

Liikkuvuusharjoittelun vaikutukset kehon eri ominaisuuksiin

Suosituksia pelastajien liikkuvuusharjoitteluun

Ditte Reinlund

OPINNÄYTE	
Arcada	
Koulutusohjelma:	Liikunta ja terveyden edistäminen
Tunnistenumero:	18922
Tekijä:	Ditte Reinlund
Työn nimi:	Liikkuvuusharjoittelun vaikutukset kehon eri ominaisuuksiin: Suositukset pelastajien liikkuvuusharjoitteluun.
Työn ohjaaja (Arcada):	Riitta Vienola
Toimeksiantaja:	Helsingin kaupungin pelastuslaitos
<p>Tiivistelmä:</p> <p>Pelastusalan ammattilaisten keski-ikä Suomessa on noussut huomattavasti 2000-luvun puolella, kun pelastushenkilöstön ammatillista eläkeikää nostettiin 55 vuodesta 65 vuoteen. Tämän korotuksen myötä alan työkyvyn ylläpitoa ja parantamista on ryhdytty huomiomaan entistä enemmän. Tämän opinnäytetyön tarkoitus on kartoittaa liikkuvuusharjoittelun eri tekniikoita sekä tapoja pelastajan työkyvyn ylläpitämisen näkökulmasta. Työssä keskitytään eri tekniikoihin sekä pitkäaikaisen liikkuvuuden lisäämiseen. Tutkimuksen tulokset tukevat Helsingin pelastuslaitoksen pyrkimystä parantaa muun muassa ikääntyvän henkilöstön fyysisen toimintakyvyn hallinnan menetelmiä ja välineitä. Tutkimuksessa oli kolme pääasiallista tutkimuskysymystä: 1) Miten liikkuvuutta kannattaa harjoittaa? 2) Kuinka kauan liikkuvuusharjoitteita tulee tehdä, jotta saadaan pitkä-aikaisia tuloksia? ja 3) Miten liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa voimantuottoon? Lisäksi tutkittiin erillisesti, miten alaraajojen ja yläraajojen liikkuvuutta kannattaa harjoittaa. Opinnäytteessä kysymyksiin vastattiin systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla. Katsaus käsitti kolmetoista tutkimusta vuosilta 2000–2012. Tutkimustulokset viittaavat siihen, että staattinen liikkuvuusharjoittelu lisää alaraajojen liikkuvuutta tehokkaimmin, mutta myös siihen, että aktiivinen, Proprioceptive Neuromuscular Facilitation- tai dynaaminen liikkuvuusharjoittelu parantavat kaikki liikkuvuutta jollain tavalla. Liikkuvuusharjoittelun tulee lisäksi olla säännöllistä, vaihtelevaa sekä kestää vähintään neljä viikkoa, jonka jälkeen liikkuvuutta tulee ylläpitää venyttelemällä 2-3 kertaa viikossa. Yksittäisen venytyksen optimaaliseksi pituudeksi todettiin olevan 30 sekuntia, jolloin raajan liikkuvuus paranee pitkällä tähtäimellä. Staattisen venyttelyn todettiin heikentävän voimantuottoa hetkellisesti, kun taas dynaaminen ei vaikuttanut siihen lainkaan. Yläraajojen liikkuvuusharjoittelusta ei löytynyt luotettavia tuloksia, joten jatkotutkimuksia asian suhteen tarvitaan.</p>	
Avainsanat:	Työkyky, liikkuvuus, pelastaja, Helsingin kaupungin pelastuslaitos
Sivumäärä:	59
Kieli:	Suomi
Hyväksymispäivämäärä:	10.06.2012

