

TARTU ÜLIKOOL
Sporditeaduste ja füsioteraapia instituut

Ann Brit Altmets

Füsioterapeutilised sekkumised põletusvigastuste ravis: süstemaatiline ülevaade
Rehabilitation interventions after burn injury: A systematic review

Magistritöö

füsioteraapia õppekava

Juhendajad:
Valuteaduste lektor Martin Argus, PhD
Füsioterapeut Kaisa-Kristina Kivirand, MSc

Tartu 2024

SISUKORD

Töö lühiülevaade.....	1
Abstract	3
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1. Põletustrauma ja selle mõju organismile.....	7
1.2. Põletuste klassifitseerimine	9
1.3. Füsioteraapia roll põletuste ravis.....	10
2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED	12
3. TÖÖ METOODIKA	13
3.1. Teaduskirjanduse valimi moodustamise kriteeriumid.....	13
3.2. Teaduskirjanduse otsinguprotsess	14
3.3. Teaduskirjanduse allikate selekteerimine. Uuringute kvaliteedi hindamine.....	14
4. TULEMUSED	16
4.1 Analüüsi kaasatud artiklite ülevaade.....	16
4.2. Valusündroomi vähendamine põletusvigastuste järgselt	34
4.3. Elukvaliteet põletusvigastuste järgselt	35
4.4. Funktsioonipiirangud põletusvigastuste järgselt	36
5. ARUTELU	38
JÄRELDUSED	43
KASUTATUD KIRJANDUS	44
LISAD.....	51
Lisa 1. Süstemaatilisse ülevaatesse kaasatud uuringute kvaliteedi hindamine	51

Töö lühiülevaade:

Füsioterapeutilised sekkumised põletusvigastuste ravis: süstemaatiline ülevaade

Eesmärk: magistritöö eesmärk oli teaduskirjanduse analüüsi alusel välja selgitada, millised füsioterapeutilised sekkumised on efektiivsed põletusvigastuste järgses ravis elukvaliteedi parandamiseks, valuündroomi vähendamiseks ning kehaliste funktsioonipiirangute ennetamiseks või vähendamiseks.

Metoodika: teaduskirjanduse otsing põhines PRISMA 2009 juhendil. Artiklite otsing viidi läbi neljas andmebaasis (PubMed, EBSCO, Web of Science, Cochrane). Süstemaatilisse ülevaatesse kaasatud artiklid on ilmunud aastatel 2013-2024. Artiklite kvaliteedi hindamiseks kasutati tööriista "*Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*".

Tulemused: töösse kaasati 16 artiklit, mis vastasid otsingukriteeriumitele. 16 uuringust 8 hindasid sekkumise mõju valule, 5 mõju elukvaliteedile ning 14 mõju funktsioonile. Põletusvigastuste ravis on võimalik positiivne mõju valu vähenemisele massaažil, kõnnitreeningul, sügava hingamise harjutustel, vibratsioonitreeningul. Elukvaliteedile on positiivne mõju respiratoorsel füsioteraapial, jõutreeningul, Maitlandi mobilisatsioonitehnikatel. Respiratoorne füsioteraapia, sh patsientide varajane aktiveerimine ning hingamisharjutused on efektiivsed kopsufunktsiooni parandamiseks. Sügava hingamise harjutused olid tavapärastega võrreldes efektiivsemad. Hingamislihaste jõu parandamiseks on efektiivsed hingamisharjutused *Powerbreathe* seadmega. Kõnnifunktsiooni, tasakaalu ja posturaalse stabiilsuse parandamiseks on efektiivne vibratsioonitreening ning treening Alter-G abil. Iseseisva kõnni taastamiseks on tulemuslik patsientide varajane operatsioonijärgne aktiveerimine. Suu piirkonna armkontraktuuride vähendamiseks on efektiivsed liigesmobilisatsioonid koos isomeetriliste harjutustega. Aeroobse võimekuse parandamiseks on tulemuslik aeroobne treening kombineerituna jõutreeningu ja sügava hingamise harjutustega. Armiteraapia koos massaažiga on võib olla tulemuslik vähendamaks armi tihedust, melaniini, erüteemi ja transepiidermaalset veekadu ning suurendamaks elastsust, võrreldes vaid armiteraapiaga.

Kokkuvõte: põletusvigastuste ravis on võimalikud tõhusad füsioterapeutilised sekkumised valuündroomi vähendamiseks on massaaž, kõnnitreening, hingamisharjutused, vibratsioonitreening. Elukvaliteedi parandamiseks on positiivse mõjuga respiratoorne füsioteraapia, jõutreening, liigesmobilisatsioonid. Funktsioonipiirangute parandamiseks on võimalikud efektiivsed sekkumised

varajane aktiveerimine ja respiratoorne füsioteraapia, vibratsioonitreening, kõnnitreening. Liigesmobilisatsioonid koos isomeetriliste harjutustega vähendavad armkontraktuure suu piirkonnas. Kombineeritud armiteraapia ja massaaž võivad parandada armi omadusi.

Märksõnad: põletustrauma, põletusvigastus, füsioteraapia, armiteraapia

Abstract

Rehabilitation interventions after burn injury: A systematic review

Aim: The objective of this master's thesis was to summarize the available literature on the effects of physiotherapeutic interventions in improving quality of life, reducing pain, and preventing or reducing physical functional limitations in the treatment of burn injuries.

Methods: The literature search was based on the PRISMA 2009 guidelines. The search for articles was conducted in four databases (PubMed, EBSCO, Web of Science, Cochrane). Articles were searched from January 1, 2023, to January 1, 2024. The "Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials" was used to assess the quality of the articles.

Results: Sixteen articles that met the search criteria were included in the study. In the treatment of burn injuries, positive effects on pain reduction were found with massage, gait training, deep breathing exercises, and vibration training. Respiratory physiotherapy, strength training, and mobilization techniques positively impacted patients quality of life. Respiratory physiotherapy, including early mobilization and breathing exercises, was effective in improving lung function. Breathing exercises with the Powerbreathe device were effective in improving respiratory muscle strength. Vibration training and training with the Alter-G device were effective in improving walking function, balance, and postural stability. Early postoperative mobilization of patients was effective in restoring independent walking. Joint mobilizations combined with isometric exercises were effective in reducing contractures. Aerobic exercise combined with strength training and deep breathing exercises was effective in improving aerobic capacity. Scar therapy combined with massage could be effective in reducing scar density, melanin, erythema, and transepidermal water loss, and in increasing elasticity compared to scar therapy alone.

Conclusions: Effective physiotherapeutic interventions for burn injury treatment to reduce pain syndrome include massage, gait training, breathing exercises, and vibration training. Respiratory physiotherapy, strength training, and joint mobilizations positively impact quality of life. To improve functional limitations, effective interventions are early mobilization and respiratory physiotherapy, vibration training, and gait training. Combined scar therapy and massage can possibly improve scar characteristics.

Keywords: burn injury, burn trauma, physiotherapy, scar therapy, rehabilitation

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

Põletused on kõrge temperatuuri poolt tekkinud või tekitatud vigastused nahale või muudele elunditele, mis põhjustavad ligi 180 000 surma aastas (WHO, 2023). Tervisestatistika ja -uuringute andmebaasi statistiliste andmete põhjal oli 2022. aastal Eestis suitsu, tule, leekide, kuumuse, tuliste esemetega kokkupuute ning elektrivoolu, kiirguse, temperatuuri ja rõhu toime tagajärjel tekkinud vigastusi, mis vajasisid ravi, 2284 (TAI, 2024). Enamik põletusvigastustest on väikesed, pindmised ja vajavad minimaalset sekkumist, suuremad võivad aga oma patofüsioloogilise stressireaktsiooni tõttu ilma adekvaatse sekkumiseta viia mitmete raskete terviseprobleemideni. Seega on põletuste ravi oluline multidistsiplinaarne käsitlus. Põletuste ravi ja kestus sõltub haavade suurusest ja sügavusest. Väiksemate pindmiste põletuste puhul on vajalik minimaalne sekkumine, kuid sügavamate ja ulatuslikemate põletuste puhul on vajalik kirurgiline sekkumine ning ravi kestus on oluliselt pikem ja võib kesta aastaid (Greenhalgh 2019).

1.1. Põletustrauma ja selle mõju organismile

Üle 20% kehapinna ulatuv põletus põhjustab põletikureaktsiooni ja hüpermetabolismi, mis jäävad püsima kuni kaheks aastaks pärast traumat (Hart et al., 2000; Herndon & Tompkins, 2004; Jeschke et al., 2011). Raske põletuse hüpermetaboolne reaktsioon on seotud muuhulgas suurenenud energiakulu ja energia alusainete vabanemisega valkudest ja rasvavarudest. Toimub valkude katabolism, mis viib lihasmassi kadumise ja lihaste atrofeerumiseni (Bessey et al., 1989). Ägedas faasis on patsientidel üle 40% kehapinda hõlmavate põletustega põhiainevahetus esimesel kuul pärast trauma tekkimist 40-80% normist kõrgem (Hart et al., 2000) ning püsib sellisena mitu aastat pärast selle tekkimist (Duke et al., 2016; Hart et al., 2000). 30% kadu kehamassis võib halvendada immuunsüsteemi funktsiooni, mille tulemuseks on suurenenud infektsioonirisk ja lamatiste tekke risk. Üle 15% kadu võib halvendada haavade paranemist, 40% kadu lõpeb aga enamasti surmaga, seda tihti pneumoonia tõttu (Chang et al., 1998).

Põletustrauma esinedes on häirunud ka termoregulatsioon, mis tuleneb naha ja organismi sisekeskkonna ebapiisavast eraldatusest väliskeskkonnaga ning organismi hüpermetaboolsest seisundist. Põletustraumaga patsientidel võib olla kõrgem kehatüve temperatuur, mis põhjustab suuremat soojuse tootmist ja energiakulu rahuolekus. Seega on soojuse tootmise ja äraandmise vaheline tasakaal häiritud. Üheks põhjuseks võib olla prootonite leke mitokondritest, mis suurendab hapnikuvajadust ning põhjustab

energia hajumist soojusena – esineb termogenees ilma lihasküteteta, mille eesmärgiks on tõenäoliselt takistada aurustumise teel soojuskadu (Kelemen *et al.*, 1996; Porter *et al.*, 2014). Kõrgemat kehatüve temperatuuri saab seostada ühtlasi naha vähenenud võimekusega reguleerida kehatemperatuuri suurenenud energiakulu tõttu. Põletusvigastustega täiskasvanutel on avastatud, et kõrgema temperatuuriga keskkonnas (32-35°C) on metaboolne tase ja katehoolamiinide kontsentratsioon madalamad ning madalama temperatuuriga (22°C) keskkonnas kõrgemad (Kelemen *et al.*, 1996; Wilmore *et al.*, 1975).

Raske põletustrauma, pikk immobilisatsiooniperiood ning vajadus mehaaniliseks ventilatsiooniks mõjutavad hingamissüsteemi. Sageli kaasneb põletustega inhalatsiooni teel saadud vigastus (Grisbrook *et al.*, 2012; Whitener *et al.*, 1980; Willis *et al.*, 2011). Rasketel põletusvigastustega täiskasvanutel esineb probleeme kopsufunktsiooniga ka kuni 7 aastat pärast trauma esinemist (Grisbrook *et al.*, 2012). Willis *et al.* (2011) leidis, et rasketel põletusvigastustega patsientidel oli madalam maksimaalne hapnikutarbimise võime, kehaline võimekus ning nad osalesid väiksemas mahus kehaliselt aktiivsetes tegevustes võrreldes tervete täiskasvanutega. Uuritavaid jälgiti viis aastat pärast trauma teket ning kolmel uuritavaal kaheksast esines obstruktiivne või restriktiivne kopsuhaigus. Häirunud kopsufunktsioon ning vähenenud aeroobne võimekus võivad mõnel juhul püsida isegi kuni viis aastat traumajärgselt (Willis *et al.*, 2011). Lisaks hingamissüsteemile põhjustab põletustrauma olulist stressi kardiovaskulaarsüsteemile, mõjutades rahuoleku südame minutimahtu ja -löögisagedust. Põletusega on seotud kõrgem katehoolamiinide tase, mis mõjutab põletuspatsientide metaboolset seisundit ja suurendab koormust südamele (Williams *et al.*, 2011).

Nahk kahjustub põletusvigastuste tagajärjel, mistõttu on suurte põletuste järgselt suur oht sepsise tekkimiseks, nii kaua kuni haavad on avatud püsib infektsioonioht. Lisaks suurendab infektsiooniohtu patsientide hüpermetaboolne seisund, püsiv kõrge kehatemperatuur, tahhükardia, tahhüpnea, leukotsütoos (Greenhalgh *et al.*, 2007) ja tihti ka pikaajaline tsentraalveenikateetri ning uriinikateetri kasutamine (Greenhalgh 2019). Seega tuleb sepsisele viitavaid sümptomeid jälgida, milleks on trombotsüütide arvu langus, söötmise talumatus, oliguuria, atsidoos ja hingamisteede häired (Greenhalgh *et al.*, 2007).

Põletusvigastustega kaasnev valu on üks suurimaid probleeme põletustraumade ravis, esinedes vigastuse asukohas või ümbritsevates piirkondades. Täielikke põletusi peetakse mittevalusateks, sest närvilõpmed on hävinenud ja on häiritud seega notsitsepsioon, kuid harva esineb vaid ühe astme põletusi

ja sageli on põletuste sügavus erinev kogu haavapõhja ulatuses (Kowalske & Tanelian, 1997). Täielike põletuste puhul ei tunta valu tihti haava sees, vaid vigastuse ümbruses, kus alles jäänud närvilõpmed on ülitundlikud. Ülitundlikkuse tõttu võib esineda tugev valu ka täielike põletuste puhul (Montgomery, 2004). Lisaks sellele esineb valu seoses raviprotseduuridega nagu sidumine, haava puhastamine ja füsioteraapia. Paranemisel esineb pikaajaline valu ja ebamugavustunne, mis kaasneb haava paranemisprotsessidega (Summer *et al.*, 2007).

1.2. Põletuste klassifitseerimine

I astme põletuste puhul on kahjustunud epidermise pindmine kiht, millele on iseloomulik põletuspinna punetus ja turse, nahk on kuiv ja puuetundlik ning põletused põhjustavad ebamugavust ja valu (Pencle *et al.*, 2024; Sheridan, 2012). Pindmisi põletusi kogu keha põletuspinna arvutamisel ei arvestata (TBSA- *total body surface area*) (Sheridan, 2012). Pindmised põletused paranevad enamasti ilma armi tekitamata 5 kuni 10 päeva jooksul ning vajavad minimaalset sekkumist (Greenhalgh 2019; Warby & Maani, 2024).

IIA astme põletuste puhul on kahjustunud epidermise sügavamad kihid või ka osa derma papillaarkihist. Antud astme põletused on niisked ning väga valulikud, võivad tekkida villid, mis esmasel hindamisel võivad olla intaktsed. Haava põhi on erepunane ja väga valulik puudutusele, põletushaavale vajutades haava põhi kahvatub. Haav paraneb tavaliselt 2 kuni 3 nädalaga ega jäta arme. IIB astme põletuste puhul on kahjustunud epidermis ja dermis kogu ulatuses. Esinevad samuti villid, mille all asuv haava põhi on kahvuroosa või valkjas ja väikeste hemorraagiliste täppidega. Tuntav valu on minimaalne, mis võib esineda vaid tugeval survestamisel. Haavad võivad paraneda ilma kirurgilise sekkumiseta, kuid see võtab kauem aega ja armi teke on vältimatu (Warby & Maani, 2024). II astme põletused paranevad reepitelisatsiooni käigus, kui basaalrakud migreeruvad üle elujõulise haavapõhja. Kui reepiteliseerumine võtab aega kauem kui 2 või 3 nädalat, on suurem oht hüpertroofilise armi tekkeks, mistõttu kaalutakse kirurgilist sekkumist. Osaliste põletuste sekkumises on eesmärgiks reepitelisatsiooni soodustamine. Selleks seotakse haavasid spetsiaalsete haavasalvide või -plaastritega, et säilitada niisket keskkonda (Greenhalgh 2019).

