. & Lahm, T. 2018. A prescribed walking regimen plus arginine supplementation improves function and quality of life for patients with pulmonary arterial hypertension: A pilot study. *Pulmonary Circulation*. 8(1). <https://doi.org/10.1177/2045893217743966>
11. Buckley, J. P. 2021. The changing landscape of cardiac rehabilitation; from early mobilisation and reduced mortality to chronic multi-morbidity management. *Disability and rehabilitation*. 43(24), 3515–3522. <https://doi.org/10.1080/09638288.2021.1921062>
12. Bush, A. L., Armento, M. E., Weiss, B. J., Rhoades, H. M., Novy, D. M., Wilson, N. L., Kunik, M. E. & Stanley, M. A. 2012. The Pittsburgh Sleep Quality Index in older primary care patients with generalized anxiety disorder: psychometrics and outcomes following cognitive behavioral therapy. *Psychiatry research*. 199(1), 24–30. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2012.03.045>
13. Butāne, L., Šablinskis, M., Skride, A. & Šmite, D. 2021. Individually tailored 12-week home-based exercise program improves both physical capacity and sleep quality in patients with pulmonary arterial hypertension. *Cor et Vasa*. 63(3), 325–332. <https://doi.org/10.33678/COR.2020.115>
14. Butane, L., Šmite, D., Šablinskis, M. & Skride, A. 2019. Individualized home-based exercise program for idiopathic pulmonary arterial hypertension patients: A preliminary study. *Cor et Vasa*, 61(4), 403–410. <https://doi.org/10.33678/cor.2019.037>
15. Cardol, M., Beelen, A., van den Bos, G. A., de Jong, B. A., de Groot, I. J. & de Haan, R. J. 2002. Responsiveness of the Impact on Participation and Autonomy questionnaire. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 83(11), 1524–1529. <https://doi.org/10.1053/apmr.2002.35099>
16. Cardol, M., de Haan, R. J., de Jong, B. A., van den Bos, G. A. & de Groot, I. J. 2001. Psychometric properties of the Impact on Participation and Autonomy Questionnaire. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 82(2), 210–216. <https://doi.org/10.1053/apmr.2001.18218>
17. Cardol, M., de Haan, R. J., van den Bos, G. A., de Jong, B. A. & de Groot, I. J. 1999. The development of a handicap assessment questionnaire: the Impact on Participation and Autonomy (IPA). *Clinical rehabilitation*. 13(5), 411–419. <https://doi.org/10.1191/026921599668601325>
18. Cascino, T. M., McLaughlin, V. V., Richardson, C. R., Behbahani-Nejad, N., Moles, V. M., Visovatti, S. H. & Jackson, E. A. 2019. Barriers to physical activity in patients with pulmonary hypertension. *Pulmonary circulation*. 9(2), 2045894019847895. <https://doi.org/10.1177/2045894019847895>
19. Chia, K. S. W., Brown, K., Kotlyar, E., Wong, P. K. K., Faux, S. G. & Shiner, C. T. 2020. ‘Tired, afraid, breathless ...’ An international survey of the exercise experience for people living with pulmonary hypertension. *Pulmonary Circulation*. 10(4). <https://doi.org/10.1177/2045894020968023>

20. Davidson, J. R., Dickson, C. & Han, H. 2019. Cognitive behavioural treatment for insomnia in primary care: a systematic review of sleep outcomes. *The British journal of general practice : the journal of the Royal College of General Practitioners*. 69(686), e657–e664. <https://doi.org/10.3399/bjgp19X705065>
21. De Man, F. S., Handoko, M. L., Groepenhoff, H., Van't Hul, A. J., Abbink, J., Koppers, R. J. H. & Vonk-Noordegraaf, A. 2009. Effects of exercise training in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *European Respiratory Journal*. 34(3), 669–675. <https://doi.org/10.1183/09031936.00027909>
22. Edinger, J. D., Arnedt, J. T., Bertisch, S. M., Carney, C. E., Harrington, J. J., Lichstein, K. L. & Martin, J. L. 2021. Behavioral and psychological treatments for chronic insomnia disorder in adults: an American Academy of Sleep Medicine systematic review, meta-analysis, and GRADE assessment. *Journal of clinical sleep medicine : official publication of the American Academy of Sleep Medicine*. 17(2), 263–298. <https://doi.org/10.5664/jcsm.8988>
23. Fan, Y., Wu, Y., Peng, Y., Zhao, B., Yang, J., Bai, L., Ma, X. & Yan, B. 2021. Sleeping Late Increases the Risk of Myocardial Infarction in the Middle-Aged and Older Populations. *Frontiers in cardiovascular medicine*. 8, 709468. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2021.709468>
24. Ferrari, P. & Skåra, H. 2019. My life with pulmonary arterial hypertension: A patient perspective. *European Heart Journal*, Supplement, 21, K54–K59. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/suz208>
25. Fors, A., Blanck, E., Ali, L., Ekberg-Jansson, A., Fu, M., Lindström Kjellberg, I., Mäkitalo, Å., Swedberg, K., Taft, C. & Ekman, I. 2018. Effects of a person-centred telephone-support in patients with chronic obstructive pulmonary disease and/or chronic heart failure – A randomized controlled trial. *PloS one*. 13(8), e0203031. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203031>
26. Fuge, J., Park, D. H., von Lengerke, T., Richter, M. J., Gall, H., Ghofrani, H. A. & Olsson, K. M. 2022. Impact of Pulmonary Arterial Hypertension on Employment, Work Productivity, and Quality of Life – Results of a Cross-Sectional Multi-Center Study. *Frontiers in psychiatry*. 12, 781532. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.781532>
27. Galiè, N., Humbert, M., Vachiery, J. L., Gibbs, S., Lang, I., Torbicki, A. & ESC Scientific Document Group. 2016. 2015 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *European Heart Journal*. 37(1), 67–119. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv317>
28. Goddard, J. C., Armstrong, I. J., Kiely, D. G., Elliot, C. A., Charalampopoulos, A., Condliffe, R., Stone, B. J., Sabroe, I. 2017. Combining creative writing and narrative analysis to deliver new insights into the impact of pulmonary hypertension. *BMJ open respiratory research*. 4(1), e000184. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2017-000184>