EXAMENSARBETE	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Idrott och hälsopromotion
Identifikationsnummer:	18922
Författare:	Ditte Reinlund
Arbetets namn:	Rörlighetsträningens effekter på kroppens olika egenskaper: Rekommendationer för rörlighetsträning hos brandmän.
Handledare (Arcada):	Riitta Vienola
Uppdragsgivare:	Helsingfors stads räddningsverk
<p>Sammandrag:</p> <p>Medelåldern på den finska räddningstjänsten har stigit mycket under 2000-talet, då den yrkesmässiga pensionsåldern höjdes från 55 till 65 år. I och med förhöjningen har man börjat ta i beaktande räddningsyrkets behov arbetsförmågans uppehåll och förbättrande mer än förut. Syftet för detta examensarbete var att kartlägga olika tekniker och sätt att förbättra kroppens rörlighet ur en brandmans synvinkel, då det gäller uppehåll eller förbättrande av arbetsförmågan. I examensarbetet fokuserades på olika tekniker och hur man förbättrar kroppens rörlighet på lång sikt.</p> <p>Informationen som erhållits ur detta examensarbete kan stödja Helsingfors stads räddningsverks strävan till att förbättra bland annat regleringen av den åldrande arbetsstyrkan, dess fysiska funktionsförmåga och dess verktyg.</p> <p>I studien var de tre huvudsakliga forskningsfrågorna:</p> <p>1) Hur lönar det sig att träna rörlighet? 2) Hur länge bör man träna rörlighet för att nå resultat på lång sikt? och 3) Hur påverkar rörlighetsträningen kraftutvecklingen? Utöver detta forskades det även hur man bör träna rörlighet i nedre och övre extremiteter.</p> <p>Dessa frågor besvarades med hjälp en systematisk litteraturstudie. I studien inkluderades tretton artiklar från åren 2000-2012. Forskningsresultaten indikerar att statisk rörlighetsträning ökar benens rörlighet mest effektivt, men de påvisar även att såväl aktiv, PNF- och dynamisk rörlighetsträning alla ökar rörligheten på sitt eget sätt. Rörlighetsträningen bör även vara regelbunden, varierande och bör räcka minsta fyra veckors tid, varefter man bör uppehålla den nådda rörligheten genom att tänja då och då. Den bästa tiden för en enskild tänjning påvisades vara 30 sekunder lång för att lemmarnas rörlighet skulle förbättras på lång sikt. Statisk rörlighetsträning visade sig minska styrkekapaciteten tillfälligt, emedan den inte påverkades av dynamisk träning. Det fanns inga studier angående ökandet av rörligheten i armarna, vilket betyder att det behövs närmare studier snarast möjligen.</p>	
Nyckelord:	Arbetsförmåga, rörlighet, brandman, Helsingfors stads räddningsverk
Sidantal:	59
Språk:	Finska
Datum för godkännande:	10.06.2012

DEGREE THESIS	
Arcada	
Degree Programme:	Sports and Health Promotion
Identification number:	18922
Author:	Ditte Reinlund
Title:	The impacts of mobility training on different body features: Recommendations on mobility training for firefighters.
Supervisor (Arcada):	Riitta Vienola
Commissioned by:	Helsinki city fire department
<p>Abstract:</p> <p>The mean age of Finnish rescue personnel has risen notably during the 2000s since the professional retirement age of rescue workers was risen from 55 to 65 years. Hence, more attention has been paid to the maintenance or increase of work ability among the profession. The purpose of this thesis was to survey the different techniques and practices of increasing mobility of joints from the firefighter work ability maintenance point of view. The focal points of this study were on the different techniques and on the way of increasing mobility on the long run.</p> <p>The results gained from this study can support the fire department's endeavor to improve the management of the aging personnel's work ability, its management methods and its utensils. This study included three main research questions: 1) How should one exercise to increase mobility? 2) How long should one do mobility exercises in order to increase long-term mobility? and 3) How does mobility training affect strength? Additionally, studies were made to determine how to increase the mobility of upper and lower extremities.</p> <p>This study was conducted as a systematic literature review. Thirteen studies from between the years 2000-2012 were included and went through quality assessment. The results of this study show that static mobility exercise is the most effective way to increase mobility in the lower extremities, but also that active, PNF- or dynamic mobility all increase mobility in their own ways. Mobility exercise should be executed regularly, varying and endure for a minimum of four weeks, where after mobility should be sustained by doing stretching exercises now and then. The optimal length of a single stretch was stated to last 30 seconds when increasing the long-term mobility of lower extremities. Static stretching decreased strength capacity momentarily, but was not affected by dynamic stretching. No studies were found on how to increase upper extremity mobility, which means that there is great need of contemporary studies.</p>	
Keywords:	Work ability, flexibility, firefighter, Helsinki city fire department.
Number of pages:	59
Language:	Finnish
Date of acceptance:	10.06.2012