III astme põletuse puhul on nahk kahjustunud kogu selle paksuses. Põletuspind on nahkjas, tihke ja kuiv ning haavale vajutades ei esine enam kahvatumist, sest verevarustus on häirunud. Lisaks on viga saanud närvid (Greenhalgh 2019). Paranemine võtab kauem kui 8 nädalat ning vajab kirurgilist

sekkumist, mh ei ole haav võimeline iseseisvalt paranema (Warby & Maani, 2024). Väiksemad haavad, mis asuvad vähem liikuvatel kehaosadel, tõmbuvad kokku lihtsamini, kuid ulatuslikumad, eriti liikuvamates kehapiirkondades asuvad põletused, võivad tekitada kontraktuure (Greenhalgh 2019).

IV astme põletused ulatuvad fastsiast allapoole ja kahjustunud on lisaks nahale ka lihased, liigesed, kõõlused ning luud. IV astme kahjustus vajab operatiivset ravi (Sheridan, 2012), mille käigus eemaldatakse põlenud kude kuni elujõulise koeni, säilitatakse verevarustus ning teostatakse nahasiirdamine (Greenhalgh 2019).

Põletusvigastuste puhul hinnatakse haava suurust, sügavust ja ümbermõõtu ning selle raskusastme määramiseks kasutatakse Lund ja Browder skeemi, mis arvestab ka vanusega seotud kehakompositsiooni muutustega. Alternatiiviks on üheksa-reegel, mille järgi on pea ja kael 9% kehapinnast, kumbki alajäse 18%, kumbki ülajäse 9%, rindkere ees- ja tagapind kumbki 18% kogu keha pinnast. Üheksa-reegel ei sobi laste põletuste hindamiseks, sest nende keha proportsioonid erinevad täiskasvanust. Väiksemate põletuste korral kasutatakse käelaba ehk 1% reeglit, kus haige kokku pandud sõrmedega käelaba moodustab umbes 1% kehapinnast (Sheridan, 2012).

1.3. Füsioteraapia roll põletuste ravis

Varasem teadustöö kehaliste harjutuste mõjust põletusvigastuste järgselt viitab, et kehaline treening on põletusvigastuste ravis olulisel kohal, omades positiivset efekti füüsilistele ja psühholoogilistele teguritele ravitulemustes. Senised teadmised treeningust põletusvigastuste korral on ebapiisavad, et teha adekvaatseid järeldusi selle turvalisusest ja mõjust. Gittings *et al.* (2018) süstemaatilises ülevaates analüüsi 11 uuringut, mis käsitlesid jõutreeningu mõju põletusvigastuste järgselt. Leiti, et treeningul oli positiivne mõju elukvaliteedile ja lihasjõus ei täheldatud olulisi muutusi treeningu järgselt. Kaasatud uuringute kvaliteet oli pigem madal, mistõttu on vajalikud edasised uuringud, et hinnata treeningu positiivseid mõjusid, millele senised tulemused viitavad. Kattuva järelduse tegid ka Flores *et al.* (2018), kes analüüsisid erinevate treeningviiside mõjusid ja turvalisust põletuste järgselt. Olulisi erinevusi treeningu järgselt aeroobse võimekuses, põhiainevahetuses ja lihasjõus treeningu järgselt ei tuvastatud. Küll aga täheldati treeningu positiivset mõju kehakompositsioonile, kontraktuuride kirurgilise sekkumise vajadusele ja elukvaliteedile, kuid treeningu turvalisuse hindamiseks on siiani läbi viidud uuringud ebapiisavad.

Käeteraapiast põletusvigastuste puhul on 2023.a. ilmunud süstemaatiline ülevaade (Edger-Lacoursière *et al.*, 2023). Põletusvigastuste järgselt on soovituslik kompressiooni kasutamine turse vähendamiseks ja käe funktsiooni ning liikuvuse parandamiseks; taastusravi käe funktsiooni parandamiseks ja puude vähendamiseks; liikuvuse ja funktsiooni parandamiseks ortooside kasutamine; käe funktsiooni ja jõu parandamine virtuaalreaalsuse tööriistade abil; passiivse liigesliikuvuse parandamine parafiini abil; armi tiheduse vähendamiseks silikoongeeli kasutamine; teadlikkuse tõstmiseks patsientide harimiseks. Seega on käeteraapial oluline koht põletusvigastuste ravis.

Armiteraapia kohta selgub, et surveteraapia ja silikoonteraapia tõenduspõhisus on saanud kinnitust hüpertroofiliste armide käsitluses. Massaažiteraapia osas on andmed ebapiisavad, et teha kindlaid järeldusi (Anthonissen *et al.*, 2016; Ault *et al.*, 2018). Anthonissen *et al.* (2016) on leidnud, et massaažiteraapial võib olla positiivne mõju armi elastsusele, valule ja sügelusele, kuid lähenemist toetavaid andmeid on vähe. Sarnasele järeldusele on tulnud ka Ault *et al.* (2018) – armimassaažil võib olla positiivne efekt hüpertroofilise armi paksusele, vaskulaarsusele, elastsusele, valule, sügelusele, kõrgusele. Deflorin *et al.* (2020) on järeldanud, et lööklaineravi, massaaž ja kõrge intensiivsusega valgusterapia on tõenäoliselt efektiivsemad viisid valu leevendamiseks ja laserteraapia avaldab positiivset mõju armi tihedusele ning elastsusele.

Ortooside ja lahaste kasutamisest põletustraumade järgselt ilmus süstemaatiline ülevaade 2020.a., mis käsitles kogu kirjandust antud teemal kuni aastani 2018 (Parry *et al.*, 2020). Uuringust järeldus, et ortooside kasutamine on üks võimalikest ravimeetoditest liikuvusulatuse parandamiseks ja kontraktuuride ennetamiseks täiskasvanutel põletustrauma järgselt, kusjuures uuringute kvaliteedi tõttu muid järeldusi teha ei saanud. Käesoleva töö autori teadmiste kohaselt ei ole pärast Parry *et al.* (2020) ülevaatliku teadusartikli ilmumist tehtud täiendavaid eksperimentaalseid uuringuid ortooside kasutamisest põletusvigastuste korral.

Käesolevas magistritöös analüüsitakse eksperimentaalseid uuringuid, mis käsitlevad kehaliste harjutuste ja armiravi mõju elukvaliteedile, valule, kehalistele funktsioonidele ja armi tunnustele, et teha kindlaks millised füsioterapeutide kompetentsi kuuluvad sekkumised on efektiivsed põletusvigastuste järgses ravis ning anda praktilisi soovitusi vastava ala spetsialistidele.

2. TÖÖ EESMÄRK JA ÜLESANDED

Käesoleva teaduskirjanduse süstemaatilise ülevaate eesmärk on välja selgitada põletuste ravis rakendatavate füsioterapeutiliste sekkumiste tulemuslikkust täiskasvanutel.

Otsiti vastuseid järgmistele küsimustele:

1. Millised füsioterapeutilised sekkumised on kõige efektiivsemad, et vähendada valusündroomi põletusvigastuste järgselt?
2. Millised füsioterapeutilised sekkumised on kõige efektiivsemad, et tagada patsientidele parim elukvaliteet põletusvigastuste järgselt ?
3. Millised füsioterapeutilised sekkumised on kõige efektiivsemad, et ennetada funktsioonipiiranguid põletusvigastuste järgselt?

3. TÖÖ METOODIKA

3.1. Teaduskirjanduse valimi moodustamise kriteeriumid

Töö eesmärkide sõnastamiseks ning otsinguprotsessi kirjeldamiseks kasutati PICO kriteeriumeid (Richardson *et al.*, 1995). Kaasati uuringuid, kus uuritavateks olid täiskasvanud igasuguse raskusastmega põletusvigastustega igas ulatuses ning kehaosal. Uuringutes pidi olema kasutatud ühe sekkumisena kas kehalisi harjutusi (venitus-, jõu-, liikuvus-, tasakaalu- või hingamisharjutused, aeroobne treening) või armiteraapiat (armimassaaž) ning hinnatud tegureid, mis annaksid tulemusi hindamaks funktsiooni, valu või elukvaliteeti. Kaasatud uuringute näol on tegemist randomiseeritud kontrollitud uuringutega.

Analüüsimiseks valiti teaduskirjanduse allikad järgmiste kriteeriumite alusel, kus artikkel:

1. põhineb uuringul, kus on uuritavateks 18+ täiskasvanud, kellel ei esine teisi tervisehäireid, mis võiksid uuringu tulemusi mõjutada;
2. põhineb uuringul, kus kasutati ühe sekkumisena:
 - a. kehalisi harjutusi (venitusharjutused, jõuharjutused, liikuvusharjutused, tasakaaluharjutused, hingamisharjutused, aeroobne treening);
 - b. armiravi (armimassaaž);
3. põhineb uuringul, mis on välja antud ajavahemikus 1. jaanuar 2013.a. kuni 1. jaanuar 2024.a.;
4. on ilmunud rahvusvahelise levikuga ingliskeelses eelretsenseeritavas teadusajakirjas;
5. on täismahus kättesaadav;
6. sisaldab andmed uuritavate elukvaliteedi, valu, funktsiooni (liikuvus, lihasjõud, kardiopulmonaarne võimekus, hingamisfunktsioon, tasakaal) või armi tunnuste (elastsus, valu, sügelus, pigmentatsioon, tihedus) kohta.
7. põhineb uuringul, milles ei ole kasutatud peamise sekkumisena füüsilise ravi võtteid ega psühholoogiaalaseid sekkumisi.

3.2. Teaduskirjanduse otsinguprotsess

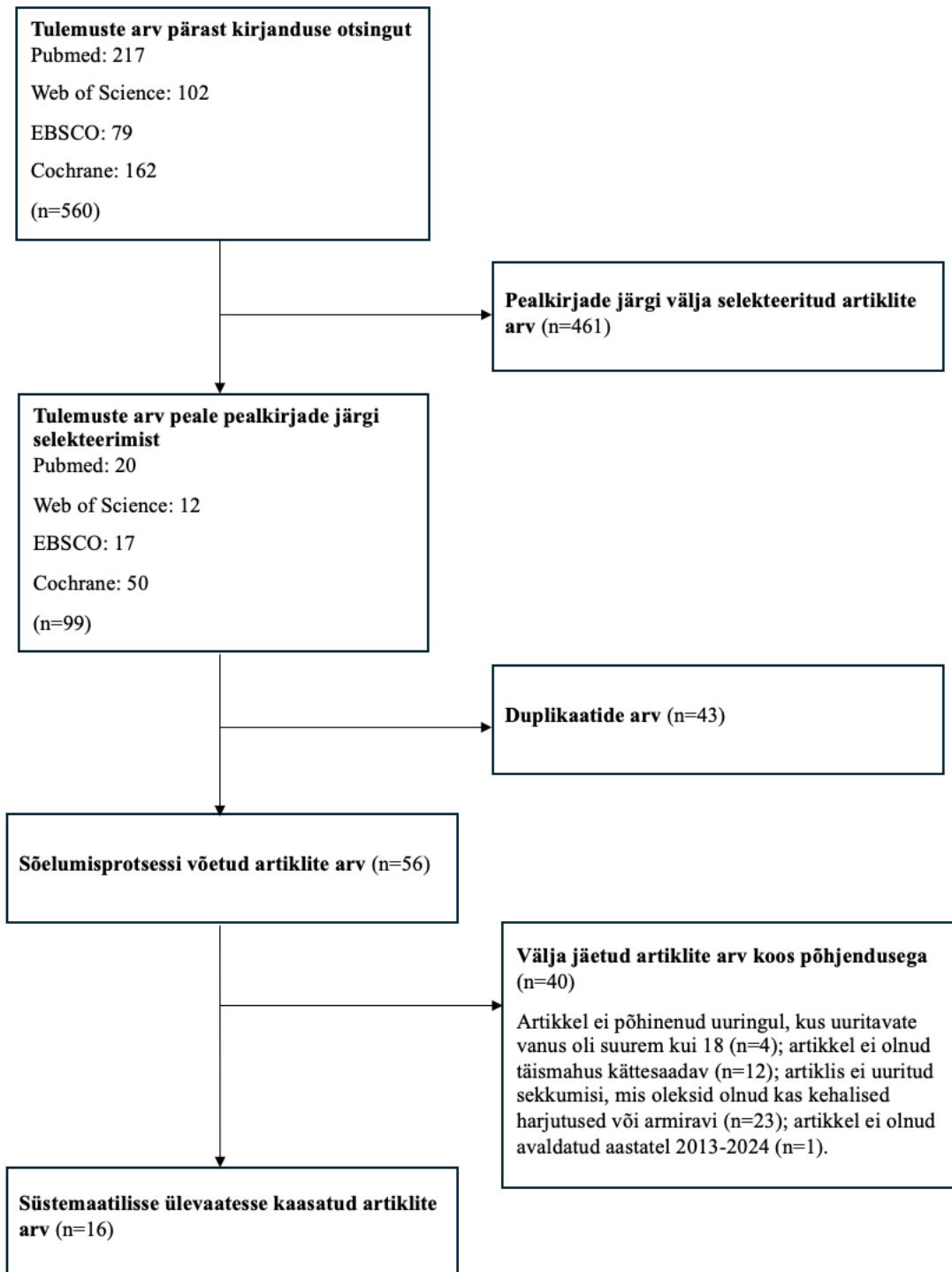
Teaduskirjanduse otsimiseks kasutati järgnevaid andmebaase: PubMed, EBSCO, Web of Science, Cochrane. Artiklite otsinguga alustati 2023.a. veebruaris, viimased otsingud tehti 2024.a. jaanuaris. Artiklite valik põhines PRISMA juhendil (Moher *et al.*, 2009).

Andmebaasidest otsiti artikleid, mis olid ilmunud ajavahemikul 1. jaanuar 2013 kuni 1. jaanuar 2024. Märksõnadena kasutati: (*burns or burn injur* or major burns or burns trauma*) AND (*physical therapy or physiotherapy or rehabilitation or exercise therapy or scar therapy*). Lisaks otsiti põletusravi konverentside artikleid ning loeti lühikokkuvõtteid, et leida sobivaid artikleid, mis ei pruugi esialgse otsingu käigus olla tuvastatud. Otsinguprotsessist annab ülevaate Joonis 1.

3.3. Teaduskirjanduse allikate selekteerimine. Uuringute kvaliteedi hindamine.

Sobivate allikate leidmiseks loeti kahe inimese poolt läbi iga andmebaasidest leitud artikli pealkirjad, sõeluti välja sobivate pealkirjadega artiklid ja eemaldati duplikaadid. Pärast duplikaatide eemaldamist loeti läbi iga sobiva pealkirjaga artikli lühikokkuvõte, mille põhjal otsustati artikli sobivus analüüsiks antud töös lähtudes peatükis 3.1 esitatud kaasamiskriteeriumitest ning seejärel korraldati sama täisteksti lugemisel.

Pärast magistrیتöösse sobivate artiklite välja sõelumist hinnati uuringute kvaliteeti ehk nihke tõenäosuse esinemist kasutades selleks välja töötatud tööriista “*Revised Cochrane risk-of-bias tool for randomized trials*” (Sterne *et al.*, 2019). Kvaliteedi hindamine on esitatud Lisas 1.