29. Graarup, J., Ferrari, P. & Howard, L. S. 2016. Patient engagement and self-management in pulmonary arterial hypertension. *European respiratory review: an official journal of the European Respiratory Society*. 25(142), 399–407. <https://doi.org/10.1183/16000617.0078-2016>
30. Grünig, E., Eichstaedt, C., Barberà, J. A., Benjamin, N., Blanco, I., Bossone, E. & Peacock, A. J. 2019. ERS statement on exercise training and rehabilitation in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *The European respiratory journal*. 53(2), 1800332. <https://doi.org/10.1183/13993003.00332-2018>
31. Grünig, E., MacKenzie, A., Peacock, A. J., Eichstaedt, C. A., Benjamin, N., Nechwatal, R. & Johnson, M. 2021. Standardized exercise training is feasible, safe, and effective in pulmonary arterial and chronic thromboembolic pulmonary hypertension: results from a large European multicentre randomized controlled trial. *European heart journal*. 42(23), 2284–2295. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaa696>
32. Guerreiro, M. P., Strawbridge, J., Cavaco, A. M., Félix, I. B., Marques, M. M. & Cadogan, C. 2021. Development of a European competency framework for health and other professionals to support behaviour change in persons self-managing chronic disease. *BMC medical education*. 21(1), 287. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02720-w>
33. Guillevin, L., Armstrong, I., Aldrighetti, R., Howard, L. S., Ryfstenius, H., Fischer, A., Lombardi, S., Studer, S. & Ferrari, P. 2013. Understanding the impact of pulmonary arterial hypertension on patients' and carers' lives. *European Respiratory Review*. 22(130), 535–542. <https://doi.org/10.1183/09059180.00005713>
34. Gupta, R., Ruppel, G. L. & Espiritu, J. 2020. Exercise-Induced Oxygen Desaturation during the 6-Minute Walk Test. *Medical sciences (Basel, Switzerland)*. 8(1), 8. <https://doi.org/10.3390/medsci8010008>
35. Halimi, L., Suehs, C. M., Marin, G., Boissin, C., Gamez, A. S., Vachier, I., Molinari, N. & Bourdin, A. 2021. Health-related quality of life and disease progression in pulmonary arterial hypertension patients: a 3-year study. *ERJ open research*. 7(3), 00617-2020. <https://doi.org/10.1183/23120541.00617-2020>
36. Hammel, J., Magasi, S., Heinemann, A., Whiteneck, G., Bogner, J. & Rodriguez, E. 2008. What does participation mean? An insider perspective from people with disabilities. *Disability and rehabilitation*. 30(19), 1445–1460. <https://doi.org/10.1080/09638280701625534>
37. Hedman, M., Pöder, U., Mamhidir, A. G., Nilsson, A., Kristofferzon, M. L., Häggström, E. 2015. Life memories and the ability to act: the meaning of autonomy and participation for older people when living with chronic illness. *Scandinavian journal of caring sciences*. 29(4), 824–833. <https://doi.org/10.1111/scs.12215>
38. Helgeson, S. A., Menon, D., Helmi, H., Vadlamudi, C., Moss, J. E., Zeiger, T. K. & Burger, C. D. 2020. Psychosocial and Financial Burden of Therapy in USA Patients with Pulmonary Arterial Hypertension. *Diseases*. 8(2), 22. <https://doi.org/10.3390/diseases8020022>