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	8
2	PELASTAJAN TYÖNKUVA.....	10
2.1	Työssä selviytymisen fyysiset edellytykset	11
2.2	Työkyky ja ikääntyminen	12
2.3	Työkyky pelastajan uran aikana	13
3	PALOMIESLIIKUNTA	16
4	LIKKUVUUSHARJOITTELU	17
4.1	Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu	18
4.2	Staattinen liikkuvuusharjoittelu	18
4.3	Aktiivinen liikkuvuusharjoittelu.....	19
4.4	Passiivinen liikkuvuusharjoittelu	19
4.5	Proprioceptive Neuromuscular Facilitation.....	20
	–venytystekniikka	20
5	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET	21
6	MENETELMÄ.....	22
6.1	Systemaattinen kirjallisuuskatsaus.....	22
6.2	Tutkimusten valintakriteerit.....	22
6.3	Tutkimukseen valitut artikkelit	24
6.4	Artikkelien laadun arviointi.....	26
7	TUTKIMUSTULOKSET	28
7.1	Millä tavalla liikkuvuutta kannattaa harjoittaa	36
7.1.1	<i>Staattinen harjoittelu.....</i>	<i>36</i>
7.1.2	<i>Dynaaminen harjoittelu.....</i>	<i>38</i>
7.1.3	<i>Aktiivinen harjoittelu.....</i>	<i>39</i>
7.1.4	<i>Passiivinen harjoittelu.....</i>	<i>39</i>
7.1.5	<i>Proprioceptive Neuromuscular Facilitation –harjoittelu</i>	<i>39</i>
7.2	Miten alaraajojen liikkuvuutta tulee harjoittaa	39
7.3	Miten yläraajojen liikkuvuutta tulee harjoittaa.....	40
7.4	Kauanko liikkuvuusharjoitteita tulee tehdä, jotta saadaan pitkäaikaisia tuloksia	41
7.5	Miten liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa voimantuottoon	42
8	POHDINTA.....	44
8.1	Tuloksista	44
8.2	Menetelmästä	46

8.3	Tutkimuksen yhteys työelämään	47
8.4	Ideoita jatkotutkimuksia varten	49
9	VENYTTELYN MUISTILISTA PELASTAJALLE	50
	LÄHTEET	51
	LIITTEET	56

KUVAT

Kuva 1. Takareisivenytys steppilaudan avulla	50
--	----

TAULUKOT

Taulukko 1. Hakutuloksien määrä Sportdiscus-tietokannassa Title-muodossa	25
Taulukko 2. Tutkimukseen sisällytettyjen artikkelien esittely	29

1 JOHDANTO

Ammattikorkeatason opinnäytetyöni aihe liittyy pelastajan fyysiseen toimintakykyyn ja sen ylläpitämiseen ja kehittämiseen. Tässä tutkimuksessa kartoitan liikkuvuusharjoittelun eri tekniikoita sekä tapoja pelastajan työkyvyn ylläpitämisen näkökulmasta. Tutkimuksessani liikkuvuus-käsitteellä tarkoitetaan vartalon nivelten liikkuvuutta, liikkuvuusharjoittelulla tarkoitetaan venyttelyä ja verryttelyllä kehon lämmittelyä, joka tulisi suorittaa ennen liikuntasuoritusta.

Suomen väestön ikääntyessä (Suomen Virallinen Tilasto 2010) on tärkeää panostaa työkykyyn ja työhyvinvointiin, joten pidän aihetta kiinnostavana ja erittäin tärkeänä. Vuonna 1989 eduskunta päätti luopua kunnallisen eläkejärjestelmän ammatillisista eläkeistä, jolloin palomiesten eläkeikä nostettiin 55 vuodesta 65 vuoteen (Pelastustoimi 2009). Tämä on luonnollisesti vaikuttanut Suomen palo- ja pelastushenkilöstön keski-ikänsä nousemiseen. Viimeisten tietojen mukaan Suomen pelastushenkilöstön keski-ikä on 41 vuotta (Koski-Pirilä 2011, s. 9). Vuoteen 2017 asti alle 40-vuotiaan henkilöstön määrä on laskettu vähenevän alle 30 prosenttiin, jolloin henkilöstöstä loput 70 prosenttia on 40:stä 55:een tai vanhempia (Sisäasianministeriön julkaisuja 2006, s. 12). Työkykyä ylläpitävien tai edistävien toimintojen tarve kasvaa keski-ikänsä nousemisen myötä; jo nyt Pelastustoimen työkyvyn ylläpitämiseksi on valmisteilla useita toimia.