Joonis 1. Kirjanduse otsing ja selekteerimine

4. TULEMUSED

4.1 Analüüsi kaasatud artiklite ülevaade (n=16)

Käesolevasse töösse on kaasatud 16 artiklit, mis vastasid otsingukriteeriumitele. Kaasatud artiklite puhul on tegemist randomiseeritud kontrollitud uuringutega. Uusim on avaldatud 2024.a. (Ebid *et al.* 2024), vanimad 2014.a. (Cho *et al.* 2014; Lorello *et al.* 2014). Kõik artiklid põhinevad eksperimentaalsetel uuringutel, mis on läbi viidud mitmetes eri riikides: Iraanis, Egiptuses, Lõuna-Koreas, Saudi-Araabias, Austraalias, Ameerika Ühendriikides, Pakistanis ja Kanadas.

Kaasatud uuringutes oli osalejate arv kokku 1047, kellest 691 olid mehed ja 277 naised. Kahes uuringus info uuritavate soo kohta puudus. Kõik uuritavad olid alates 18+ täiskasvanud. Enamikus uuringutest jäi keskmine vanus vahemikku 25-45a, kuid mõnes esines ka vanemaid uuritavaid. Hajuvus uuringute vahel varieerus. 16 uuringust 8 hindasid füsioterapeutiliste sekkumiste mõju valule (Cho *et al.*, 2014; Joo *et al.*, 2020; Lorello *et al.*, 2014; Nambi *et al.*, 2021; Nambi & Abdelbasset, 2020; Nedelec *et al.*, 2019; Ray *et al.*, 2017; Voon *et al.*, 2016), 5 hindas mõju elukvaliteedile (Abazarnejad *et al.*, 2022; Gittings *et al.*, 2021; Nambi *et al.*, 2021; Nambi & Abdelbasset, 2020; Voon *et al.*, 2016) ning 14 hindas mõju funktsioonile (Abazarnejad *et al.*, 2022; Abdel-Aal *et al.*, 2021; Allam & Badawy, 2021; Cho *et al.*, 2014; Ebid *et al.*, 2024; Gittings *et al.*, 2021; Joo *et al.*, 2020; Lorello *et al.*, 2014; Malik & Tassadaq, 2019; Nambi *et al.*, 2021; Nambi & Abdelbasset, 2020; Nedelec *et al.*, 2019; Voigt *et al.*, 2020; Won *et al.*, 2020).

16 uuringust 7 käsitles treeningteraapiat ja sellega seostuvaid aspekte (Abdel-Aal *et al.*, 2021; Ebid *et al.*, 2024; Gittings *et al.*, 2021; Joo *et al.*, 2020; Lorello *et al.*, 2014; Ray *et al.*, 2017; Voigt *et al.*, 2020). 1 uuring käsitles käe piirkonna põletuste järgset teraapiat (Voon *et al.*, 2016). 3 uuringut käsitles passiivseid sekkumisi (massaaž, kompressioon, liigesmobilisatsioonid) (Cho *et al.*, 2014; Nambi & Abdelbasset, 2020; Nedelec *et al.*, 2019). Enamikul uuringutest hinnati kvaliteet kõrgeks või keskmiseks, vaid 2 uuringul hinnati kvaliteet madalaks (Nedelec *et al.*, 2019; Voigt *et al.*, 2020).

Tabel 1. Analüüsitud uuringute lühikokkuvõte (n=16).

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
„Improving respiratory muscle strength and health status in burn patients“ Abazarnejad <i>et al.</i> , 2022 Eksperimentaalne uuring Iraan	Uuringugrupp (n=35) Kontrollgrupp (n=35) Uuringugrupis 20 meest ja 12 naist. Kontrollgrupis 21 meest ja 11 naist. TBSA (%): Rindkerest 20-50 Vanus (a): 33,7 ± 12,1	Respiratoorsete lihaste jõud: <i>Powerbreathe device</i> Tervislik seisund: SF-36 küsimustik Hindamine vahetult enne ja peale sekkumist.	Harjutused rindkere piirkonnale, sissehingamislihaste treening (<i>incentive spirometry</i>) + sissehingamislihaste treening <i>Powerbreathe seadmega</i> : 30 sissehingamist Periood 10 päeva. Sessioon 20 minutit, 1x päevas. Sekkumise jooksul tõsteti treeningu intensiivsust 30% võrra.	Harjutused rindkere piirkonnale, sissehingamislihaste treening (<i>incentive spirometry</i>) Periood 10 päeva. Sessioon 20 minutit, 1x päevas.	Respiratoorsete lihaste jõud ↑ uuringugrupis 11% vs kontrollgrupis 4% (p<0,001). SF-36 keskmine skoor uuringugrupis 9,6 ± 3,7 vs kontrollgrupis 3,7 ± 3,6 (p<0,001).
„Efficacy of whole body vibration on balance control, postural stability, and mobility after thermal burn	Uuringugrupp (n=20) Kontrollgrupp (n=20)	Tasakaal: - <i>Biodex balance scale</i> (<i>anteroposterior stability index</i> ; <i>mediolateral</i>)	Tavapärane füsioteraapia + KKV: Vibratsioonisagedus 30 Hz, amplituud 4-7mm. Iga kahe	Tavapärane füsioteraapia: 60 minuti pikkune juhendatud treening venitusharjutustega sääre- ja hamstringlihastele;	KKV treening koos traditsioonilise füsioteraapiaga on efektiivne tasakaalu, posturaalse stabiilsuse ja mobiilsuse parandamiseks.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
injuries: A prospective randomized controlled trial“ Abdel-Aal et al., 2021 Eksperimentaalne uuring Egiptus	Uuringugrupis 9 meest ja 11 naist. Kontrollgrupis 7 meest ja 13 naist. TBSA (%): 35-40 II astme põletused Vanus (a): 34,1 ± 0,87	<i>stability index; overall stability index)</i> - <i>Berg balance scale</i> - <i>Timed-up and go test</i> Hindamised uuringu alguses ning lõpus (8.nädala pärast).	nädala tagant tõsteti amplituudi 1mm. Periood 8 nädalat, sagedus 3x nädalas Alustati 10 minuti pikkuse KKV treeninguga ning progresseeruti 25min pikkuse KKV treeninguni 8. nädalaks. Programm sisaldas staatilisi harjutusi (kükk), dünaamilisi harjutusi (<i>weight shifts</i>).	jõuharjutustega puusale, põlvele, hüppeliigesele, jalalabale ning armiteraapia võtted, et ennetada armkontraktuuri teket. 1. nädal 50-60% 1KM raskusest; 2.-6. nädal kuni 70-75% 3KM-st. Harjutusi 3 seeriat, 4-10 kordust. Edasi tõsteti koormust 80-85%-ni 3KM-st (3 seeriat, 8-12 kordust). Selle raskusega treeniti kuni programmi lõpuni.	<i>Anteroposterior stability index</i> ↓ mõlemas grupis; <i>mediolateral stability index</i> ↓ mõlemas grupis; <i>overall stability index</i> ↓ mõlemas grupis; <i>Berg Balance Scale</i> ↑ mõlemas grupis; <i>Timed-up and Go Test</i> ↓ mõlemas grupis.
„Does high-frequency chest wall oscillation have an impact on improving pulmonary function in patients with smoke inhalation injury?“	Uuringugrupp (n=30) Kontrollgrupp (n=30) Uuringugrupis 11 naist, 19 meest. Kontrollgrupis 13 naist, 17 meest.	Kopsufunktsioon (FVC; FEV1; PEFR): spiromeetria Hindamised toimusid uuringu alguses ja lõpus (8 nädala pärast).	Tavapärane füsioteraapia + vibratsioon: Hingamisharjutused, varajane mobiliseerimine, köhatreening + kõrge sagedusega rindkere vibratsioon spetsiaalse vestiga	Tavapärane füsioteraapia: Hingamisharjutused, varajane mobiliseerimine, köhatreening 8 nädalat, 3x nädalas.	Uuringugrupis ↑ FVC 74,02%; FEV1 67,54%; PEFR 75%. Kontrollgrupis ↑ FVC 50,71%; FEV1 43,1%; PEFR 43,84%. Muutus uuringugrupp vs kontrollgrupp: FVC 74,02 vs 50,71, FEV1 67,54 vs 43,1 ja PEFR 75 vs 43,84.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
Allam&Badawy 2020 Eksperimentaalne uuring Egiptus	TBSA (%) : Kontrollgrupis 33,07 ± 3,38 Uuringugrupis 33,33 ± 2,48 Vanus (a): Kontrollgrupis 35,5 ± 8,58 Uuringugrupis 36,16 ± 6,47		(13-15 Hz sagedus; 2-5cm surve). Periood 8 nädalat. Sessiooni pikkus 20 minutit 3x nädalas.		Uuringugrupis ↑ kopsufunktsiooni näitajad võrreldes kontrollgrupiga rohkem, kahe grupi erinevus oli statistiliselt oluline (p<0,05).
„The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn“ Cho <i>et al.</i> , 2014 Eksperimentaalne uuring Lõuna-Korea	Uuringugrupp (n=76) Kontrollgrupp (n=70) Uuringugrupis 61 meest, 15 naist. Kontrollgrupis 50 meest, 20 naist. TBSA (%): Uuringugrupis 37,25 Kontrollgrupis 35,64. Vanus (a): Uuringugrupis 46,06	Valu: VAS skaala Sügelus: sügeluse skaala Armi karakteristikud: (armi tihedus, melaniin ja erüteem, armi transpidermaalne veekadu, rasu, armi elastsus)- ultraheli, Mexameter, Tewameter, Sebumeter, Cutometer Hindamised vahetult enne ja peale sekkumist	Tavapärane armiteraapia koos massaažiga: ROM harjutused, silikoongeel, surveteraapia, kortikosteroidi süst, niisutav kreem + massaaž (massaaživõtetena kasutati silumist, friktsiooni ja voolimist). Sessioon 30 minutit 3x nädalas.	Tavapärane armiteraapia: ROM harjutused, silikoongeel, surveteraapia, kortikosteroidi süst, niisutav kreem	VAS ja sügeluse skaala skoor ↓ mõlemas grupis, gruppidevaheline erinevus oli statistiliselt oluline (p<0,001). VAS skoor uuringu alguses ja lõpus: uuringugrupis 5,63 ± 1,48 → 3,02 ± 0,81; kontrollgrupis 5,65 ± 1,48 → 4,47 ± 1,34 Armi tunnused: Uuringugrupis ↓ statistiliselt olulisel määral armi tihedus (p=0,02), melaniini tase (p=0,02), erüteem (p=0,04), transepidermaalne veekadu (p=0,03), gruppidevaheline erinevus oli oluline. Rasu ↑ uuringugrupis (p=0,51).

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
	Kontrollgrupis 47,21	ning enne haiglast lahkumist (keskmine taastusraviperioodi pikkus uuringugrupis 34,69 ± 22,53 päeva).			Armi elastsus- oluline gruppidevaheline erinevus (p<0,05) esines kohese sekkumisjärgse venitavuse (<i>immediate distension</i>) ↑ ja naha üldise elastsuse (<i>gross skin elasticity</i>) ↑: <ul style="list-style-type: none"> - <i>Skin distensibility</i> ↑ uuringugrupis (p=0,17). - <i>Immediate distension</i> ↑ uuringugrupis statistiliselt olulisel määral (p=0,01). - <i>Biologic skin elasticity</i> ↑ uuringugrupis (p=0,13). - <i>Gross skin elasticity</i> uuringugrupis ↑ statistiliselt olulisel määral (p=0,01). - <i>Immediate retraction</i>- ↑ uuringugrupis (p=0,69). - <i>Viscoelasticity</i>- ↑ uuringugrupis (p=0,21). - <i>Delayed distension</i>- ↑ uuringugrupis (p=0,76).
„Effect of anti-gravity treadmill (Alter-G) training on gait characteristics and postural stability in adult	Uuringugrupp (n=22) Kontrollgrupp (n=23)	Kõnni karakteristikud: sammu pikkus (cm), sammu pikkus (s); toefaasi pikkus (s), tempo	Treening Alter-G jooksulindil + füsioteraapia kolmel päeval nädalas: Treeninguid Alter-G jooksulindil alustati	Traditsiooniline füsioteraapia kolmel päeval nädalas.	Kõnni karakteristikud erinesid gruppide vahel oluliselt. AlterG treeningus osalenud näitasid märkimisväärset tulemuste ↑ võrreldes kontrollgrupiga.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
with healed burns: A single blinded randomized controlled trial“ Ebid <i>et al.</i> , 2024 Eksperimentaalne uuring Saudi-Araabia	Uuringugrupis 16 meest, 6 naist. Kontrollgrupis 17 meest, 6 naist. TBSA (%): 35-50 Vanus (a): Uuringugrupp: 28,31 ± 2,99 Kontrollgrupp: 29,08 ± 2,92	(cm/s), kadents (samme/min). Hindamiseks kasutati GAITRite <i>Walkway System</i> . Posturaalne stabiilsus: Hindamiseks <i>The Biodex Balance System</i> (BBS). Hindamine uuringu alguses ning lõpus.	keharaskusest 25%-ga ja kiirusega 0.1 m/s. Kiirust suurendati järkjärgult kuni patsiendid saavutasid oma maksimaalse kõnnikiiruse. Periood 12 nädalat. Treeningu kestus 30 minutit 3x nädalas.		Kahe sammu pikkus (cm) ↑ uuringugrupis 20,57% võrra, kontrollgrupis 6,73% (p<0,0001). Sammu aeg (s) ↑ uuringugrupis 22,58%, kontrollgrupis 8,19% (p<0,0001). Sammupikkus (cm) ↑ uuringugrupis 20,47%, kontrollgrupis 7,65% (p<0,0001) Kiirus (cm/s) ↑ uuringugrupis 15,67%, kontrollgrupis 7,75% (p<0,0001). Kadents ↑ uuringugrupis 23,28%, kontrollgrupis 8,89% (p<0,0001). Toefaasi aeg (s) ↑ uuringugrupis 29,03%, kontrollgrupis 9,37% (p<0,0001). Uuringugrupis ↑ posturaalne stabiilsus oluliselt võrreldes kontrollgrupiga. Üldine stabiilsusindeks ↑ uuringugrupis 48,48% vs kontrollgrupis 16,41% (p<0,0001).
„The efficacy of resistance training in addition to	Kontrollgrupp (n=25)	Elukvaliteedi hindamine: <i>Burn Specific Health</i>	Tavapärane füsioteraapia +	Tavapärane füsioteraapia +	BSHS-B: Iga nädalaga funktsiooni hindava domeeni tulemus ↑ 20% võrra, näidates