39. Heron, N., Kee, F., Donnelly, M., Cardwell, C., Tully, M. A. & Cupples, M. E. 2016. Behaviour change techniques in home-based cardiac rehabilitation: a systematic review. *The British journal of general practice: the journal of the Royal College of General Practitioners*. 66(651), e747–e757. <https://doi.org/10.3399/bjgp16X686617>
40. Howard, L. S., Ferrari, P. & Mehta, S. 2014. Physicians' and patients' expectations of therapies for pulmonary arterial hypertension: where do they meet? *European respiratory review: an official journal of the European Respiratory Society*. 23(134), 458–468. <https://doi.org/10.1183/09059180.00007514>
41. Humbert, M. & Lau, E. M. T. 2021. Risk Stratification in Pulmonary Arterial Hypertension: Do Not Forget the Patient Perspective. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 203(6), 675–677. <https://doi.org/10.1164/rccm.202012-4350ED>
42. Humbert, M., Kovacs, G., Hoeper, M. M., Badagliacca, R., Berger, R., Brida, M. & ESC/ERS Scientific Document Group. 2022. 2022 ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *European heart journal*. 43(38), 3618–3731. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac237>
43. Jacobson, E. 1987. Progressive relaxation. *The American Journal of Psychology*. 100(3/4), 522–537.
44. Kerby, D. S. 2014. The Simple Difference Formula: An Approach to Teaching Nonparametric Correlation. *Comprehensive Psychology*. <https://doi.org/10.2466/11.IT.3.1>
45. Kersten, P. Impact on Participation and Autonomy (IPA): Manual to English Version: IPA. Utr Neth. Inst. Health Serv. 2007. Available online: <https://www.nivel.nl/sites/default/files/bestanden/INT-IPA-Manual.pdf> (sk. 12.03. 2022.).
46. Krahn, G. L., Robinson, A., Murray, A. J., Havercamp, S. M., Havercamp, S., Andridge, R. & Witwer, A. 2021. It's time to reconsider how we define health: Perspective from disability and chronic condition. *Disability and Health Journal*, 14(4). <https://doi.org/10.1016/j.dhjo.2021.101129>
47. LaMonte, M. J., Lewis, C. E., Buchner, D. M., Evenson, K. R., Rillamas-Sun, E., Di, C. & LaCroix, A. Z. 2017. Both Light Intensity and Moderate-to-Vigorous Physical Activity Measured by Accelerometry Are Favorably Associated With Cardiometabolic Risk Factors in Older Women: The Objective Physical Activity and Cardiovascular Health (OPACH) Study. *Journal of the American Heart Association*. 6(10), e007064. <https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007064>
48. Lan, N., Massam, B. D., Kulkarni, S. S. & Lang, C. C. 2018. Pulmonary Arterial Hypertension: Pathophysiology and Treatment. *Diseases (Basel, Switzerland)*. 6(2), 38. <https://doi.org/10.3390/diseases6020038>

49. Laveneziana, P., Albuquerque, A., Aliverti, A., Babb, T., Barreiro, E., Dres, M. et al. Verges, S. 2019. ERS statement on respiratory muscle testing at rest and during exercise. *The European respiratory journal*, 53(6), 1801214. <https://doi.org/10.1183/13993003.01214-2018>
50. Levine, D. J. 2021. Pulmonary arterial hypertension: updates in epidemiology and evaluation of patients. *The American journal of managed care*. 27(3 Suppl), S35–S41. <https://doi.org/10.37765/ajmc.2021.88609>
51. Li, B., Fan, Y., Zhao, B., Yang, L., Yang, J., Ma, X. & Yan, B. 2021. Later bedtime is associated with angina pectoris in middle-aged and older adults: results from the Sleep Heart Health Study. *Sleep medicine*. 79, 1–5. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2020.12.035>
52. Li, Y., Wang, R., Tang, J., Chen, C., Tan, L., Wu, Z., Yu, F. & Wang, X. 2015. Progressive muscle relaxation improves anxiety and depression of pulmonary arterial hypertension patients. *Evidence-based complementary and alternative medicine: eCAM*, 2015, 792895. <https://doi.org/10.1155/2015/792895>
53. Liu, K., Chen, Y., Wu, D., Lin, R., Wang, Z. & Pan, L. 2020. Effects of progressive muscle relaxation on anxiety and sleep quality in patients with COVID-19. *Complementary therapies in clinical practice*. 39, 101132. <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101132>
54. Maastricht Instruments. MOX1. Available online: www.accelerometry.eu [skat. 03.06.2022.]
55. Maguire, R., Hanly, P. & Maguire, P. 2021. Living well with chronic illness: How social support, loneliness and psychological appraisals relate to well-being in a population-based European sample. *Journal of Health Psychology*. 26(10), 1494–1507. <https://doi.org/10.1177/1359105319883923>
56. Martínez Meñaca, A., Blanco Vich, I., López Meseguer, M., López Reyes, R., Bedate Díaz, P., Elías Hernández, T. & Escribano Subías, P. 2021. From Health-Related Quality of Life (HRQoL) of Patients with Pulmonary Hypertension to Patient Experience with the Care Received: Should We Be More Aware of Current Patient Needs? *Advances in therapy*. 38(4), 1860–1875. <https://doi.org/10.1007/s12325-021-01625-w>
57. Mathai, S. C., Puhan, M. A., Lam, D. & Wise, R. A. 2012. The minimal important difference in the 6-minute walk test for patients with pulmonary arterial hypertension. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 186(5), 428–433. <https://doi.org/10.1164/rccm.201203-0480OC>
58. Matura, L. A., Fargo, J., Fritz, J. S., Smith, K. A., Vaidya, A., Pinder, D. & Kawut, S. M. 2017. Slow-paced respiration therapy to treat symptoms in pulmonary arterial hypertension. *Heart & lung: the journal of critical care*. 46(1), 7–13. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2016.11.001>