Iän myötä ihmiskeho jäykistyy ja työntekijän fyysinen toimintakyky heikkenee (Reina-Knuutila 2001, s. 2). Pystyäkseen toimimaan hyvin työssään tulee pelastushenkilöstön voida toimia tehtävien fyysisten vaatimusten mukaisesti, sillä varsinkin liikuntaelinten sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyiltä vaaditaan paljon eri tilanteissa (Wikström 2009, s. 1-2). Riittävä liikkuvuus pelastajalla varmistaa tuki- ja liikuntaelimestön hyvän toimintakyvyn (Kinnunen 2002, s. 91). Työelämäyhteyden kautta olen kuitenkin huomannut, että pelastajien venyttely on jäänyt taka-alalle.

Tämä ammattikorkeatason opinnäytetyö on Helsingin pelastuslaitoksen toimeksianto, joka sivuaa Ikääntyvän operatiivisen henkilöstön toimenpideohjelmaa.

Toimenpideohjelma kuvaa pelastuslaitoksen pyrkimystä parantamaan muun muassa ikääntyvän henkilöstön fyysisen toimintakyvyn hallintaa, hallintamenetelmiä ja välineitä. Tutkimustyön suoritan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen muodossa.

Opinnäytetyöni tavoitteisiin kuuluu työkyvyn ylläpitoon sekä liikkuvuuteen liittyvään kirjallisuuteen syventyminen, ja niiden välisien yhteyksien muodostaminen, jolloin lopputulokseksi muodostuu kuvaus siitä, kuinka vartalon liikkuvuutta tulee kehittää ja ylläpitää koko työuran ajan palomiehen ikääntyessä.

Opinnäytetyön sivussa tein myös syventävän työharjoittelun yhdellä Helsingin pelastuslaitoksen paloasemalla, jossa hyödynnän hankkimani tiedon ohjaamalla liikuntatunteja jotka ylläpitävät ja parantavat kehon liikkuvuutta. Kehitän siis omaa käytännön osaamistani tutkimustyön ohella.

2 PELASTAJAN TYÖNKUVA

Tässä työssäni käytän palomiehistä, palomies-sairaankuljettajista, paloesimiehistä nimikettä pelastaja. Termillä tarkoitan kaikkia operatiivisessa pelastustyössä toimivia henkilöitä. Koulutuksen ammattiin voi suorittaa Kuopion Pelastusopistossa sekä Helsingin Pelastuskoulussa. (Pelastusopisto 2009, Pelastuskoulu 2009)

Pelastajan ammatti ei ole ainoastaan tulipalojen sammuttamista vaan ulottuu myös sairaankuljetuksiin ja ympäristövahinkoihin (Lusa & Wikström 2009, s. 1-2). Kalusto sekä tiedot ja taidot pitää myös olla hallussa. Työssä esiintyy koulutusta, harjoittelua ja huoltoa miltei joka työvuoressa. Toisaalta työssä tulee vastaan tarpeettomia hälytyksiä ja luppoaikaa, johon liittyy paljon yhdessäoloa ja liikunnan harrastamista. Liikuntatunnit ja ruokatunti (ja siihen liittyvä lepoaika) ovat pelastajan näkökulmasta pelastajalle tärkeämpiä työtehtäviä kuin kiireettömät tehtävät. (Mankkinen 2011, s. 128, 172)

Pelastajan liikuntaelinten kuormituksesta on vain rajattu määrä tietoa, sillä vasta viime vuosina kuormitustasoista on otettu tarkemmin selvää. Lusa ja Wikström (2009, s. 1-2) tuovat esille tekemässään kirjallisuuskatsauksessa, että raskaiden taakkojen kantaminen on erittäin suuressa roolissa: pelkästään suojarusteet sekä paineilmalaitteet voivat painaa yhteensä jopa 26 kg, minkä lisäksi pelastaja voi hetkellisesti joutua kantamaan esimerkiksi tikkaita, letkua, uhria tai erilaisia pelastustyökaluja, joiden ominaispainot vaihtelevat 7:n ja 70 kg:n välillä. Lusan ja Wikströmin (2009, s. 1-2) mukaan palomiehet kokevat savusukellukset ja paineilmatyöskentelyt fyysisesti kuormittavimpina, kun taas ensihoitajien kuormittavin työtehtävä on potilaan kantaminen paareilla.