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
usual care for adults with acute burn injury: A randomised controlled trial“ Gittings <i>et al.</i> , 2021 Eksperimentaalne uuring Austraalia	Uuringugrupp (n=23) Uuringugrupis mehi 88%, kontrollgrupis 87%. TBSA (%): 5-40 Vanus (a): Kontrollgrupp 33 (24-43) Uuringugrupp 30 (25-33)	<i>Scale- Brief</i> (BSHS-B), 6 kuud peale traumat. Küsimustik invaliidsuse hindamiseks: <i>The Quick Disability of Arm, Shoulder and Hand</i> (Quick-DASH); <i>Lower Limb Functional Index-10</i> (LLFI-10) Biitsepslihase ja nelipealihase jõud, käe pigistusjõud (maksimaalne isomeetriline lihaskontraktsioon) : mõõdeti dünamomeetriga igal treeningul. Kehakompositsioon: BIS Hospitaliseerimise aeg (päevades)	progressiivne jõutreening Tavapärane füsioteraapia ehk respiratoorne taastusravi, mobiliseerimine, igasugune treening v.a jõutreening. Jõutreeningu periood 4 nädalat, 3x nädalas. Jõutreeningu harjutused: bilateraalne küünarliigese fleksioon; õlgade abduktsioon; ülepea õlapress; põlve ekstensioon; jalapress. Valiti raskus, mis oli 70% maksimaalsest isomeetrisest kontraktsioonist. Kõiki harjutusi tehti 3 seeriat, 8-12 kordust.	teeseldud jõutreening Tavapärane füsioteraapia ehk respiratoorne taastusravi, mobiliseerimine, igasugune treening v.a jõutreening. Teeseldud jõutreeningu periood 4 nädalat, 3x nädalas. Harjutused: küünarliigese fleksioon; õlgade abduktsioon; ülepea õlapress; põlve ekstensioon; jalapress. Kõiki harjutusi tehti 3 seeriat, 10 kordust raskusega 1 kg või minimaalse võimaliku raskusega kaablisüsteemil.	uuringugrupis eeldatavat kiiremat taastumist. LLFI-10 skoori muutumise määr nädalate lõikes ei olnud rühmade vahel erinev. Quick-DASH uuringugrupis ↑ suuremal määral võrreldes kontrollgrupiga. Lihaskõhustus ↑ kontrollgrupis märgatavalt (p<0,001). Olulist erinevust lihaskõhustusgruppide vahel ei olnud. Totaalne kombineeritud lihaskõhustus keskmistest tulemustest vasaku ja parema küünarliigese fleksioonist, põlve ekstensioonist, haardejõust alguses, 6, 12, 26 nädala pärast: Kontrollgrupis 185,6 ± 51,9 → 194,1 ± 46,3 → 195,1 ± 45,3 → 204,5 ± 39,0 Uuringugrupis 172,6 ± 54,5 → 195,9 ± 48,4 → 211,8 ± 41,2 → 219,3 ± 53,1 Kehakompositsioonis gruppide vahel erinevus puudus.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
					Hospitaliseerimise aja mediaan oli 13 päeva kontrollgrupis vs 12 uuringugrupis (p=0,764).
„Effects of Robot-Assisted Gait Training in Patients with Burn Injury on Lower Extremity: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial“ Joo <i>et al.</i> , 2020	Uuringugrupp (n=21) Kontrollgrupp (n=19) Uuringugrupis 14 meest, 3 naist. Kontrollgrupis 13 meest, 3 naist.	Valu: VAS Kõnnifunktsioon: 6-minuti kõnnitest; FAC (<i>Functional Ambulatory Category</i>) Lihaskõnd: Isomeetriline lihaskõnd (puusa ekstensorid, puusa fleksorid, põlve ekstensorid, põlve fleksorid, hüppeliigese plantaar- ja dorsaalfleksorid) ROM: puusaliigeses, põlveliigeses, hüppeliigeses	Kõnnirobotiga treening + tavapärane füsioteraapia + füüsilise ravi + massaaž: Hommikuti 30 min kõnnirobotiga treening + pärastlõunal 30 min tavapärast füsioteraapiat. Periood 12 nädalat, 5 päeva nädalas.	Tavapärane füsioteraapia + füüsilise ravi + massaaž: 30 min tavapärast kõnnitreeningut ja ROM-harjutusi 2x päevas. Periood 12 nädalat, 5 päeva nädalas.	VAS, FAC ja 6-minuti kõnnitesti tulemused ↑ uuringugrupis sekkumisjärgselt oluliselt (p<0,001, p<0,001 ja p<0,001). VAS enne ja peale sekkumist: uuringugrupis 8,06 ± 0,66 → 4,41 ± 1,18; kontrollgrupis 8,00 ± 1,21 → 5,00 ± 1,03. VAS, FAC ja 6- minuti kõnnitesti tulemuste erinevused gruppide vahel ↑↓. Lihaskõnd ja ROM ↑ uuringugrupis oluliselt: Uuringugrupis ↑ lihaskõnd parema puusa ekstensorites, bilateraalselt põlve fleksorites, bilateraalselt põlve ekstensorites, bilateraalselt dorsaal- ja plantaarfleksorites. Kõik muutused olid statistiliselt olulised (p<0,05). ↑ parema põlve liikuvus ekstensioonil, bilateraalselt hüppeliigese plantaarfleksioonil (p<0,05).
Eksperimentaalne uuring Lõuna-Korea	TBSA >50% alajäsemetest v.a IV astme põletused Vanus (a): Uuringugrupp: 53,94 ± 9,51 Kontrollgrupp: 49,06 ± 15,11 Aeg (päevades) traumast kuni taastusravi alguseni:				

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
	uuringugrupis 82,29 ± 31,50 kontrollgrupis 74,19 ± 44,75				Kontrollgrupis puusa, põlve ning hüppeliigese lihasjõud ja liikuvus oluliselt ei muutunud. Gruppide vahel oli statistiliselt oluline erinevus vasaku jala põlve fleksorite ning plantaar- ja dorsaalfleksorite lihasjõus.
„Results of a prospective randomized controlled trial of early ambulation for patients with lower extremity autografts“ Lorello <i>et al.</i> , 2014 Eksperimentaalne uuring Ameerika Ühendriigid	Uuringugrupp (n=17) Kontrollgrupp (n=14) Uuringugrupis 71% mehed, 29% naised Kontrollgrupis 93% mehed, 7% naised. Vanus (a): Uuringugrupp 35,4 ± 16,4 Kontrollgrupp 43,6 ± 14,8	Valu- VAS Hinnati enne sekkumist, sekkumisaegselt ja peale sekkumist. Kõnnifunktsioon: Kõnnitud minutid ja võimekus iseseisvalt kõndida. Terapeut mõõtis aega (minutid), mis patsient suutis kõndida (ilma puhkepausideta). Hospitaliseerimise aeg Patsiendid kirjutati haiglast välja, kui nad olid võimelised iseseisvalt liikuma	Varajane aktiveerimine Patsiente aktiveeriti esimesel operatsioonijärgsel päeval. Kõnnitreening koos füsioterapeudiga kuni suutlikkuseni.	Hilisem aktiveerimine Kontrollgrupp ehk tavapärase ravi grupp oli voodirežiimil esimesed 5 päeva postop. 5. postop päeval alustati aktiveerimist.	5. postop päeval ei olnud gruppide vahel erinevust nahasiiriku kadu osas. Nahasiiriku kadu mediaan uuringugrupis < kontrollgrupis (1% uuringugrupis vs 7,7% kontrollgrupis). Kõnniminutid uuringugrupis > kõnniminutid kontrollgrupis (23,4 ± 12 vs 14,1 ± 9,0) Valu oli kontrollgrupis suurem. Grafti piirkonna valu rahuolekus (1,3 ± 2,0 vs 3,5 ± 3,1) Doonorpinna valu rahuolekus (2,7 ± 2,7 vs 4,7 ± 3,1)

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
		(vähemalt 45m kõndi abivahendita ka tasakaalu kaotamata) ja olid iseseisvad enesehooldustegevustes.			Grafti piirkonna valu liikumisel ($1,8 \pm 2,3$ vs $3,5 \pm 2,9$) Doonorpinna valu liikumisel ($3,9 \pm 2,7$ vs $5,7 \pm 2,4$) Hospitaliseerimise aeg ei olnud gruppide vahel erinev ($16,2 \pm 3,4$ vs $17,7 \pm 9,2$ päeva).
“Effectiveness of Deep Breathing Exercises and Incentive Spirometry on Arterial Blood Gases in Second Degree Inhalation Burn Patients” Malik&Tassadaq 2019	Uuringugrupp (n=15) Kontrollgrupp (n=15)	Arteriaalsete veregaaside tulemused: pH, pO ₂ , pCO ₂	Sügava hingamise harjutused kahel korral päevas 5-10 kordust, 15-30 minutit.	ISM kahel korral päevas 10-15 tsükli kohta koos sellele eelneva auru sissehingamisega ja nebulisaatorraviga. Tsükli kestus 15-20 minutit.	Uuringugrupis pH $7,13 \pm 0,25 \rightarrow 7,33 \pm 0,09$; pO ₂ $85,26 \pm 4,55 \rightarrow 90,53 \pm 2,55$; pCO ₂ $43,06 \pm 10,69 \rightarrow 41,61 \pm 3,18$. Kontrollgrupis pH $7,05 \pm 1,03 \rightarrow 7,36 \pm 0,01$; pO ₂ $86,0 \pm 0,92 \rightarrow 88,06 \pm 23,85$; pCO ₂ $46,6 \pm 0,98 \rightarrow 38,86 \pm 1,59$. Normväärtused: pH = 7,35-7,45; pO ₂ = 88mmHg-100mmHg; pCO ₂ = 45mmHg-55mmHg. pH ja pO ₂ muutus $\uparrow\downarrow$ mõlemas grupis. pCO ₂ \downarrow statistiliselt oluline mõlemas. Gruppidevaheline erinevus $\uparrow\downarrow$.
Eksperimentaalne uuring Pakistan	Uuringugrupis 7 meest, 8 naist. Kontrollgrupis 8 meest, 7 naist. Vanus: uuringugrupis $38,4 \pm 4,91$ kontrollgrupis $29,6 \pm 6,66$	Hindamised uuringu alguses ja lõpus (7. päeval)	Kõhuhingamine + loomulikud hingamistehnikad ning juhised diafragmaatilise hingamise tehnikate kohta.		Mõlemad sekkumised olid efektiivsed arteriaalse vere gaaside näitajate parandamiseks.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
<p>„Yoga in burn: Role of pranayama breathing exercise on pulmonary function, respiratory muscle activity and exercise tolerance in full-thickness circumferential burns of the chest“</p> <p>Nambi <i>et al.</i>, 2021</p> <p>Eksperimentaalne uuring</p> <p>Egiptus</p>	<p>Uuringugrupp (n=15)</p> <p>Kontrollgrupp (n=15)</p> <p>Uuriti ainult mehi</p> <p>TBSA (%): 11-25</p> <p>Osaline või täielik põletus</p> <p>Vanus (a): Uuringugrupp 37,5 ± 1,6</p> <p>Kontrollgrupp 38,4 ± 2,2</p>	<p>Valu: NPRS skaala</p> <p>Kopsufunktsioon (FEV1, FVC, MVV): QuarkPFT seade</p> <p>Respiratoorsete lihaste aktiivsus (<i>m. sternocleidomastoides, m. scaleni; m. intercostales externi; m. diaphragma</i>)-EMG uuring</p> <p>Respiratoorne võimekus: 6-minuti kõnnitest</p> <p>Patsiendi subjektiivne hinnang muutusele: <i>Global rating of change</i></p>	<p>Pranayama hingamisharjutused joogaõpetaja juhendamisel. Periood 4 nädalat. Harjutused 3x päevas, 10-15 kordust.</p>	<p>Tavalised hingamisharjutused füsioterapeudi juhendamisel. Periood 4 nädalat. Harjutused 3x päevas, 10-15 kordust.</p>	<p>Valu intensiivuses gruppide vahel oluline erinevus ($p < 0,001$) 4 nädala ja 3 kuu järelkontrollis.</p> <p>Uuringugrupis ↓ valu intensiivsus oluliselt rohkem kui kontrollgrupis.</p> <p>Kopsufunktsioon (FEV1, FVC, MVV) ↑ uuringugrupis rohkem võrreldes kontrollgrupiga ($p < 0,001$).</p> <p>Uuringugrupis ↑ diafragma aktiivsus oluliselt suuremal määral kui kontrollgrupis ($p < 0,001$). Teiste hingamishaste aktiivsus gruppide vahel ↑↓.</p> <p>Respiratoorsete lihaste võimekuses gruppide vahel oluline erinevus nii 4 nädala kui 3 kuu järelkontrollis.</p> <p>Uuringugrupis ↑ võimekus oluliselt rohkem ($p < 0,001$).</p> <p>Elukvaliteedis oli statistiliselt oluline erinevus ($p < 0,001$) gruppide vahel nii 4 nädala kui 3 kuu järelkontrollis (-5,6 → 1,3 → 4,1 vs -5,5 → -4,1 → 0,3), elukvaliteet ↑ suuremal määral uuringugrupis.</p>

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
„Efficacy of Maitland joint mobilization techniques on pain intensity, mouth opening, functional limitation, kinesiophobia, sleep quality and quality of life in temporomandibular joint dysfunction following bilateral cervicofacial burns“ Nambi&Abdelbas set 2020 Eksperimentaalne uuring Saudi-Araabia	Uuringugrupp (n=15) Kontrollgrupp (n=15) Uuritavad ainult naised TBSA (%): 11-25 Osaline või täielik põletus Vanus (a): Uuringugrupis 26,3 ± 1,6 Kontrollgrupis 27,4 ± 1,8	Valu: NPRS skaala Maksimaalne suu avamine (MMO) (mm) Temporomandibulaarliigese funktsionaalne piirang: TDI (<i>Temporomandibular joint dysfunction disability index</i>) Kinesiofoobia: TSK-17 Une kvaliteet: SQQ Patsiendi subjektiivne hinnang muutusele: GRC	Maitlandi mobilisatsiooni grupp: Maitlandi liigese mobilisatsiooni tehnikad ja isomeetrilised jõuharjutused Periood 4 nädalat, sagedus 5x nädalas. Kasutatud mobilisatsioonitehnikad: 1. <i>Distraction;</i> 2. <i>Anterior glide;</i> 3. <i>Medial/lateral glide.</i> Isomeetrilised harjutused (10x15-30s): 1. Protrusioon; 2. Ekstrusioon; 3. Lateraalne deviatsioon. Lisaks tehti ultraheliravi.	Koduse treeningu grupp: kodus tehtav treeningprogramm Periood 4 nädalat. Harjutused: 1. Käeline surve 30s kaupa kummagi alalõualuu harule; 2. Keelt lõikehammas te taga hoides ringide tegemine ja “r-r-r” ütlemine; 3. Läbi suletud suu välja hingamine 30s hoides keelt samal ajal suulael. Lisaks tehti ultraheliravi.	Uuringugrupis valu intensiivsus ↓ (p<0,001), suu avamine ↑ (p<0,001). NPRS alguses, 4 nädala ja 3 kuu pärast: uuringugrupis 7,3 ± 0,5 → 3,2 ± 0,3 → 0,5 ± 0,2; kontrollgrupis 7,4 ± 0,4 → 6,6 ± 0,4 → 3,8 ± 0,3. MMO: uuringugrupis 4,8 ± 0,6 → 25,8 ± 0,3 → 36,5 ± 0,2; kontrollgrupis 5,1 ± 0,5 → 10,6 ± 0,4 → 15,8 ± 0,3. TDI ↓ uuringugrupis. Pärast 4 nädala pikkust sekkumist ja ka 3 kuu järel oluline paranemine funktsionaalses piirangus võrreldes kontrollgrupiga. Uuringugrupis 28,5 ± 0,6 → 15,8 ± 0,4 → 3,5 ± 0,2; kontrollgrupis 28,8 ± 0,5 → 21,6 ± 0,4 → 15,8 ± 0,3. TSK-17 ↓ oluliselt uuringugrupis (p<0,001) pärast sekkumist ja ka 3 kuu järel. Uuringugrupis 55,4 ± 2,2 → 26,32 ± 3,1 → 18,07 ± 2,4; kontrollgrupis 56,02 ± 2,8 → 36,54 ± 3,2 → 30,66 ± 2,3.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
					Uni ja elukvaliteet ↑ uuringugrupis oluliselt võrreldes kontrollgrupiga. SQQ uuringugrupis $5,82 \pm 3,2$ $\rightarrow 18,32 \pm 3,2 \rightarrow 31,07 \pm 3,8$; kontrollgrupis $5,02 \pm 3,1 \rightarrow$ $12,54 \pm 3,3 \rightarrow 18,66 \pm 3,2$ GRC uuringugrupis $-5,5 \pm 0,4$ $\rightarrow 2,3 \pm 0,3 \rightarrow 6,1 \pm 0,4$; kontrollgrupis $-5,3 \pm 0,3 \rightarrow -$ $3,1 \pm 0,3 \rightarrow 1,3 \pm 0,2$.
„Randomized controlled trial of the immediate and long-term effect of massage on adult postburn scar“ Nedelec <i>et al.</i> , 2019 Eksperimentaalne uuring Kanada	Uuringugrupp (n=70) Kontrollgrupp (n=70) 41% mehed TBSA (%) mediaan 21.5 Vanus (a): Mediaan 45 Mediaan päevade arv teraapiaga alustades oli 133,5 päeva.	Valu: VAS Sügelus: sügeluse skaala Armi suurus: <i>Vancouver Scar Scale</i> Armi tihedus: ultraheli Hindamine vahetult enne ja peale igat teraapiat ning kuu peale sekkumise lõppu (pärast 12. nädalat).	Massaaž + tavapärane ravi Periood 12 nädalat, sagedus 3x nädalas. Sekkumiseks ja kontrolliks kasutati arme samal patsiendil. Sekkumiseks välja valitud armile pandi niisutamiseks kreemi ning kasutati friktsiooni võtteid, mis kestsid 5 minutit. Kasutatud massaaživõtteid: surve risti ja piki armi, <i>petrissage</i> , naha rullimine.	Tavapärane ravi: Kontrolliks välja valitud armile pandi samuti niisutavat kreemi ja arm sai kergelt <i>effleurage</i> ’i kuid kreemitamisel kasutati minimaalselt mehaanilist survet. Tavapärane ravi hõlmas regulaarset naha niisutamist, surveteraapiat, geele, venitus- ja jõuharjutusi ning ADL tegevusi.	Sügelus ja valu ↓ peale 12-nädala pikkust sekkumist mõlemal armil, kuid muutus ei olnud statistiliselt oluline ($p>0,05$)- valu ja sügeluse näitajad olid madalad juba sekkumise alguses. Muutused näitajates vahetult peale massaaži: - Armi elastsus ↑ uuringugrupis , statistiliselt oluline ($p=0,03$) oli muutus 2. nädalal. - Erüteem uuringugrupis ↑ esimesel 7. nädalal , statistiliselt oluline oli gruppidevaheline erinevus 2. ($p=0,04$), 6. ($p=0,01$) ja 7. nädalal ($p=0,02$).