59. Matura, L. A., McDonough, A., Hanlon, A. L., Carroll, D. L. & Riegel, B. 2015. Sleep disturbance, symptoms, psychological distress, and health-related quality of life in pulmonary arterial hypertension. *European journal of cardiovascular nursing*. 14(5), 423–430. <https://doi.org/10.1177/1474515114537951>
60. McAuliffe, H., Mc Sharry, J., Dunne, D., Byrne, M. & Meade, O. 2021. Identifying the active ingredients of cardiac rehabilitation: A behaviour change technique and qualitative analysis. *British journal of health psychology*, 26(4), 1194–1218. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12531>
61. McCoy C. E. 2017. Understanding the Intention-to-treat Principle in Randomized Controlled Trials. *The western journal of emergency medicine*. 18(6), 1075–1078. <https://doi.org/10.5811/westjem.2017.8.35985>
62. McGoon, M. D., Ferrari, P., Armstrong, I., Denis, M., Howard, L. S., Lowe, G., Mehta, S., Murakami, N. & Wong, B. A. 2019. The importance of patient perspectives in pulmonary hypertension. *European Respiratory Journal*. 53(1). <https://doi.org/10.1183/13993003.01919-2018>
63. Mereles, D., Ehlken, N., Kreuzer, S., Ghofrani, S., Hoepfer, M. M., Halank, M. & Grünig, E. 2006. Exercise and respiratory training improve exercise capacity and quality of life in patients with severe chronic pulmonary hypertension. *Circulation*. 114(14), 1482–1489. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.618397>
64. Meulenkamp, T., Rijken, M., Cardol, M., Francke, A. L. & Rademakers, J. 2019. People with activity limitations' perceptions of their health condition and their relationships with social participation and experienced autonomy. *BMC public health*. 19(1), 1536. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-7698-9>
65. Migueles, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nyström, C., Mora-Gonzalez, J., Löf, M., Labayen, I., Ruiz, J. R. & Ortega, F. B. 2017. Accelerometer Data Collection and Processing Criteria to Assess Physical Activity and Other Outcomes: A Systematic Review and Practical Considerations. *Sports Medicine*. 47(9), 1821–1845. <https://doi.org/10.1007/s40279-017-0716-0>
66. Minhas, J., Shou, H., Hershman, S., Zamanian, R., Ventetuolo, C. E., Bull, T. M. & Shcherbina, A. 2022. Physical Activity and Its Association with Traditional Outcome Measures in Pulmonary Arterial Hypertension. *Annals of the American Thoracic Society*. 19(4), 572–582. <https://doi.org/10.1513/AnnalsATS.202105-5600C>
67. Misu, S., Kaneko, M., Sakai, H., Oki, Y., Fujimoto, Y., Ishikawa, A. & Ono, R. 2019. Exercise-Induced Oxygen Desaturation as a Predictive Factor for Longitudinal Decline in 6-Minute Walk Distance in Subjects With COPD. *Respiratory care*. 64(2), 145–152. <https://doi.org/10.4187/respcare.06169>
68. Moliner, A. M., Waligora, J. 2017. The European Union Policy in the Field of Rare Diseases. *Advances in experimental medicine and biology*, 1031, 561–587. https://doi.org/10.1007/978-3-319-67144-4_30