Pelastajien työvuorot kestävät yleisimmin 24 tuntia, jonka jälkeen vapaapäiviä on kolme (Opetushallitus 2012). Työtehtävien määrä vaihtelee Suomessa alueittain. Hälytystehtäviä on keskimäärin 0,4–3,9 vuorokauden aikana, joista 75 % tapahtuu päiväsaikaan (Lusa & Wikström 2009, s. 1-2). Työvuoroon sisältyy lisäksi sairaankuljetusta (Opetushallitus 2012), pääsääntöisesti työvuoron aikana 12 tuntia

suoritetaan palopuolella ja 12 tuntia sairaankuljetuspuolella (Helsinki City Firefighters 2007).

2.1 Työssä selviytymisen fyysiset edellytykset

Tässä tutkimuksessa yksilön fyysinen toimintakyky tulee olemaan keskeisessä asemassa. Toimintakyvyn muita dimensioita, kuten psyykkistä ja sosiaalista toimintakykyä, ei tulla huomioimaan lainkaan.

Pelastajan työ vaatii tekijältään hyvää fyysistä toimintakykyä ja terveyttä, koska liikuntaelinten ja hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyvyiltä vaaditaan paljon. Samalla myös kehon koostumus ja mittasuhteet vaikuttavat huomattavan paljon työssä selviytymiseen. (Lusa & Wikström 2009, s. 3)

Pelastajan optimaalisen kehonkoostumuksen tulisi olla normaalien raja-arvojen sisällä jotta hän selviytyisi työstään hyvin ja ilman keskivartalolihavuuden aiheuttamia terveysriskejä. Painoindeksin (BMI) 27 alapuolella olevien pelastajien mahdollisuus saada lämpösairaus oli paljon pienempi kuin edellä mainitun luvun ylittäneillä, joilla oli kevyempiin työtovereihinsa nähden jopa 4,3-kertainen mahdollisuus saada lämpösairaus. Matalin työkyvyttömyysriski on Lusan ja Wikströmin (2009) tutkimusten mukaan indeksin 25–28,5 omaavilla palomiehillä. Lisäksi lihaksikkailta ja pienen rasvaprosentin omaavilla palomiehillä oli mahdollista suoriutua eri pelastustehtävistä nopeammin ja turvallisemmin kuin muilla. Pelastajan mahdollisimman suuresta pituudesta on tutkimusten mukaan hyötyä muun muassa yläraajojen hyvän ulottuvuuden takia. (Lusa & Wikström 2009, s. 3-4)

Hengitys- ja verenkiertoelimistön kunto oli hyvä ennustearvo työkykyä arvioidessa. Hyvä hapenotto- ja hengityskapasiteetti (VO_{2max}) oli vahvasti sidoksissa hyväksi koettuun työkykyyn sekä terveyteen, jonka lisäksi Wikström on ehdottanut työssä selviytymisen rajoiksi 7 MET:n suorituskapasiteettiä kevyempiä työtehtäviä varten, 9 MET ensihoito- ja raivaustehtäviä varten sekä 10,3 MET savusukellustehtäviä suorittavia varten. (Lusa & Wikström 2009, s. 4-5)

MET eli metabolinen ekvivalentti kuvaa suorituskykyä sekä energiankulutusta verrattuna kehon perusaineenvaihduntaan. 1 MET kuvastaa ihmisen aineenvaihduntaa rauhallisesti istuessa, jolloin energiankulutus on tunnissa noin 1 kcal jokaista painokiloa kohden. 7 MET on siten verrattavissa kevyeen pallopeleihin, 9 MET kuvastaa raskasta metsätyötä ja 10,3 MET voi verrata juoksuun 10 kilometriä tunnissa. (Salonen 2011)