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
			Tavapärane ravi hõlmas regulaarset naha niisutamist, surveteraapiat, geele, venitus- ja jõuharjutusi ning ADL tegevusi.		<p>Uuringugrupis oli erüteemi indeks kõrgem.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Läbivalt 12-1 nädalal oli näha pigmentatsiooni ja melaniini ↓. Statistiliselt oluline gruppidevaheline erinevus oli 1. (p=0,01), 4. (p=0,01), 6. (p=0,03), 8. (p=0,01) ja 10. (p=0,01) nädalal. Uuringugrupis oli melaniini tase madalam. - Armi tihedus ↓, statistiliselt oluline (p=0,004) gruppidevaheline erinevus oli 3. nädalal. Uuringugrupis oli armi tihedus väiksem. <p>Muutused 12 nädalat peale sekkumise algust (Esimene hindamine vs 12. nädala lõpus):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oli statistiliselt oluline ↑ elastsuses mõlemas grupis 12 nädala jooksul (kontrollgrupp p=0,03; uuringugrupp p=0,04). - Erüteemi indeksis mõlemas grupis ↓ - Melaniini tase ei erinenud oluliselt kummaski grupis.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
					- Mõlemas grupis statistiliselt oluline ↓ armi tiheduses (kontrollgrupis $p=0,01$; uuringugrupis $p=0,05$), gruppidevaheline erinevus ↑↓.
„Shake it off: A randomized pilot study of the effect of whole body vibration on pain in healing burn wounds“ Ray <i>et al.</i> , 2017 Eksperimentaalne uuring Ameerika Ühendriigid	Uuringugrupp (n=26) Kontrollgrupp (n=22) 48 meest, 9 naist TBSA $\geq 1\%$ Uuritavate keskmine vanus 40,1 \pm 14,6	Valu: 1-10 numbriskaala Hinnati enne treeningut, treeningu ajal, peale treeningut.	Vibratsioonitreening: 1-3 sessiooni, mis koosnesid viiest üla- või alakeha staatilistest ja dünaamilistest harjutustest, mida sooritati vibratsiooniplatvormil vibratsiooniga, mille sagedus oli 30 Hz, amplituud 2-4mm. Sessiooni pikkus 30-45 minutit.	Ilma vibratsioonita treening: Treeningute ülesehitus sama mis uuringugrupis, aga kontrollgrupp sooritas samu harjutusi vibratsiooniplatvormil ilma vibratsioonita.	Valu intensiivsus Kontrollgrupis oli kõigil kolmel treeningsessioonil keskmine valu intensiivsus suurem kui 2. kui 3. hindamisel. Muutus oli statistiliselt oluline vaid 1. treeningsessioonil teisel hindamisel. Uuringugrupis valu intensiivsus ↓ kõikidel hindamistel ja kõikidel treeningsessioonidel. Uuringugrupis oli igal treeningul statistiliselt oluline valu intensiivsuse ↓ treeninguaegselt ja treeningu järgselt võrreldes kontrollgrupiga.
„Effects of community-based exercise in adults with severe burns: a randomized controlled trial“	Uuringugrupp (n=31) Kontrollgrupp (n=14) TBSA (%):	LBMI: luudensitomeetria Lihaskõhjus (maksimaalne jõud põlve sirutusel):	Treeningprogramm personaaltreeneri juhendamisel: juhised koduse füsio- ja tegevusteraapia	Juhised kodus iseseisvalt füsio- ja tegevusteraapiaga jätkamiseks: hõlmasid vastavalt patsiendi	Uuringugrupis ↑ LBMI ($p=0,0003$) ja VO2peak ($p=0,0006$). Kontrollgrupis LBMI ja VO2max olulisi erinevusi ei täheldatud.

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
Voigt <i>et al.</i> , 2020 Eksperimentaalne uuring Ameerika Ühendriigid	Uuringugrupis 46 ± 11 Kontrollgrupis 48 ± 19 Vanus (a): Uuringugrupis 35 ± 11 Kontrollgrupis 35 ± 9	isokineetiline dünamomeetria Kardiopulmonaarne võimekus (VO ₂ peak): <i>modified Bruce protocol</i> Hindamine haiglast väljakirjutamisel ning 12 nädala pikkuse treeningprogrammi lõpus.	kohta + 12- nädala jooksul 36 personaaltreeningu sessiooni. Aeroobne treening jooksulindil, elliptilisel treenažööril, sõudeergomeetril või veloergomeetril. Jõutreeningu kestus 30 minutit. Harjutused: rinnapress, kaks- ja kolmpealihase harjutus (käte raskusega kõverdamine või sirutamine küünarliigesest), õlapress, jalapress, põlve sirutus, põlve painutus, ülakeha tõsted.	individuaalsetele vajadustele õpetusi kompressiooni kasutamisest, käeteraapiast, igapäevategevustest, kaela ja näo venitusharjutustest, armimassaažist, lahastamisest, liikuvus- ja jõuharjutustest, funktsiooni taastavatest harjutustest.	Mõlemas grupis ↑ lihasjõud statistiliselt olulisel määral. Uuringugrupis p=0,0003, kontrollgrupis p=0,0082. Gruppidevaheline erinevus- uuringugrupis tõsis oluliselt rohkem VO₂peak (p=0,0236); teistes näitajates gruppidevaheline erinevus ↑↓.
„Xbox Kinect based rehabilitation as a feasible adjunct for minor upper limb burns	Uuringugrupp (n=15) Kontrollgrupp (n=15) Uuringugrupis 10 meest,	Osalemise taastusravis: aeg, mis kulus harjutuste tegemisele ja patsiendi rahulolu	Harjutused Xbox Kinect mängukonsooliga: Iga päev iseseisvalt 2x30 minutit harjutusi vabalt valitud ajal (15	Tavapärane füsioteraapia: Iga päev iseseisvalt 2x 30minutit harjutusi vabalt valitud ajal. Mõlemad 30 min	Harjutuste tegemise aeg oli oluliselt suurem uuringugrupis (p<0,0001). Teraapiaga rahulolu oli suurem uuringugrupis (p<0,0001).

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
rehabilitation: A pilot RCT“ Voon <i>et al.</i> , 2016 Eksperimentaalne uuring Austraalia	kontrollgrupis 9 meest. TBSA (%): 1-10 Vanus (a): Uuringugrupis mediaan 31 Kontrollgrupis 29	mõõdetuna VAS skaalal Ülajäseme funktsioon: QuickDASH küsimustik Valu: 1-10 numbriskaala Kinesiofoobia: Tampa skaala	minutit füsioterapeudi poolt määratud harjutusi vastavalt trauma piirkonnale ning 15 minutit Xbox Kinect mängukonsooliga mängimist). Mängu tegevused valiti vastavalt trauma piirkonnale.	sessioonid hõlmasid füsioterapeudi poolt määratud harjutusi.	QuickDASH tulemused gruppide vahel oluliselt ei erinenud. Valu intensiivsus harjutuste tegemise järgselt gruppide vahel ↑↓. Ka uuringu kestel ei muutunud valu intensiivsus olulisel määral kummaski grupis. Kinesiofoobia skoor ei erinenud gruppide vahel.
„The Effect of a Pulmonary Rehabilitation on Lung Function and Exercise Capacity in Patients with Burn: A Prospective Randomized Single-Blind Study“ Won <i>et al.</i> , 2020 Eksperimentaalne uuring Lõuna-Korea	Uuringugrupp (n=54) Kontrollgrupp (n=56) Uuringugrupis 52 meest, 2 naist. Kontrollgrupis 56 meest, 0 naist. TBSA ≥ 25% Osaline või täielik põletus Vanus (a): uuringugrupis 43,59 ± 13,07	FVC, FEV1, DLco: spiromeetria MIP, MEP: mõõdeti spetsiaalse maski <i>mouth pressure meter</i> abil PCF: mõõdeti maksimaalse tugevusega köhatustega mõõteaparaadi <i>peak flow meter</i> abil. DM- fluoroskoopia	Armiravi + respiratoorne taastusravi: Armiravi (valuravi + armi niisutamine + massaaž + tegevusteraapia-PROM, ADL tegevused, lümfimassaaž). Ringtreening: 1. Jõuharjutused 30 min (4 seeriat põlve sirutust, jalapressi, rinnapressi ja	Armiravi + tavapärase taastusravi: Armiravi, mis hõlmas sama mis uuringugrupis ja treening, mis hõlmas ROM-harjutusi, kõnnitreeningut, aeroobset treeningut. Treening 5x nädalas, 1h päevas	Uuringugrupis oli sekkumiseelse ja sekkumisjärgse PCF ja MIP (%) vahe statistiliselt oluline (p<0,05) võrreldes kontrollgrupiga. Teiste näitajate paranemine ei olnud statistiliselt oluline. Peale 12- nädala pikkust sekkumist olid võrreldes kontrollgrupiga uuringugrupis oluliselt suurenenud (p<0,05) DLco (%), MIP, MIP (%), DM näitajad. Teistes näitajates gruppide vaheline erinevus ↑↓ (p>0,05).

Artikli pealkiri, autorid, uuringu kavand	Osalejad	Kogutud andmed	Uuringugrupi sekkumine	Kontrollgrupi võrdlustingimused	Tulemused
	kontrollgrupis 46,82 ± 13,91	Hindamine uuringu alguses ja 12-nädala pärast.	biitsepsi harjutust) 2. Aeroobne treening kõnnilindil 30 min 3. Sügavad hingamisharjutused Treening 5x nädalas, 1h päevas.		

Kasutatud lühendid: ↓ - mõõdetud parameetri vähenemine ajas; ↑ - mõõdetud parameetri suurenemine ajas; ↑↓ mõõdetud parameetri statistiliselt mitte olulised muutused ajas; 1KM - ühe korduse maksimum; ADL - *activities of daily living*; AQoL-4D - *Assessment of Quality of Life- 4 Dimension*; BIS - *bioimpedance spectroscopy*; BSHS-B - *Burn Specific Health Scale-Brief*; CRV - c-reaktiivne valk; DLco - *diffusing capacity for carbon monoxide*; DM - *diaphragmatic mobility*; EMG - elektromüograafia; FAC - *Functional Ambulatory Category*; FEV1 - *forced expiratory volume*; FVC - *forced vital capacity*; GRC - *global rating of change*; IP - *interphalangeal*; ISM - *incentive spirometry*; KKV - kogu keha vibratsioonitreening; LLFI-10 - *Lower Limb Functional Index*; LMBI - *lean body mass index*; MCP - *metacarpophalangeal*; MEP - *maximum expiratory pressure*; MHQ - *Michigan Hand Outcomes Questionnaire*; MIP - *maximum inspiratory pressure*; MVV - *maximum voluntary ventilation*; NPRS - *Numeric Pain Rating Scale*; PCF - *peak cough flow*; PEFr - *peak expiratory flow rate*; Quick DASH - *Disability of the Arm, Shoulder and Hand*; ROM - *range of motion*; SLS - südamelöögisagedus; SQQ - *Sleep Quality Questionnaire*; TBSA - *total burn surface area (%)*; TDI - *temporomandibular joint dysfunction*; TSK - *Tampa scale of kinesiophobia*; VAS - *Visual Analogue Scale*.

4.2. Valusündroomi vähendamine põletusvigastuste järgselt (n = 8)

Füsioterapeutilisi sekkumisi valusündroomi vähendamiseks põletustraumade järgselt uuris 16 uuringust 8 (Cho *et al.*, 2014; Joo *et al.*, 2020; Lorello *et al.*, 2014; Nambi *et al.*, 2021; Nambi & Abdelbasset, 2020; Nedelec *et al.*, 2019; Ray *et al.*, 2017; Voon *et al.*, 2016).

2 käsitlesid massaaži mõju põletusarmile (Cho *et al.*, 2014; Nedelec *et al.*, 2019), ühes osutus sekkumine efektiivseks (Cho *et al.* 2014). Cho *et al.* (2014) uurisid tavapärase armiteraapia mõju valule ja sügelusele koos massaažiga ning leiti, et massaažiteraapial oli oluline efekt valu vähenemisele (VAS alguses ja lõpus vastavalt 5,63 ja 3,02). Nedelec *et al.* (2019) uurisid samuti massaaži mõjusid põletusarmile, kuid sekkumine ei osutunud efektiivseks.

Kõnnitreeningut põletustrauma järgselt käsitles kaks uuringut kaheksast (Joo *et al.*, 2020; Lorello *et al.*, 2014) ja mõlemas leiti, et kõnnitreening osutus valu vähendamisel efektiivseks. Joo *et al.* (2020) täheldasid, et kõnnirobotiga treening oli põletustrauma järgselt valu vähendamisel võrdse mõjuga võrreldes tavapärase kõnnitreeningu ja liikuvusharjutustega. Valu vähenes mõlemas grupis, uuringugrupis VAS 8,06 vs 4,41 enne ja pärast, kontrollgrupis 8,00 vs 5,00. Lorello *et al.* (2014) leidsid, et valu esines varajasel aktiveerimisel naha siirdamise järgselt oluliselt vähem võrreldes hilise aktiveerimisega, grafti piirkonnas vastavalt VAS 1,3 palli vs 3,5 palli.

Respiratoorse füsioteraapia mõju valule põletusvigastuste järgselt on käsitletud üks uuring (Nambi *et al.* 2021). Nambi *et al.* (2021) kasutasid sekkumisena *pranayama* hingamisharjutusi ning leidsid, et need on võrreldes tavaliste hingamisharjutustega efektiivsed, valu oli vähenenud nii nelja nädala kui kolme kuu järelkontrollis, vastavalt uuringugrupis 2,8 ja 0,6 vs kontrollgrupis 3,8 ja 2,3 numbriskaalal.

Ray *et al.* (2017) uurisid kogu keha vibratsioonitreeningu mõju valu intensiivsusele ning leidsid, et võrreldes tavapärase treeninguga oli treeningu järgselt valu intensiivsus madalam kui enne treeningut ja treeningu ajal.

Voon *et al.* (2016) võrdlesid Xbox Kinect mängukonsooli kasutamist tavapärase füsioteraapiaga ning leidsid, et valu intensiivsus kummaski grupis oluliselt ei muutunud.