69. Morgan, C. J. 2017. Use of proper statistical techniques for research studies with small samples. *American journal of physiology. Lung cellular and molecular physiology*. 313(5), L873–L877. <https://doi.org/10.1152/ajplung.00238.2017>
70. Murawski, B., Wade, L., Plotnikoff, R. C., Lubans, D. R. & Duncan, M. J. 2018. A systematic review and meta-analysis of cognitive and behavioral interventions to improve sleep health in adults without sleep disorders. *Sleep medicine reviews*. 40, 160–169. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.12.003>
71. Neto, M. G., Martinez, B. P., Conceição, C. S., Silva, P. E. & Carvalho, V. O. 2016. Combined exercise and inspiratory muscle training in patients with heart failure: a systematic review and meta-analysis. *Journal of cardiopulmonary rehabilitation and prevention*. 36(6), 395–401. <https://doi.org/10.1097/HCR.000000000000184>
72. Panagiotou, M., Johnson, M. K., Louvaris, Z., Baker, J. S., Church, A. C., Peacock, A. J. & Vogiatzis, I. 2017. A study of clinical and physiological relations of daily physical activity in precapillary pulmonary hypertension. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md.: 1985)*. 123(4), 851–859. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00986.2016>
73. Pugh, M. E., Buchowski, M. S., Robbins, I. M., Newman, J. H. & Hemnes, A. R. 2012. Physical activity limitation as measured by accelerometry in pulmonary arterial hypertension. *Chest*. 142(6), 1391–1398. <https://doi.org/10.1378/chest.12-0150>
74. Rawlings, G. H., Beail, N., Armstrong, I., Condliffe, R., Kiely, D. G., Sabroe, I. & Thompson, A. R. 2020. Adults' experiences of living with pulmonary hypertension: A thematic synthesis of qualitative studies. *BMJ Open*. 10(12), 1–13. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-041428>
75. Riegel, B., Westland, H., Iovino, P., Barelds, I., Bruins Slot, J., Stawnychy, M. A. & Jaarsma, T. 2021. Characteristics of self-care interventions for patients with a chronic condition: A scoping review. *International journal of nursing studies*. 116, 103713. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2020.103713>
76. Sehgal, S., Small, B. & Highland, K. B. 2019. Activity monitors in pulmonary disease. *Respiratory medicine*. 151, 81–95. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2019.03.019>
77. Seo, Y. G., Oh, S., Park, W. H., Jang, M., Kim, H. Y., Chang, S. A., Park, I. K. & Sung, J. 2021. Optimal aerobic exercise intensity and its influence on the effectiveness of exercise therapy in patients with pulmonary arterial hypertension: A systematic review. *Journal of Thoracic Disease*. 13(7), 4530–4540. <https://doi.org/10.21037/jtd-20-3296>
78. Serdar, C. C., Cihan, M., Yücel, D. & Serdar, M. A. 2021. Sample size, power and effect size revisited: simplified and practical approaches in pre-clinical, clinical and laboratory studies. *Biochemia medica*. 31(1), 010502. <https://doi.org/10.11613/BM.2021.010502>

79. Shapiro, M. D. & Fazio, S. 2020. Preventive cardiology as a dedicated clinical service: The past, the present, and the (Magnificent) future. *American journal of preventive cardiology*. 1, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2020.100011>
80. Sibley, A., Kersten, P., Ward, C. D., White, B., Mehta, R. & George, S. 2006. Measuring autonomy in disabled people: Validation of a new scale in a UK population. *Clinical rehabilitation*. 20(9), 793–803. <https://doi.org/10.1177/0269215506070808>
81. Skride, A. 2018. *Hemodinamisko rādītāju novērtēšana un mirstības riska faktoru identifikācija pacientiem ar pulmonālu arteriālu un hronisku trombembolisku pulmonālu hipertensiju: Promocijas darbs: apakšnozare – internā medicīna*. Rīga: Rīgas Stradiņa universitāte. https://doi.org/10.25143/prom-rsu_2018-06_pd
82. Smith, J. R. & Taylor, B. J. 2022. Inspiratory muscle weakness in cardiovascular diseases: Implications for cardiac rehabilitation. *Progress in cardiovascular diseases*. 70, 49–57. <https://doi.org/10.1016/j.pcad.2021.10.002>
83. Spiesshoefer, J., Linz, D., Skobel, E., Arzt, M., Stadler, S., Schoebel, C., Fietze, I., Penzel, T., Sinha, A. M., Fox, H. & Oldenburg, O. 2019. Sleep – the yet underappreciated player in cardiovascular diseases: A clinical review from the German Cardiac Society Working Group on Sleep Disordered Breathing. *European Journal of Preventive Cardiology*. <https://doi.org/10.1177/2047487319879526>
84. Sun, J., Kang, J., Wang, P. & Zeng, H. 2013. Self-relaxation training can improve sleep quality and cognitive functions in the older: a one-year randomised controlled trial. *Journal of clinical nursing*. 22(9–10), 1270–1280. <https://doi.org/10.1111/jocn.12096>
85. Tan, J., Tay, H. Y., Lim, C. & Shen, B. J. 2020. Measurement Structure of the Pittsburgh Sleep Quality Index and Its Association with Health Functioning in Patients with Coronary Heart Disease. *Journal of clinical psychology in medical settings*. 27(4), 677–685. <https://doi.org/10.1007/s10880-019-09652-0>
86. Tran, D., Munoz, P., Lau, E. M. T., Alison, J. A., Brown, M., Zheng, Y. & Cordina, R. 2021. Inspiratory Muscle Training Improves Inspiratory Muscle Strength and Functional Exercise Capacity in Pulmonary Arterial Hypertension and Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension: A Pilot Randomised Controlled Study. *Heart Lung and Circulation*. 30(3), 388–395. <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2020.06.006>
87. Van Belle, G., Fisher, L. D., Heagerty, P. J., Lumley, T. 2004. *Biostatistics: A Methodology for the Health Sciences*. Wiley: Hoboken, NJ, USA.
88. Van Wilder, L., Pype, P., Mertens, F., Rammant, E., Clays, E., Devleeschauwer, B., Boeckxstaens, P. & de Smedt, D. 2021. Living with a chronic disease: insights from patients with a low socioeconomic status. *BMC family practice*. 22(1), 233. <https://doi.org/10.1186/s12875-021-01578-7>