Lusa ja Wikström perustelee toimintakyvyn olevan yhteydessä nopeampaan suoriutumiseen työtehtävistä, vähäisempään tai hitaampaan uupumiseen työtehtävien aikana, nopeampaan palautumiseen työtehtävien jälkeen ja parempaan työturvallisuuteen. Pelastustyöstä suoriutuminen on pelastajalla helpompaa, jos liikuntaelimet, nivelet ja lihakset ovat hyvässä kunnossa. Samalla lihasrevähdykset ja muut liikuntaelimiin kohdistuvat tapaturmat ovat ehkäistävissä. Liikuntaelinten hyvä kunto vaikuttaa myös työtehtävien ergonomiaan, energiankulutukseen sekä työtehtävästä palautumiseen. Lusa ja Wikström (2009, s. 6) toteavat hyvän liikkuvuuden olevan tärkeä osa kokonaisvaltaista liikuntaelinten hyvinvointia. Alaselän sairauksia voidaan ehkäistä parantamalla alaraajojen liikkuvuutta, joka voi johtaa sairauspoissaolopäivien vähenemiseen lihasrevähdyksien ja tapaturmien vähetessä. Myös selän ja lannerangan heikentynyt liikkuvuus todettiin olevan yhteydessä heikompaan alaraajojen lihasvoimaan. Pelastustyössä jatkuvasti muuttuvat olosuhteet, työympäristö, työssä käytettävät varusteet, henkilösuojaimet ja työvälineet asettavat haasteita pelastajan motoriselle taidolle. Iän karttuessa ja kehon ominaisuuksien muuttuessa, myös motoriset taidot heikkenevät. Motoristen taitojen sekä tasapainon ylläpito vaikuttaa työturvallisuuteen, toimintakykyyn sekä työkykyyn. (Lusa & Wikström 2009, s. 4-6)

2.2 Työkyky ja ikääntyminen

Työkyky koostuu yksilön voimavarojen ja työn vuorovaikutuksesta. Yksilön voimavaroihin lasketaan terveys ja toimintakyky, koulutus ja kompetenssi sekä työtyytyväisyys, motivaatio, arvot ja asenteet. Työn henkiset vaatimukset, työympäristö ja työyhteisö sekä fyysiset vaatimukset muodostavat siten yhdessä yksilön voimavarojen kanssa yksilön työkyvyn. (Reina-Knuutila 2001, s. 2) Työkyvyn

merkittävä heikkeneminen tapahtuu 45–50 vuoden iässä, jos sen hyväksi ei tehdä mitään. (Rissa 1996, s. 33)

Ikääntyessä toimintakykyyn vaikuttavat eritoten terveyden ja toimintakyvyn yksilölliset muutokset. Fyysinen toimintakyky heikkenee iän myötä, kun taas psyykinen ja sosiaalinen toimintakyky paranee tai säilyy ainakin suhteellisen ennallaan koko aikuisiän. Fyysisesti raskaissa ja voimaa vaativissa työtehtävissä työkyvyn muutoksiin vaikuttaa eritoten fyysisen toimintakyvyn heikkeneminen (Reina-Knuutila 2001 s. 2.).

Fyysisen toimintakyvyn muutoksia ovat muun muassa:

- Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet ja heikkeneminen
- Hengitys- ja verenkiertoelimistön suorituskyvyn heikkeneminen
- Lihasvoiman heikkeneminen
- Tasapainohallinnan vaikeutuminen sekä
- Muutokset kuulo- ja näkökyvyssä (Reina-Knuutila 2001, s. 2 ja Rissa 1996, s. 36)

Liikunnalla voidaan kuitenkin hidastaa ikääntymisen vaikutuksia sekä edistää yksilön yleistä toimintakykyä. Liikunta vähentää verenkiertoelimistön sairauksien vaaraa, vahvistaa luustoa, niveliä ja lihaksia sekä vähentää tuki- ja liikuntaelinten kipuja ja vaivoja. Elimistön vahvistuessa ylläpidetään myös vartalon ja raajojen hallintaa ja liikunnallisia taitoja. Liikunta kohottaa mielialaa ja lieventää masennusta. (Louhevaara & Smolander 1995, s. 8-9)