4.3. Elukvaliteet põletusvigastuste järgselt (n=5)

Elukvaliteeti füsioterapeutiliste sekkumiste järgselt on hinnanud viis uuringut kuueteistkümnest (Abazarnejad *et al.*, 2022; Gittings *et al.*, 2021; Nambi *et al.*, 2021; Nambi & Abdelbasset, 2020; Voon *et al.*, 2016). Elukvaliteedi hindamiseks kasutati 11 spetsiaalset küsimustikku: SF-36 (*36-Item Short Form Health Survey*); QuickDASH (*Disability of the Arm, Shoulder and Hand*); BSHS-B (*Burn Specific Health Scale*); LLFI-10 (*Lower Limb Functional Index*); TAMPA (*Tampa Scale for Kinesiophobia*); SQQ (*Sleep Quality Questionnaire*); GRC (*Global Rating of Change*); AqoL-4D (*Assessment of Quality of Life- 4 Dimension*); BBSIP (*Brisbane Burn Scar Impact Profile*); SEE (*Self-efficacy for exercise scale*), MHQ (*Michigan Hand Outcomes Questionnaire*).

2 uuringut käsitlesid elukvaliteedi muutusi seoses respiratoorse füsioteraapiaga põletusvigastuste järgselt (Abazarnejad *et al.*, 2022; Nambi *et al.*, 2021). Sekkumine osutus efektiivseks mõlemas uuringus. Abazarnejad *et al.* (2022) leidsid, et tehes hingamisharjutusi nii *Powerbreathe* seadme abil kui ilma selleta paranes patsientide elukvaliteet olulisel määral, SF-36 skoor tõusis vastavalt 9,6 ja 3,7. Nambi *et al.* (2021) leidsid, et *pranayama* hingamisharjutusi teinud patsientide elukvaliteet paranes oluliselt võrreldes tavalisi hingamisharjutusi teinud patsientidega, GRC skoor vastavalt 4,1 vs 0,3.

Jõutreeningu mõju elukvaliteedile põletustrauma järgselt uurisid Gittings *et al.* (2021), täheldades, et progressiivse jõutreeningu järgselt paranes lisaks tavapärasele füsioteraapiale BSHS-B funktsiooni domeen (uuringugrupis paranemine iganädalaselt 20% võrra) ja QuickDASH tulemus, LLFI-10 skoor ja üldine BSHS-B skoor aga gruppide vahel ei erinenud.

Liigese mobilisatsioonitehnikaid koos isomeetriliste harjutustega uurisid Nambi&Abdelbasset (2020) ning leidsid, et antud sekkumine oli efektiivne elu- ja unekvaliteedi tõstmiseks ning kinesiophobia vähendamiseks, GRC vastavalt 6,1 vs 1,3, SQQ 31,07 vs 18,66, TSK-17 18,07 vs 30,66.

Voon *et al.* (2016) uurisid Xbox Kinect mängukonsooli taastusravis kasutamise mõju elukvaliteedile põletustrauma järgselt ning täheldasid, et elukvaliteet hinnatuna QuickDASH abil ega kinesiophobia hinnatuna TSK-17 abil ei erinenud gruppide vahel oluliselt. Küll aga oli uuringugrupis suurem harjutuste tegemiseks kulutatud aeg, mida seostati kõrgema motivatsiooniga.

4.4. Funktsioonipiirangud põletusvigastuste järgselt (n=14)

Erinevate sekkumiste mõju patsientide kehalistele funktsioonidele käsitles 16 uuringust 14 (Abazarnejad *et al.*, 2022; Abdel-Aal *et al.*, 2021; Allam & Badawy, 2021; Cho *et al.*, 2014; Ebid *et al.*, 2024; Gittings *et al.*, 2021; Joo *et al.*, 2020; Lorello *et al.*, 2014; Malik & Tassadaq, 2019; Nambi *et al.*, 2021; Nambi & Abdelbasset, 2020; Nedelec *et al.*, 2019; Voigt *et al.*, 2020; Won *et al.*, 2020).

Respiratoorse füsioteraapia mõju kopsufunktsioonile uurisid Allam&Badawy (2021), Malik&Tassadaq (2019), Nambi *et al.* (2021) ning Won *et al.* (2020), Abazarnejad *et al.* (2022). Leiti, et respiratoorne füsioteraapia on efektiivne põletusjärgselt kopsufunktsiooni parandamiseks. Allam&Badawy (2021) selgitasid, et varajane mobiliseerimine ja hingamisharjutused nii kõrge sagedusega rindkere vibratsiooniga koos kui ka ilma selleta omavad positiivset mõju forsseeritud vitaalkapatsiteedi, forsseeritud väljahingamise sekundimahu ning ekspiraatorse tippvoolu kiiruse parandamiseks (muutus kontrollgrupiga vastavalt 74,02 vs 50,71; 67,54 vs 43,1 ja 75 vs 43,84). Malik&Tassadaq (2019) võrdlesid sügava hingamise ja diafragmaatilise hingamise harjutusi ISM protseduuridega ja leidsid, et sekkumised on võrdväärselt efektiivsed tõstmaks arteriaalse vere gaase. Nambi *et al.* (2021) täheldasid, et *pranayama* hingamisharjutused on võrreldes tavaliste hingamisharjutustega efektiivsed kopsufunktsiooni, hingamislihaste aktiivsuse ja respiratoorse võimekuse parandamiseks. Won *et al.* (2020) läbi viidud uuringust selgus, et ringtreening koos sügava hingamise harjutustega on efektiivne parandamaks MIP ja PCF vahetult pärast treeningut ning DLco, MIP ja DM 12 nädala pikkuse treeningprogrammi lõppedes. Abazarnejad *et al.* (2022) leidsid, et harjutused rindkere piirkonnale koos *Powerbreathe* seadmega on hingamislihaste lihasjõu suurendamiseks efektiivsemad võrreldes tavapärase hingamisharjutustega.

Füsioteraapia mõju kõnnifunktsioonile, tasakaalule ja posturaalsele stabiilsusele uurisid Abdel-Aal *et al.* (2021), Ebid *et al.* (2024), Joo *et al.* (2020) ning Lorello *et al.* (2014). Abdel-Aal *et al.* (2021) selgitasid, et lisaks traditsioonilisele füsioteraapiale on vibratsioonitreening efektiivne tasakaalu, posturaalse stabiilsuse ja iseseisva kõnnifunktsiooni parandamiseks. Ebid *et al.* (2024) hindasid Alter-G kõnnitreeningu mõju ja leidsid, et see on efektiivne parandamaks sammu pikkust, aega, kõnni kiirust, kadentsi, toefaasi aega ning posturaalset stabiilsust võrreldes tavapärase füsioteraapiaga. Joo *et al.* (2020) leidsid, et kõnnirobotiga treening koos tavapärase füsioteraapiaga ei olnud kõnnifunktsiooni parandamiseks oluliselt tulemuslikum kui samas mahus läbiviidud tavapärane füsioteraapia, mis hõlmas tavapärast kõnnitreeningut ja liikuvusharjutusi. Lorello *et al.* (2014) uuringu põhjal võib järeldada, et patsiendid, keda nahasiirdamise järgselt aktiveeritakse esimesel operatsioonijärgsel päeval, suudavad

sama kiiresti iseseisvalt liikuma hakata kui patsiendid, keda aktiveeritakse viiendal päeval. Esimeses grupis oli näha paremat võimekust läbida pikemaid vahemaid haiglasoleku ajal.

Sekkumise mõju liigesliikuvusele hindasid Joo *et al.* (2020), Nambi ja Abdelbasset *et al.* (2020), osutudes efektiivseks mõlemas uuringus. Nambi ja Abdelbasset (2020) leidsid, et liigesmobilisatsioonidel ja isomeetrilistel harjutustel on positiivne mõju suu avamise ulatusele võrdluses kontrollgrupiga, vastavalt 25,8 vs 10,6 nelja nädala pärast ning 36,5 vs 15,8 kolme kuu pärast. Temporomandibulaarliigese düsfunktsiooni indeks langes pärast sekkumist ja kolme kuu järel täheldati olulist funktsionaalse piirangu vähenemist. Joo *et al.* (2020) on leidnud, et 12 nädala pikkuse robotiga kõnnitreeningu järgselt paranevad alajäsemetes oluliselt nii lihasjõud kui liigesliikuvus võrreldes tavapärase kõnnitreeninguga.

Gittings *et al.* (2021) uurisid jõutreeningu mõju põletustraumaga patsientidele ning leidsid, et 4 nädala pikkune progressiivne jõutreening ei anna märgatavalt paremaid tulemusi lihasjõu paranemises võrreldes teeseldud treeninguga, kus kasutatakse läbivalt minimaalset raskust. Voigt *et al.* (2020) uurisid treeningu mõju põletustrauma järgsete patsientide aeroobsele võimekusele ning leidsid, et treeningprogrammi läbinud patsientide maksimaalne hapnikutarbimine paranes olulisel määral, erinevalt kontrollgrupist, kes juhendatud treeningutel ei osalenud. Lihasjõud paranes aga mõlemas grupis olulisel määral.

Cho *et al.* (2014) ja Nedelec *et al.* (2019) uurisid massaaži mõjusid põletusarmidele. Cho *et al.* (2014) täheldasid, et armiteraapia koostoimes massaažiga on tulemuslik, vähendamaks armi tihedust, melaniini, erüteemi ja transepidermaalset veekadu ning suurendamaks elastsust, võrreldes vaid armiteraapiaga. Nedelec *et al.* (2019) leidsid aga, et nii massaaž kui ka minimaalse mehaanilise survega massaaž olid võrdväärised sekkumised armi elastsuse parandamiseks ja tiheduse vähendamiseks.

5. ARUTELU

Käesolev magistritöö annab viimase üheteistkümne aasta teaduskirjanduse põhjal ülevaate füsioterapeutilistest sekkumistest, mis on põletusvigastuse puhul efektiivseimad vähendamaks valusündroomi, tagamaks parim võimalik elukvaliteet ja ennetamaks funktsioonipiiranguid. Analüüsimiseks kaasatud uuringud keskendusid eelkõige kehalistel harjutustel ja armiravil põhinevatele sekkumistele.

Cho *et al.* (2014) leidsid, et uuritavatel, kes said kuu aja vältel kolmel korral nädalas 30 minutit massaaži lisaks tavapärasele ravile, mis hõlmas kehalisi harjutusi, surveteraapiat, silikoongeeli või niisutava kreemi kasutamist ja kortikosteroide, vähenes valu intensiivsus kliiniliselt olulisel määral. Sarnase ülesehitusega uuringu viisid läbi ka Nedelec *et al.* (2019), kuid samale järeldusele ei jõutud. Valu skoor mõõdetuna VAS skaalal oli küll sekkumise ajal vähenenud, kuid tulemust ei olnud statistiliselt oluline, sest algtaseme skoor oli liiga madal, et võimaldada aja või raviga kliiniliselt olulist tulemust. Samuti hinnati madalaks Nedelec *et al.* (2019) uuringu kvaliteet, sest puudusid andmed selle kohta, mil määral patsiendid said tavapärase ravi sekkumisi. Uuringuid, mis toetavad massaaži potentsiaalset positiivset mõju valule põletusvigastuste järgselt on ka varasemalt läbi viidud (Ault *et al.*, 2018; Field *et al.*, 2000; Santuzzi *et al.*, 2024). Mitmeti on kirjeldatud puudutuse mõju valutundlikkusele, võides põhjustada valumodulatsiooni valulikus kehaosas, mõjutades valusignaali tuvastamist, pärssides valu intensiivsust ja tundlikkust (Mancini *et al.*, 2014). Taktiilne mitte-valus stiimul võib valuvärava teooria kohaselt vähendada valusignaali jõudmist peajusse (Melzack & Wall, 1965). Eeltoodule tuginedes võib arvata, et massaažil on potentsiaalselt positiivne efekt ka põletusjärgses taastusravis. Massaaži toime armi tunnustele, nagu selle tihedus, melaniin, erüteem ja transepidermaalne veekadu, osutus samuti Cho *et al.* (2014) uuringu tulemuste põhjal positiivseks, kuid on saadud ka vastupidiseid tulemusi, mistõttu on toime armile ebaselge (Santuzzi *et al.*, 2024). Nedelec *et al.* (2019) leidsid, et võrdväärne mõju armi elastsusele ja tihedusele oli ka minimaalse mehaanilise survega massaažil, mistõttu ei saa selle põhjal väita, et massaaži puhul omab tähtsust, millise survega ja milliseid võtteid kasutades massaaži tehakse.

Massaaži käsitletud uuringute tulemuste põhjal saab väita, et massaažil võib, aga ei pruugi olla valu leevendav toime põletusvigastuste järgselt ning armi tunnustele kindlasuunalised mõjud on ebaselged.

Kõnnitreeningut käsitlevate uuringute põhjal võivad varajane aktiveerimisega alustamine operatsioonijärgselt, tavapärane kõnnitreening ja kõnnirobotiga läbiviidud kõnnitreening olla efektiivsed valu vähendamiseks ja kõnnifunktsiooni parandamiseks (Joo *et al.*, 2020; Lorello *et al.*, 2014), kusjuures viimase parandamiseks oli efektiivne ka kõnnitreening Alter-G abil, mida tehti 12 nädala jooksul 3 korda nädalas 30 minutit (Ebid *et al.*, 2024). Joo *et al.* (2020) leidsid, et 12 nädala pikkuse kõnnirobotiga treeningu, mida viidi läbi viiel päeval nädalas 30 minutit lisaks tavapärasele füsioteraapiale, järgselt paranesid oluliselt nii liigesliikuvus kui lihasjõud võrreldes tavapärase kõnnitreeninguga. Küll aga oli Joo *et al.* (2020) ja Lorello *et al.* (2014) uuringutes uuritavate arv väike ning uuringud viidi läbi vaid ühes keskuses, mistõttu on võimatu teha põhjanevaid järeldusi. Tavapärane kõnnitreening ja patsientide aktiveerimine on lihtsasti rakendatavad sekkumisviisid, millel on oluline mõju ravitulemustele, kuigi sama ei saa väita robotiga või Alter-G kõnnitreeningu kohta, mis vajavad suuremat rahalist ressursi. Seega võiks tavapärane aktiveerimine ja kõnnitreening olla eelistatum sekkumine ning seejuures võiks piisav treeningu sagedus olla 3-5 korda nädalas kestusega 30 minutit.

Teadustöö respiratoorsest füsioteraapiast põletusvigastuste järgselt on vähene ja puuduvad piisavad andmed selle mõjust valule. Rinnaku piirkonna põletuste järgne respiratoorne füsioteraapia osutus efektiivseks valu leevendamisel Nambi *et al.* (2021) uuringus, kus kasutati sekkumisena *pranayama* hingamisharjutusi. Antud uuring oli esimene, kus selliseid harjutusi põletusjärgses taastusravis kasutati. Varasemalt on leitud, et *pranayama* harjutustel võib olla positiivne mõju bronhiaalastmaga, aga ka kardiovaskulaarseid haigusi või vähki põdevatele patsientidele (Jayawardena *et al.*, 2020). On vähe andmeid, et *pranayama* harjutused võiksid olla üks võimalik sekkumine hingamisteede põletusvigastuste järgselt valu vähendamiseks. Samuti leidsid Nambi *et al.* (2021), et *pranayama* harjutusi teinud patsientide elukvaliteet, kopsufunktsioon, hingamislihaste aktiivsus ja respiratoorne võimekus paranesid oluliselt võrreldes tavalisi hingamisharjutusi teinud patsientidega. *Pranayama* harjutuste puhul kasutatakse pikki ja aeglaseid sissehingamisi, mis aitavad parandada rindkere liikuvust ja kopsufunktsiooni. Uuringus paranesid ka FEV1, FEV1/FVC, mis näitab, et hingamisel rõhutatakse ka pikka väljahingamist. Küll aga mõjutab uuringu tulemuste kvaliteeti asjaolu, et sekkumine viidi läbi kodustes tingimustest ilma järelevalveta, mistõttu on põhjust kahelda patsientide ühesuguses harjutuste sooritamises.