89. Vilela, E. M., Ladeiras-Lopes, R., Joao, A., Braga, J., Torres, S., Viamonte, S. & Fontes-Carvalho, R. 2021. Current role and future perspectives of cardiac rehabilitation in coronary heart disease. *World journal of cardiology*. 13(12), 695–709. <https://doi.org/10.4330/wjc.v13.i12.695>
90. Waller, L., Krüger, K., Conrad, K., Weiss, A. & Alack, K. 2020. Effects of Different Types of Exercise Training on Pulmonary Arterial Hypertension: A Systematic Review. *Journal of Clinical Medicine*. 9(6), 1689. <https://doi.org/10.3390/jcm9061689>
91. Wojciuk, M., Ciolkiewicz, M., Kuryliszyn-Moskal, A., Chwiesko-Minarowska, S., Sawicka, E., Ptaszynska-Kopczynska, K. & Kaminski, K. 2021. Effectiveness and safety of a simple home-based rehabilitation program in pulmonary arterial hypertension: an interventional pilot study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 13(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s13102-021-00315-y>
92. World Health Organization. WHOQOL: Measuring Quality of Life. WHO/HIS/HSI Rev.2012.03 Available on <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-HIS-HSI-Rev.2012.03> [sk. 10.06.2021.]
93. Xie, Y., Liu, S., Chen, X. J., Yu, H. H., Yang, Y. & Wang, W. 2021. Effects of Exercise on Sleep Quality and Insomnia in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Frontiers in psychiatry*. 12, 664499. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.664499>
94. Yan, B., Li, R., Li, J., Jin, X., Gao, F., Gao, Y., Ren, J., Zhang, J., Wang, X. & Wang, G. 2021. Sleep Timing May Predict Congestive Heart Failure: A Community-Based Cohort Study. *Journal of the American Heart Association*. 10(6), e018385. <https://doi.org/10.1161/JAHA.120.018385>
95. Zeng, X., Chen, H., Ruan, H., Ye, X., Li, J. & Hong, C. 2020. Effectiveness and safety of exercise training and rehabilitation in pulmonary hypertension: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Thoracic Disease*. 12(5), 2691–2705. <https://doi.org/10.21037/jtd.2020.03.69>
96. Zhang, J., Bloom, I., Dennison, E. M., Ward, K. A., Robinson, S. M., Barker, M., Cooper, C. & Lawrence, W. 2022. Understanding influences on physical activity participation by older adults: A qualitative study of community-dwelling older adults from the Hertfordshire Cohort Study, UK. *PloS one*. 17(1), e0263050. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263050>
97. Zozaya, N., Abdalla, F., Casado Moreno, I., Crespo-Diz, C., Ramírez Gallardo, A. M., Rueda Soriano, J., Alcalá Galán, M. & Hidalgo-Vega, Á. 2022. The economic burden of pulmonary arterial hypertension in Spain. *BMC pulmonary medicine*. 22(1), 105. <https://doi.org/10.1186/s12890-022-01906-2>

Pateicības

Visdziļākā cieņa un pateicība manai promocijas darba vadītājai docentei Dainai Šmitei par veiksmīgo sadarbību, kā arī nerimstošo profesionālo un zinātnisko virzību, palīdzību un atbalstu visos pētījuma posmos. Ļoti pateicos otram promocijas darba vadītājam asoc. prof. Andrim Skridem par sniegtajām zināšanām, konsultēšanu un vērtīgajiem padomiem visā promocijas darba izstrādes laikā.