2.3 Työkyky pelastajan uran aikana

Lusan ja Punakallion (2011) toimittama Eri-ikäisten palomiesten terveys ja toimintakyky: 13 vuoden seurantatutkimus vuosilta 1996–2009 kuvaa muutoksia pelastajien terveydessä, fyysisessä ja psyykkisessä toiminta- ja työkyvyssä. Seurantatutkimuksessa käytettiin kyselylomaketta, fyysisen toimintakyvyn arviointia sekä lopuksi savusukellusta simuloivaa testirataa. Kyselyssä tiedusteltiin yleistietojen, työtehtävien, työtä ja työyhteisöä koskevien kysymysten lisäksi elintavoista: tupakointi ja

alkoholinkäyttö, ravintotottumukset, liikunta-aktiivisuus sekä nukkuminen ja vireystila. Terveydentilaa, työ- ja toimintakykyä arvioitiin muun muassa koetun terveydentilaa kysymyksellä sekä työkykyindeksillä. Tutkittavat osallistuivat fyysistä toimintakykyä mittaaviin testeihin kahtena päivänä, joista ensimmäinen päivä sisälsi seuraavat osat: taustatietolomakkeen täyttäminen, erikoislääkärin tekemä monipuolinen terveystarkastus, antropometria, verisuonten kuntokartoitus, liikkuvuus, kehon hallinta, lihaskunto. Toisena mittauspäivänä tutkittaville tehtiin hengitys- ja verenkiertoelimistön maksimaalinen suorituskykytesti. (Lusa & Punakallio 2011, s.16-18)

Elintapoja ja terveydentilaa seurattaessa pelastajien tupakointi väheni, kun taas alkoholinkäyttö ja liikunnan harrastamisen kerrat lisääntyivät. Huomiota herätti se, että 13 vuoden aikana jo alle 30-vuotiaiden ryhmässä lisääntyivät unihäiriöt ja alkoholinkäyttö. Suhteellisesti eniten lisääntyivät pelastajien mielenterveyden häiriöt 13 vuoden seuranta-aikana, ne jopa kymmenkertaistuivat. Verenkiertoelinten sairaudet lisääntyivät seuraavaksi eniten, noin 5-kertaisesti. Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet kolminkertaistuivat; vuonna 2009 tutkimuksen loputtua niitä oli lähes 60 %:lla vastanneista. Vastaavasti tapaturmavammoja oli noin puolella vastanneista (48 %). Jo vuonna 1996 tapaturmavammoja oli yli kolmanneksella vastaajista. Lääkärin toteamien tapaturmavammojen lisäksi pienempiä loukkaantumisia ja tapaturmia oli tapahtunut palomiehille keskimäärin 4,5 krt viimeisen kolmen vuoden aikana. Seuranta-aikana niiden määrä väheni. (Lusa & Punakallio 2011, s. 104)

Tuki- ja liikuntaelinten oireet lisääntyivät seurannan aikana, varsinkin selässä, niskassa ja olkapäässä. Pelastajien työkyky on sen vuoksi laskenut muuhun väestöön katsottuna huonommalle tasolle, vaikka sen tulisi olla valtaväestöä huomattavasti parempi. Psykkiselle hyvinvoinnille asettavat haastetta muun muassa ikääntyminen; 35–39-vuotiailla eniten haastetta luo perhe-elämän ja työn sovittaminen. (Lusa & Punakallio 2011, s. 105)

Eri-ikäisten pelastajien lihaksiston ja hengitys- ja verenkiertoelimistön keskimääräinen toimintakyky heikkeni huomattavasti 13 vuoden aikana. Kestävyyskunnan osalta hapenkulutus heikkeni reilun prosentin vuodessa ja yksilötasolla lasku oli enimmillään vuodessa noin 4 %. Tutkijat pohtivat tämän taustaa sillä, että tuki- ja liikuntaelinten

sairaudet ja vaivat ovat lisääntyneet, siten vaikuttaen aerobisen kunnon ylläpitoon. Pelastajan terveyden ja työkyvyn kannalta on erittäin tärkeää varhaisessa vaiheessa havaita ja ehkäistä fyysisen kunnon nopea heikkeneminen. Iän sekä vähentyneen aerobisen liikunnan määrän ja suorituskyvyn myötä myös kehon koostumuksen sekä valtimoiden kunto on huomattu huonontuneen. Tutkijat painottavat säännöllisen aerobisen liikunnan sekä lihaskunnon ylläpidon tarvetta varsinkin kun rasvan osuus kehonkoostumuksessa on lisääntymässä. (Lusa & Punakallio 2011, s. 106-107)