Elukvaliteedi muutusi respiratoorse füsioteraapiaga seoses on uurinud Abazarnejad *et al.* (2022), kes on leidnud, et *Powerbreathe* seadme abil hingamisharjutusi teinud patsientide elukvaliteet paranes olulisel määral. Samas uuringus leiti, et *Powerbreathe* seade on hingamislihaste jõu parandamiseks efektiivsem kui tavapärased hingamisharjutused. Oluline on märkida, et treeningu intensiivsust tõsteti

30% võrra sekkumise jooksul ning uuringugrupis paranes lihaskõhõud 7% võrra rohkem kui kontrollgrupis. Sarnaselt leidsid Bissett *et al.* (2016), et mehaanilisel ventilatsioonil olnud patsientide respiratoorne lihaskõhõud paranes sissehingamistreeningu järgselt 17%, mis võis tekkida tänu treeningu intensiivsuse tõstmisele 50% võrra. Mitmes uuringus hinnati hingamisharjutuste mõju kopsufunktsioonile. Malik & Tassadaq (2019) võrdlesid tavalisi sügava hingamise harjutusi spiromeetriaga ja leidsid, et mõlemad sekkumised on arteriaalse vere gaaside tõstmiseks võrdväärselt efektiivsed. Allam&Badawy (2021) leidsid, et patsientide varajane mobiliseerimine ja hingamisharjutused nii kõrge sagedusega rindkere vibratsiooniga koos kui ka ilma selleta omavad positiivset mõju forsseeritud vitaalkapatsiteedi, forsseeritud väljahingamise sekundimahu ning ekspiratoorse tippvoolu kiiruse parandamiseks. Won *et al.* (2020) täheldasid, et ringtreening koos sügava hingamise harjutustega aitab parandada maksimaalset inspiratoorset rõhku, diafragma liikuvust ja süsinikmonooksiidist vabanemise võimet. Seega võib kopsufunktsiooni toetamiseks olla piisav tavapäraste harjutuste sooritamine 15-30 minutit päevas, lihaskõhõu parandamiseks paistab aga efektiivsem sekkumine *Powerbreathe* seadme kasutamine, mille puhul on võimalik reguleerida lisaks treeningu intensiivsust.

Vibratsioonitreeningu positiivset mõju on varasemalt täheldatud alaseljavaluga (Yang&Seo 2015) ja põlve osteoartroosiga patsientide taastusravis (Wang *et al.*, 2016). Viimaste puhul paranes elukvaliteet ja alajäsemete jõud, alaseljavalupatsientidel paranes vibratsioonitreeningu järgselt tasakaal, vähenes valu ja suurenes iseseisvus tegevustes. Kirjandus vibratsioonitreeningu mõjust põletusvigastuste järgselt on piiratud. Ebid *et al.* (2012a) on uurinud vibratsioonitreeningu efektiivsust parandamiseks alajäsemete lihaskõhõudu ning leidnud, et treeningu abil paranes oluliselt lihaskõhõud nelipealihases ja säärelihastes. Ray *et al.* (2017) uurisid kogu keha vibratsioonitreeningu mõju valu intensiivsusele ning leidsid, et võrreldes tavapärase treeninguga oli vibratsioonitreeningu järgselt valu intensiivsus madalam kui enne treeningut ja selle ajal. Vibratsiooni valu leevendavat toimet võib selgitada valuvärava teooria kaudu. Nahas asuvad mehhanoretseptorid erutuvad vibratsiooniga kokkupuutel ning püsivad erutatuna mitu minutit peale vibratsiooni lõppemist. Seega on vibratsioonitreeningu ajal ja selle järgselt puutetundlikkus häiritud, mõjutades mehhanoretseptoritest ja lihaskäavidest lähtuvat aferentset signaali, mistõttu võib arvata, et vibratsiooni võib valuvärava teooriale tuginedes kasutada sarnaselt transkutaanse elektrilise närvistimulatsiooniga vähendamaks valu tajumist (Rittweger, 2010). Ray *et al.* (2017) uuringus oli uuritavate arv väike ning sekkumise periood vaid 3 päeva. Samuti ei kogutud andmeid põletusastmete kohta, mis võivad valu esinemist suurel määral mõjutada. Seega ei saa olemasolevate andmete põhjal teha põhjanevaid järeldusi vibratsioonitreeningu efektiivsusest – vibratsioonitreening võib, aga ei pruugi olla efektiivne valusündroomi vähendamiseks põletusvigastuste järgselt.

Jõutreeningut põletusvigastuste järgselt on uurinud Gittings *et al.* (2021). Progressiivse jõutreeningu järgselt paranes uuritavate elukvaliteet, aga mitte alajäseme funktsioon. Viimane võis olla seotud asjaoluga, et tavapärase ravi sisaldas treeningut treppidel, veloergomeetril ja keharaskusega harjutusi alajäsemetele, mispärast võib eeldada, et uuringugrupis läbiviidud jõutreening ei olnud võrreldes kontrollgrupiga oluliselt suurem koormus, mis oleks võinud alajäseme funktsiooni parandamiseks lisaväärtust omada. Mõlemas grupis treeniti kolmel korral nädalas. Samuti ei paranenud Gittings *et al.* (2021) uuringus uuritavate lihasjõud. Põhjuseks võis olla sekkumise kestus, milleks oli vaid 4 nädalat, kuigi sama aja jooksul on tervete inimeste puhul lihasjõus täheldatud olulisi muutusi (Abe *et al.*, 2000; Coetsee & Terblanche, 2015). Jõutreening omas positiivset mõju põletikumarkerite langetamisele, mis viitab jõutreeningu põletikuvastasele toimele põletusvigastuste järgselt. Jõutreeningu süsteemset põletikuvastast toimet on kirjanduses täheldatud ka varasemalt, seda eriti regulaarse treeningu puhul (Allen *et al.*, 2015).

Treeningu mõju põletustrauma järgselt aeroobsele võimekusele uurisid Voigt *et al.* (2020), kes leidsid, et 12 nädala pikkuse treeningprogrammi läbinutel paranes nii maksimaalne hapnikutarbimine kui lihasjõud, viimane paranes ka uuringugrupis, kus ei läbitud juhendatud treeningut. Aeroobne treening kestis 20 kuni 40 minutit ja jõutreening 30 minutit. Antud tulemused ühtivad Ebid *et al.* (2012b) uuringuga, kus 12 nädala pikkuse isokineetilise treeningu abil paranes põletusjärgsete patsientide lihasjõud, kuid seda mitte terve täiskasvanuga samale tasemele.

Liigese mobilisatsioonitehnikaid koos isomeetriliste harjutustega uurisid Nambi&Abdelbasset (2020) ning leidsid, et antud sekkumine oli efektiivne elu- ja unekvaliteedi tõstmiseks ning kinesiofoobia vähendamiseks. Patsientidel olid tekkinud armkontraktuurid näo- ja kaelapiirkonna põletuste järgselt, mis piirasid suu liigutamist. Samuti oli häiritud kilpnäärme, unearteri, hingamisteede funktsioon. Läbiviidud sekkumise järgselt paranes temporomandibulaarliigese funktsioon ja suu avamise ulatus ning vähenes valu. Temporomandibulaarliigese düsfunktsioon on otseselt seotud unekvaliteediga (Lee *et al.*, 2022), mispärast on ootuspärane, et selle paranemisel tõuseb ka unekvaliteet. Lisaks on isomeetrilistel harjutustel tõendatud valu leevendav efekt (Naugle *et al.*, 2012), mida võib samuti seostada uuringu tulemustega.

Käesoleva magistritöö puudusteks on vähene eksperimentaalsete uuringute arv, mistõttu ei olnud võimalik anda põhjanevaid vastuseid kõikidele uurimisküsimustele. Analüüsiiti vaid artikleid, mis uurisid täiskasvanuid, mistõttu ei saa antud tulemuste põhjal teha tugevaid järeldusi sekkumiste

efektiivsusest ning antud tulemusi ei saa üle kanda laste taastusravisse. Samuti oli analüüsitud artiklite metoodika väga varieeruv, mis tegi uuringute võrdlemise ning nende põhjal järelduste tegemise keeruliseks. Siiski on võimalik anda praktilisi soovitusi teatud sekkumiste kasutamiseks olemasoleva kirjanduse põhjal. Käesolevast tööst võiks olla praktilist kasu põletusvigastustega tegelevatele spetsialistidele, andes neile süstemaatiliselt analüüsitud kirjanduse ülevaate, mis toetaks nende otsuseid sobiliku sekkumise valikul.

JÄRELDUSED

Käesolevas magistritöös analüüsitud uuringute tulemustel põhinedes võib teha järgmised järeldused:

1. Põletusvigastuste järgselt võivad valusündroomi vähendamiseks olla efektiivsed sekkumised nii tavapärase kõnnitreening kui kõnnirobotiga treening, vibratsioonitreening, massaaž, viimase täpne mõju põletusjärgselt tekkinud armile on ebaselge.
2. Elukvaliteedi parandamiseks põletustrauma järgselt on tulemuslikud jõutreening ja liigese mobilisatsioonitehnikad koos isomeetriliste harjutustega.
3. Põletuste ravis on tõendatud, et respiratoorsel füsioteraapial on positiivne mõju valusündroomile, elukvaliteedile, kopsufunktsioonile ja hingamislihaste jõule, viimase puhul on oluline ka koormusega progresseerumine.
4. Kõnnifunktsiooni parandamiseks põletusvigastuste järgselt on võrdväärselt efektiivsed nii tavapärase kõnnitreening kui kõnnirobotiga treening, kõnnifunktsiooni ja posturaalse stabiilsuse parandamiseks on efektiivne kõnnitreening Alter-G abil. Patsiendi iseseisva kõnnifunktsiooni parandamiseks on oluline patsientide varajane aktiveerimine operatsioonijärgselt.
5. Vibratsiooni- ja aeroobne treening kombineerituna jõutreeninguga on efektiivsed sekkumised parandamaks lihasjõudu põletusvigastuste järgselt patsientidel, kusjuures viimane omab positiivset mõju ka aeroobse võimekuse parandamisel.
6. Liigesliikuvuse parandamiseks on efektiivsed sekkumised liigesmobilisatsioonid koos isomeetriliste harjutustega ja kõnnitreening kõnnirobotiga.
7. Näo- ja kaelapiirkonna põletuste järgselt tekkinud armkontraktuuride vähendamiseks, valu leevendamiseks ja elukvaliteedi parandamiseks on efektiivsed liigese mobilisatsioonitehnikad koos isomeetriliste harjutustega.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Abazarnejad, E., Froutan, R., Ahmadabadi, A., & Mazlom, S. R. (2022). Improving respiratory muscle strength and health status in burn patients: a randomized controlled trial. *Quality of Life Research: An International Journal of Quality of Life Aspects of Treatment, Care And Rehabilitation*, 31(3), 769–776. doi:10.1007/s11136-021-02996-x
2. Abdel-Aal, N. M., Allam, N. M., & Eladl, H. M. (2021). Efficacy of whole-body vibration on balance control, postural stability, and mobility after thermal burn injuries: A prospective randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 35(11), 1555–1565. doi:10.1177/02692155211020861
3. Abe, T., DeHoyos, D. V., Pollock, M. L., & Garzarella, L. (2000). Time course for strength and muscle thickness changes following upper and lower body resistance training in men and women. *European Journal of Applied Physiology*, 81(3), 174–180. doi:10.1007/s004210050027
4. Allam, N. M., & Badawy, M. M. (2021). Does High-Frequency Chest Wall Oscillation Have an Impact on Improving Pulmonary Function in Patients With Smoke Inhalation Injury?. *Journal of Burn Care & Research: Official Publication of the American Burn Association*, 42(2), 300–304. doi:10.1093/jbcr/iraa147
5. Allen, J., Sun, Y., & Woods, J. A. (2015). Chapter fourteen: Exercise and the regulation of inflammatory responses. In C. Bouchard (Ed.), *Progress in molecular biology and translational science* (Vol. 135, pp. 337–354). Academic Press. doi:10.1016/bs.pmbts.2015.07.003
6. Anthonissen, M., Daly, D., Janssens, T., & Van den Kerckhove, E. (2016). The effects of conservative treatments on burn scars: A systematic review. *Burns*, 42(3), 508–518. doi:10.1016/j.burns.2015.12.006
7. Ault, P., Plaza, A., & Paratz, J. (2018). Scar massage for hypertrophic burns scarring—A systematic review. *Burns*, 44(1), 24–38. doi:10.1016/j.burns.2017.05.006
8. Bessey, P. Q., Jiang, Z., Johnson, D. J., Smith, R. J., & Wilmore, D. W. (1989). Posttraumatic skeletal muscle proteolysis: The role of the hormonal environment. *World Journal of Surgery*, 13(4), 465–470. doi:10.1007/BF01660758
9. Bissett, B. M., Leditschke, I. A., Neeman, T., Boots, R., & Paratz, J. (2016). Inspiratory muscle training to enhance recovery from mechanical ventilation: a randomised trial. *Thorax*, 71(9), 812–819. doi:10.1136/thoraxjnl-2016-208279

10. Burns. (2023, oktober 13). World Health Organization. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>
11. Chang, D. W., DeSanti, L., & Demling, R. H. (1998). Anticatabolic and anabolic strategies in critical illness: A review of current treatment modalities. *Shock (Augusta, Ga.)*, 10(3), 155–160. doi:10.1097/00024382-199809000-00001
12. Cho, Y. S., Jeon, J. H., Hong, A., Yang, H. T., Yim, H., Cho, Y. S., Kim, D.-H., Hur, J., Kim, J. H., Chun, W., Lee, B. C., & Seo, C. H. (2014). The effect of burn rehabilitation massage therapy on hypertrophic scar after burn: A randomized controlled trial. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 40(8), 1513–1520. doi:10.1016/j.burns.2014.02.005
13. Coetsee, C., & Terblanche, E. (2015). The time course of changes induced by resistance training and detraining on muscular and physical function in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity: Official Journal of the European Group for Research into Elderly and Physical Activity*, 12, 7. doi:10.1186/s11556-015-0153-8
14. Deflorin, C., Hohenauer, E., Stoop, R., Van Daele, U., Clijsen, R., & Taeymans, J. (2020). Physical Management of Scar Tissue: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 26(10), 854–865. doi:10.1089/acm.2020.0109
15. Duke, J. M., Randall, S. M., Fear, M. W., Boyd, J. H., Rea, S., & Wood, F. M. (2016). Understanding the long-term impacts of burn on the cardiovascular system. *Burns*, 42(2), 366–374. doi:10.1016/j.burns.2015.08.020
16. Ebid, A. A., Ahmed, M. T., Mahmoud Eid, M., & Mohamed, M. S. (2012a). Effect of whole body vibration on leg muscle strength after healed burns: a randomized controlled trial. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 38(7), 1019–1026. doi:10.1016/j.burns.2012.02.006
17. Ebid, A. A., Attalla, A. F., Ibrahim, A. R., & Mohamdy, H. M. (2024). Effect of anti-gravity treadmill (Alter G) training on gait characteristics and postural stability in adult with healed burns: A single blinded randomized controlled trial. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 50(1), 106–114. doi:10.1016/j.burns.2023.09.004
18. Ebid, A. A., Omar, M. T., & Abd El Baky, A. M. (2012b). Effect of 12-week isokinetic training on muscle strength in adult with healed thermal burn. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 38(1), 61–68. doi:10.1016/j.burns.2011.05.007
19. Edger-Lacoursière, Z., Deziel, E., & Nedelec, B. (2023). Rehabilitation interventions after hand burn injury in adults: A systematic review. *Burns*, 49(3), 516–553. doi:10.1016/j.burns.2022.05.005