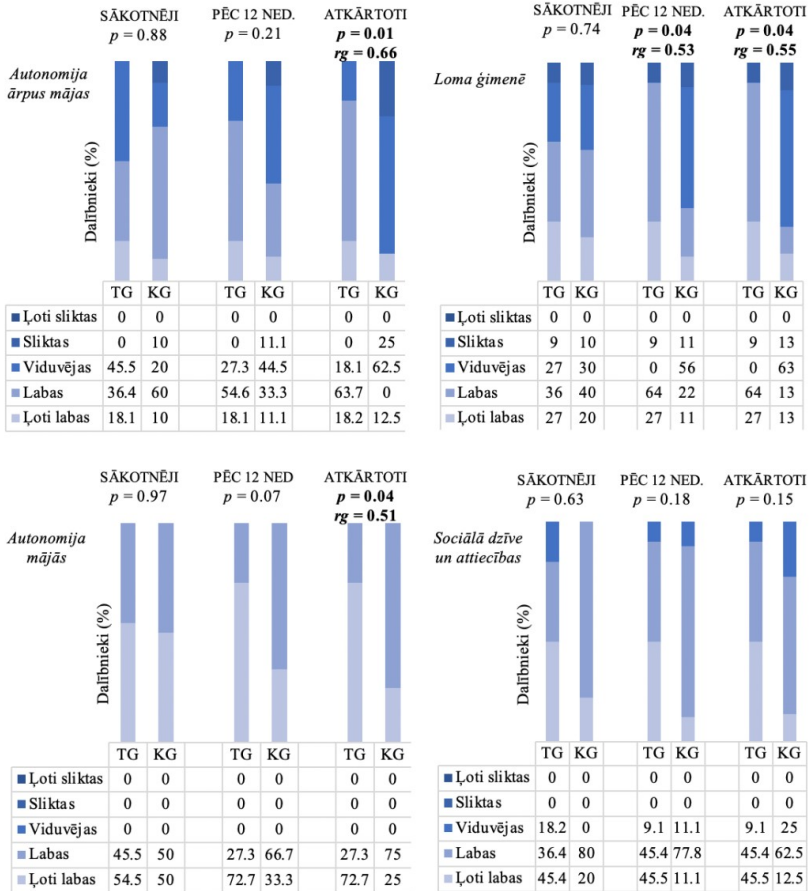
Sirsnīgs paldies Latvijas Pulmonālās hipertensijas biedrības vadītājai Ievai Plūmei par sadarbību un atsaucību jau kopš pētnieciskās idejas pirmsākuma, par palīdzību, uzrunājot pacientus pilota pētījumam, par padomu un palīdzību, veidojot izglītojošos materiālus, kā arī sniedzot plašāku ieskatu pacientu perspektīvā. Paldies ikvienam pacientam, kurš piekrita piedalīties pētījumā.

Paldies E. Gulbja laboratorijai par sniegto atbalstu, nosakot biomarķierus asins serumā. Paldies P. Stradiņa KUS Zinātniskajam institūtam par atbalstu ieelpas muskuļu treniņa aprīkojuma nodrošinājumam pētījuma dalībniekiem. Paldies Latvijas Reto slimību izpētes fondam un kompānijai *Beurer* par atbalstu pulsa oksimetru nodrošināšanā pētījuma dalībniekiem. Paldies Māstrihtas Universitātes akselerometrijas pētniecības komandai, īpaši *Freek Boesten*, par padomu un atbalstu, apgūstot *MOX* kustību sensoru lietošanu. Paldies kolēģei Lienei Spilvai-Ekertei par iesaistīšanos akselerometrijas datu pirmapstrādē. Paldies kolēģei Lailai Rozītei par iesaisti novērtēšanas datu vākšanas procesā.

Pateicos *Alma māter*, Rīgas Stradiņa universitātei, par iespēju realizēt doktorantūras studijas un promocijas darbu, kā arī īpašs paldies Doktorantūras nodaļas darbiniekiem par atsaucību un palīdzību.

Neizmērojams paldies manam topošajam vīram un ģimenei par pacietību, sapratni un emocionālo atbalstu, un nešaubīgo ticību maniem spēkiem realizēt promocijas darbu līdz galam.

Pielikumi



2.3. attēls. IPA apakšskalū mediānu rezultāti*

* Diagrammās uzrādīta katras grupas dalībnieku proporcija pēc attiecīgās apakšskalas mediānas rezultāta. Statistiskās nozīmības līmenis (p vērtības) attēlo starpgrupu atšķirības, pārbaudot ar Manna–Vitnija testu. Statistiski nozīmīgas ($p < 0,05$) starpgrupu atšķirības efekta lieluma raksturojumam ir atspoguļots *Glass rank biserial coefficient* (rg). Treknrakstā izcelti statistiski nozīmīgie rezultāti ar $p < 0,05$.

Saīsinājumi: TG, terapijas grupa; KG, kontroles grupa.