20. Field, T., Peck, M., Scd, null, Hernandez-Reif, M., Krugman, S., Burman, I., & Ozment-Schenck, L. (2000). Postburn itching, pain, and psychological symptoms are reduced with massage therapy. *The Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 21(3), 189–193. doi:10.1067/mbc.2000.105087
21. Flores, O., Tyack, Z., Stockton, K., Ware, R., & Paratz, J. D. (2018). Exercise training for improving outcomes post-burns: a systematic review and meta-analysis. *Clinical rehabilitation*, 32(6), 734–746. doi:10.1177/0269215517751586
22. Gittings, P. M., Grisbrook, T. L., Edgar, D. W., Wood, F. M., Wand, B. M., & O’Connell, N. E. (2018). Resistance training for rehabilitation after burn injury: A systematic literature review & meta-analysis. *Burns*, 44(4), 731–751. doi:10.1016/j.burns.2017.08.009
23. Gittings, P. M., Wand, B. M., Hince, D. A., Grisbrook, T. L., Wood, F. M., & Edgar, D. W. (2021). The efficacy of resistance training in addition to usual care for adults with acute burn injury: A randomised controlled trial. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 47(1), 84–100. doi:10.1016/j.burns.2020.03.015
24. Greenhalgh David G. (2019). Management of Burns. *New England Journal of Medicine*, 380(24), 2349–2359. doi:10.1056/NEJMra1807442
25. Greenhalgh, D. G., Saffle, J. R., Holmes, J. H., 4th, Gamelli, R. L., Palmieri, T. L., Horton, J. W., Tompkins, R. G., Traber, D. L., Mozingo, D. W., Deitch, E. A., Goodwin, C. W., Herndon, D. N., Gallagher, J. J., Sanford, A. P., Jeng, J. C., Ahrenholz, D. H., Neely, A. N., O’Mara, M. S., Wolf, S. E., Purdue, G. F., ... American Burn Association Consensus Conference on Burn Sepsis and Infection Group (2007). American Burn Association consensus conference to define sepsis and infection in burns. *Journal of Burn Care & Research : Official Publication of the American Burn Association*, 28(6), 776–790. doi:10.1097/BCR.0b013e3181599bc9
26. Grisbrook, T. L., Wallman, K. E., Elliott, C. M., Wood, F. M., Edgar, D. W., & Reid, S. L. (2012). The effect of exercise training on pulmonary function and aerobic capacity in adults with burn. *Burns*, 38(4), 607–613. doi:10.1016/j.burns.2011.11.004
27. Hart, D. W., Wolf, S. E., Mlcak, R., Chinkes, D. L., Ramzy, P. I., Obeng, M. K., Ferrando, A. A., Wolfe, R. R., & Herndon, D. N. (2000). Persistence of muscle catabolism after severe burn. *Surgery*, 128(2), 312–319. doi:10.1067/msy.2000.108059
28. Herndon, D. N., & Tompkins, R. G. (2004). Support of the metabolic response to burn injury. *The Lancet*, 363(9424), 1895–1902. doi:10.1016/S0140-6736(04)16360-5

29. Jayawardena, R., Ranasinghe, P., Ranawaka, H., Gamage, N., Dissanayake, D., & Misra, A. (2020). Exploring the Therapeutic Benefits of Pranayama (Yogic Breathing): A Systematic Review. *International Journal of Yoga*, 13(2), 99–110. doi:10.4103/ijoy.IJOY_37_19
30. Jeschke, M. G., Gauglitz, G. G., Kulp, G. A., Finnerty, C. C., Williams, F. N., Kraft, R., Suman, O. E., Mlcak, R. P., & Herndon, D. N. (2011). Long-term persistence of the pathophysiologic response to severe burn injury. *PloS One*, 6(7), e21245. doi:10.1371/journal.pone.0021245
31. Joo, S. Y., Lee, S. Y., Cho, Y. S., Lee, K. J., & Seo, C. H. (2020). Effects of Robot-Assisted Gait Training in Patients with Burn Injury on Lower Extremity: A Single-Blind, Randomized Controlled Trial. *Journal of Clinical Medicine*, 9(9), 2813. doi:10.3390/jcm9092813
32. Kelemen, J. J., Cioffi, W. G., Mason, A. D., Mazingo, D. W., McManus, W. F., & Pruitt, B. A. (1996). Effect of ambient temperature on metabolic rate after thermal injury. *Annals of Surgery*, 223(4), 406–412. doi:10.1097/00000658-199604000-00009
33. Kowalske, K., & Tanelian, D. (1997). Burn pain: Evaluation and Management. *Anesthesiology Clinics of North America*, 15, 269–283. doi:10.1016/S0889-8537(05)70333-3
34. Lee, Y.-H., Auh, Q.-S., An, J.-S., & Kim, T. (2022). Poorer sleep quality in patients with chronic temporomandibular disorders compared to healthy controls. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 23(1), 246. doi:10.1186/s12891-022-05195-y
35. Lorello, D. J., Peck, M., Albrecht, M., Richey, K. J., & Pressman, M. A. (2014). Results of a prospective randomized controlled trial of early ambulation for patients with lower extremity autografts. *Journal of Burn Care & Research: Official Publication of the American Burn Association*, 35(5), 431–436. doi:10.1097/BCR.0000000000000014
36. Malik, S. S., & Tassadaq, N. (2019). Effectiveness of Deep Breathing Exercises and Incentive Spirometry on Arterial Blood Gases in Second Degree Inhalation Burn Patients. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan: JCPSP*, 29(10), 954–957. doi:10.29271/jcpsp.2019.10.954
37. Mancini, F., Nash, T., Iannetti, G. D., & Haggard, P. (2014). Pain relief by touch: A quantitative approach. *Pain*, 155(3), 635. doi:10.1016/j.pain.2013.12.024
38. Melzack, R., & Wall, P. D. (1965). Pain Mechanisms: A New Theory. *Science*, 150(3699), 971–979. doi:10.1126/science.150.3699.971
39. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097

40. Montgomery, R. K. (2004). Pain management in burn injury. *Critical Care Nursing Clinics of North America*, 16(1), 39–49. doi:10.1016/j.ccell.2003.10.005
41. Nambi, G., & Abdelbasset, W. K. (2020). Efficacy of Maitland joint mobilization technique on pain intensity, mouth opening, functional limitation, kinesiophobia, sleep quality and quality of life in temporomandibular joint dysfunction following bilateral cervicofacial burns. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 46(8), 1880–1888. doi:10.1016/j.burns.2020.05.017
42. Nambi, G., Abdelbasset, W. K., Elshehawy, A. A., Eltrawy, H. H., Abodonya, A. M., Saleh, A. K., & Hussein, R. S. (2021). Yoga in Burn: Role of pranayama breathing exercise on pulmonary function, respiratory muscle activity and exercise tolerance in full-thickness circumferential burns of the chest. *Burns : Journal of the International Society for Burn Injuries*, 47(1), 206–214. doi:10.1016/j.burns.2020.06.033
43. Naugle, K. M., Fillingim, R. B., & Riley, J. L. (2012). A meta-analytic review of the hypoalgesic effects of exercise. *The Journal of Pain*, 13(12), 1139–1150. doi:10.1016/j.jpain.2012.09.006
44. Nedelec, B., Couture, M.-A., Calva, V., Poulin, C., Chouinard, A., Shashoua, D., Gauthier, N., Correa, J. A., de Oliveira, A., Mazer, B., & LaSalle, L. (2019). Randomized controlled trial of the immediate and long-term effect of massage on adult postburn scar. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 45(1), 128–139. doi:10.1016/j.burns.2018.08.018
45. Parry, I. S., Schneider, J. C., Yelvington, M., Sharp, P., Serghiou, M., Ryan, C. M., Richardson, E., Pontius, K., Niszcak, J., McMahon, M., MacDonald, L. E., Lorello, D., Kehrer, C. K., Godleski, M., Forbes, L., Duch, S., Crump, D., Chouinard, A., Calva, V., Bills, S., ... Nedelec, B. (2020). Systematic Review and Expert Consensus on the Use of Orthoses (Splints and Casts) with Adults and Children after Burn Injury to Determine Practice Guidelines. *Journal of Burn Care & Research: Official Publication of the American Burn Association*, 41(3), 503–534. doi:10.1093/jbcr/irz150
46. Pencle, F., Mowery, M. L., & Zulfiqar, H. (2024). First Degree Burn. StatPearls.
47. Porter, C., Herndon, D. N., Børsheim, E., Chao, T., Reidy, P. T., Borack, M. S., Rasmussen, B. B., Chondronikola, M., Saraf, M. K., & Sidossis, L. S. (2014). Uncoupled skeletal muscle mitochondria contribute to hypermetabolism in severely burned adults. *American Journal of Physiology - Endocrinology and Metabolism*, 307(5), E462–E467. doi:10.1152/ajpendo.00206.2014

48. Ray, J. J., Alvarez, A. D., Ulbrich, S. L., Lessner-Eisenberg, S., Satahoo, S. S., Meizoso, J. P., Karcutskie, C. A., Mundra, L. S., Namias, N., Pizano, L. R., & Schulman, C. I. (2017). Shake It Off: A Randomized Pilot Study of the Effect of Whole Body Vibration on Pain in Healing Burn Wounds. *Journal of Burn Care & Research: Official Publication of the American Burn Association*, 38(4), e756–e764. doi:10.1097/BCR.0000000000000481
49. Richardson, W. S., Wilson, M. C., Nishikawa, J., & Hayward, R. S. A. (1995). The well-built clinical question: A key to evidence-based decisions. *ACP Journal Club*, 123(3), A12. doi:10.7326/ACPJC-1995-123-3-A12
50. Rittweger, J. (2010). Vibration as an exercise modality: How it may work, and what its potential might be. *European Journal of Applied Physiology*, 108(5), 877–904. doi:10.1007/s00421-009-1303-3
51. Santuzzi, C. H., Gonçalves Liberato, F. M., Fachini de Oliveira, N. F., Sgrancio do Nascimento, A., & Nascimento, L. R. (2024). Massage, laser and shockwave therapy improve pain and scar pruritus after burns: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 70(1), 8–15. doi:10.1016/j.jphys.2023.10.010
52. Sheridan R.L. (2012). Burns. *A Practical Approach to Immediate Treatment and Long-Term Care*. Taylor & Francis Group.
53. Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., Cates, C. J., Cheng, H.-Y., Corbett, M. S., Eldridge, S. M., Emberson, J. R., Hernán, M. A., Hopewell, S., Hróbjartsson, A., Junqueira, D. R., Jüni, P., Kirkham, J. J., Lasserson, T., Li, T., ... Higgins, J. P. T. (2019). RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 366, 14898. doi:10.1136/bmj.14898
54. Summer, G. J., Puntillo, K. A., Miasowski, C., Green, P. G., & Levine, J. D. (2007). Burn Injury Pain: The Continuing Challenge. *The Journal of Pain*, 8(7), 533–548. doi:10.1016/j.jpain.2007.02.426
55. TAI (Tervise Arengu Instituut). Tervisestatistika ja terviseuuringute andmebaas. https://statistika.tai.ee/pxweb/et/Andmebaas/Andmebaas__02Haigestumus__09Vigastused/VIG10.px/. Viimati külastatud: 06.05.2024
56. Voigt, C. D., Foncerrada, G., Peña, R., Guillory, A. N., Andersen, C. R., Crandall, C. G., Wolf, S. E., Herndon, D. N., & Suman, O. E. (2020). Effects of Community-Based Exercise in Adults With Severe Burns: A Randomized Controlled Trial. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 101(1S), S36–S41. doi:10.1016/j.apmr.2017.12.022

57. Voon, K., Silberstein, I., Eranki, A., Phillips, M., Wood, F. M., & Edgar, D. W. (2016). Xbox Kinect™ based rehabilitation as a feasible adjunct for minor upper limb burns rehabilitation: A pilot RCT. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 42(8), 1797–1804. doi:10.1016/j.burns.2016.06.007
58. Wang, P., Yang, L., Li, H., Lei, Z., Yang, X., Liu, C., Jiang, H., Zhang, L., Zhou, Z., Reinhardt, J. D., & He, C. (2016). Effects of whole-body vibration training with quadriceps strengthening exercise on functioning and gait parameters in patients with medial compartment knee osteoarthritis: A randomised controlled preliminary study. *Physiotherapy*, 102(1), 86–92. doi:10.1016/j.physio.2015.03.3720
59. Warby, R., & Maani, C. V. (2024). *Burn Classification*. StatPearls Publishing.
60. Whitener, D. R., Whitener, L. M., Robertson, K. J., Baxter, C. R., & Pierce, A. K. (1980). Pulmonary function measurements in patients with thermal injury and smoke inhalation. *The American Review of Respiratory Disease*, 122(5), 731–739. doi:10.1164/arrd.1980.122.5.731
61. Williams, F. N., Herndon, D. N., Suman, O. E., Lee, J. O., Norbury, W. B., Branski, L. K., Mlcak, R. P., & Jeschke, M. G. (2011). Changes in cardiac physiology after severe burn injury. *Journal of burn care & research*, 32(2), 269–274. doi:10.1097/BCR.0b013e31820aafcf
62. Willis, C. E., Grisbrook, T. L., Elliott, C. M., Wood, F. M., Wallman, K. E., & Reid, S. L. (2011). Pulmonary function, exercise capacity and physical activity participation in adults following burn. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 37(8), 1326–1333. doi:10.1016/j.burns.2011.03.016
63. Wilmore, D. W., Mason, A. D., Johnson, D. W., & Pruitt, B. A. (1975). Effect of ambient temperature on heat production and heat loss in burn patients. *Journal of Applied Physiology*, 38(4), 593–597. doi:10.1152/jappl.1975.38.4.593
64. Won, Y. H., Cho, Y. S., Joo, S. Y., & Seo, C. H. (2020). The Effect of a Pulmonary Rehabilitation on Lung Function and Exercise Capacity in Patients with Burn: A Prospective Randomized Single-Blind Study. *Journal of clinical medicine*, 9(7), 2250. doi:10.3390/jcm9072250
65. Yang, J., & Seo, D. (2015). The effects of whole body vibration on static balance, spinal curvature, pain, and disability of patients with low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(3), 805–808. doi:10.1589/jpts.27.805

LISAD

Lisa 1. Süstemaatilisse ülevaatesse kaasatud uuringute kvaliteedi hindamine

RoB 2	D1	D2	D2	D3	D4	D5	Overall risk
Abazarnejad <i>et al.</i> , 2022	Low risk	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Abdel-Aal <i>et al.</i> , 2021	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Allam&Badawy 2020	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns	Some concerns
Cho <i>et al.</i> , 2014	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Ebid <i>et al.</i> , 2024	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Gittings <i>et al.</i> , 2021	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Joo <i>et al.</i> , 2020	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Lorello <i>et al.</i> , 2014	Low risk	Low risk	Some concerns	Some concerns	Low risk	Low risk	Some concerns
Malik&Tassadaq 2019	Low risk	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Nambi&Abdelbasset 2020	Low risk	Some concerns	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Nambi <i>et al.</i> , 2021	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Nedelec <i>et al.</i> , 2019	Low risk	Low risk	High risk	Low risk	Low risk	Low risk	High risk
Ray <i>et al.</i> , 2017	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns
Voigt <i>et al.</i> , 2020	Some concerns	Some concerns	High risk	Some concerns	Low risk	Some concerns	High risk
Voon <i>et al.</i> , 2016	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk
Won <i>et al.</i> , 2020	Some concerns	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Low risk	Some concerns

Mina, Ann Brit Altmets,

1. Annan Tartu ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “ Füsioterapeutilised sekkumised põletusvigastuste ravis: süstemaatiline ülevaade”, mille juhendajad on Martin Argus ja Kaisa-Kristina Kivirand, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi dspace kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi dspace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Ann Brit Altmets

20.05.2024