1. pielikuma turpinājums

2.5. tabula

Akselerometrijas rezultāti

Aktivitātes līmenis (% no kopējā nomoda laika)		Sākotnēji V ± SN	Pēc 12 ned. V ± SN	Izmaiņa grupas ietvaros p (Cohen's d)	Atkārtoti V ± SN	Izmaiņa grupas ietvaros p (Cohen's d)
Mazkustīgi	TG	67,2 ± 8,8	60,7 ± 10,1	0,008 (0,9)*	58,1 ± 10,1	0,005 (1,0)*
	KG	75,6 ± 3,6	63,4 ± 9,1	0,003 (1,4)*	65,2 ± 11,2	0,038 (0,9)
Atšķirība starp grupām p (Cohen's d)		0,201 (0,9)	0,552 (0,2)		0,172 (0,6)	
Stāvus	TG	25,4 ± 6,4	28,7 ± 8,8	0,031 (0,8)	28,8 ± 8,9	0,055 (0,7)
	KG	21,6 ± 5,7	29,8 ± 7,7	0,028 (0,9)	28,8 ± 9,7	0,032 (0,7)
Atšķirība starp grupām p (Cohen's d)		0,178 (0,6)	0,702 (0,1)		0,9 (0)	
ZI	TG	1,3 ± 0,4	1,6 ± 0,5	< 0,001 (1,5)*	1,8 ± 0,7	0,002 (1,2)*
	KG	1,0 ± 0,6	1,1 ± 0,4	0,773 (0,3)	0,9 ± 0,4	0,595 (0,2)
Atšķirība starp grupām p (Cohen's d)		0,227 (0,6)	0,036 (1,1)		0,005 (1,6) *	
VI	TG	7,1 ± 3,4	8,0 ± 2,4	0,209 (0,4)	9,5 ± 3,5	0,002 (1,3)*
	KG	4,9 ± 2,8	5,4 ± 2,0	0,668 (0,2)	4,8 ± 1,8	0,192 (0,0)
Atšķirība starp grupām p (Cohen's d)		0,115 (0,7)	0,017 (1,2)		0,002 (1,7)*	

Akselerometrijas rezultāti atspoguļoti kā procenti no kopējā nomoda laika apsekotajās septiņās dienās, kas pavadīti attiecīgajā fiziskās aktivitātes līmenī. Tabulā atspoguļots statistiskās nozīmības līmenis (p) vidējo rādītāju atšķirībai starp grupām, pārbaudot ar neatkarīgu izlašu t-testu, savukārt grupas ietvaros starp mērījumiem, pārbaudot ar saistīto pāru t-testu. Tabulā nav iekļauti augstas intensitātes dinamiskās aktivitātes pavadītā laika rezultāti, jo tie tika aprakstīti un analizēti ar neparametriskās statistikas metodēm (aprakstu skat. tekstā). Treknrakstā izceltas atšķirības ar $p < 0,05$ vai $p < 0,025$ (ar *Bonferroni* korekciju). * Apzīmē rezultātus, kam $p < 0,05$ (0,025) un $1-\beta \geq 0,8$.

Saīsinājumi: TG, terapijas grupa; KG, kontroles grupa; ZI, zemas intensitātes aktivitāte; VI, vidējas intensitātes aktivitātes; V, vidējā vērtība; SN, standarta novirze.

1. pielikuma turpinājums

2.6. tabula

PSQI rezultāti

PSQI (kopējais rezultāts)	Sākotnēji		Pēc 12 ned.		Izmaiņa grupas ietvaros p (rc)	Atkārtoti		Izmaiņa grupas ietvaros p (rc)
	M (IQR)	≥ 6 p-ti n	M (IQR)	≥ 6 p-ti n		M (IQR)	≥ 6 p-ti n	
TG	7 (6–9,5)	8	4 (4–8)	4	0,013 (0,76)*	5 (3,5–8,5)	4	0,19 (0,4)
KG	8,5 (5–9,8)	7	7 (5–9)	6	0,11 (0,55)	10 (8,8–11)	7	0,67 (0,42)
Atšķirība starp grupām p (rg)	0,78 (0,07)		0,14 (0,38)			0,07 (0,49)		

Dati ir atspoguļoti kā mediānas ar starpkvartīļu amplitūdu, norādot Q1 (25 % procentili) un Q3 (75 % procentili), un aprakstīts dalībnieku skaits, kuriem *PSQI* kopējais rezultāts liecināja par sliktu miega kvalitāti (≥ 6 punkti).

Statistiskā nozīmība atšķirībai starp grupām atspoguļota, pārbaudot ar Manna–Vitnija testu, savukārt grupas ietvaros starp mērījumiem, pārbaudot ar Vilkoksona saistīto pāru testu.

Treknrakstā izceltas atšķirības ar $p < 0,05$ vai $p < 0,025$ (saistītiem mērījumiem ar *Bonferroni* korekciju).

*Apzīmē rezultātus, kam $p < 0,05$ (0,025) un $1-\beta \geq 0,8$.

Saīsinājumi: *PSQI*, *Pittsburgh Sleep Quality Index*; M, mediāna; *IQR*, starpkvartīļu amplitūda; n, skaits; rc, *matched-pairs rank biserial correlation coefficient*; rg, *Glass rank biserial coefficient*.