Lihusvoimaa ja -kestävyyttä kehittävien harjoitteiden rinnalle on Lusan ja Punakallion (2011, s. 107) mielestä tärkeää lisätä liikkuvuutta ja lihasten joustavuutta, nopeusvoimaominaisuuksia sekä koordinaatiota ja tasapainonhallintaa kehittäviä harjoitteita työkyvyn ylläpitoa varten. Liikkuvuus-, tasapaino- ja koordinaatioharjoittelu on myös hyvin tärkeää kaikenikäisille pelastajille varsinkin liikuntatapaturmien ehkäisyn kannalta. Heikko keho- ja liikehallinta on tutkijoiden mukaan sidoksissa palomiesten itse arvioituun työkykyyn. Erityisesti 40 vuotta täyttäneiden pelastajien työkykyä tulisi seurata sekä kehittää. (Punakallio & Lusa 2011, s. 107)

3 PALOMIESLIIKUNTA

Palomiesliikunnan tulee olla jokapäiväistä, jotta fyysiset ominaisuudet vastaavat työnkuvan palo- ja pelastustehtävien fyysisen kunnan tarvetta: Palomiehen tulee olla työkyvyltään parempi kuin keskiverto kansalainen. Kinnunen (2002, s. 41) selittää liikunnan opetusmonisteessaan palomiehen työkyvystä seuraavasti:

Systemaattinen harjoittelu, tavoitteellisuus, monipuolisuus ja terveelliset elämäntavat auttavat palomiestä pääsemään terveempänä eläkkeelle, jolloin hän pystyy nauttimaan hyvin ansaituista eläkepäivistään. (Kinnunen 2002, s. 41)

Palokunnan liikuntaharrastukset työvuoron aikana eivät saa heikentää palokunnan lähtövalmiutta tai tehoa. Palomiehet eivät turvallisuussyistä voi mennä palolaitoksen ulkopuolelle urheilemaan, sillä pidentyneet ajomatkat saattavat hidastaa onnettomuuspaikalle saapumista ja avun saantia. (Kinnunen 2002, s. 42)

Työvuoron aikana liikuttaessa täytyy myös huolehtia nesteytyksestä, jotta palomies ei aseta itseään vaaraan mahdollisesti raskaan pelastustehtävän aikana nestevajauksen takia. Erittäin raskaita harjoituksia ei kannata tehdä työvuoron aikana lainkaan, vaan vapaavuorossa, koska sen uuvuttamana palomiehen toimintakyky on heikentynyt huomattavasti. Fyysinen harjoittelu vie voimia joka tapauksessa hetkeksi, mutta palomiehen pitää voida luottaa siihen että hänellä riittää voimia vielä työtehtävistä suoriutumiseen saman työvuoron aikana. (Kinnunen 2002, s. 43)

Kinnunen (2002, s. 43) mukaan työvuorossa pitäisi harrastaa varsinkin lihaskestävyyttä kehittäviä harjoituksia kierto- tai kuntopiiriharjoittelun ja venyttelyn muodossa. Vapaavuorossa tulisi sen sijaan tehdä sellaisia harjoituksia, joita ei pysty tai kannata tehdä vuorossa, kuten raskaita voimaharjoituksia, pitkiä yleiskestävyysharjoituksia ja paloasemalle huonosti soveltuvia urheilulajeja. (Kinnunen 2002, s. 44)

4 LIKKUVUUSHARJOITTELU

Liikkuvuus tarkoittaa nivelten ja jänteiden kykyä suorittaa liike, joka on mitattavissa senttimetreinä (cm) tai asteina (°) (Ahtiainen 2007, s. 181). Se jaetaan pääasiassa neljään eri muotoon, jotka ovat dynaaminen, staattinen, aktiivinen ja passiivinen liikkuvuus (Weinholdt 1997, s. 382). Liikkuvuusharjoittelu, toisin sanoen venyttelyharjoittelu, sen sijaan on joko staattinen tai dynaaminen ja passiivinen tai aktiivinen (Blahnik 2010, s. 4, St. George 1997, s. 42).

Nivelten liikkuvuutta rajoittavat muun muassa anatomiset tekijät kuten nivelten rustokudoksen rakenne, vammojen aiheuttamat rajoitukset tai kehonosien epätavanomainen kasvu tai kehitys. Viimeksi mainittuun rajoitukseen kuuluvat esimerkiksi lihas- tai nivelvauriot, immobilisointi tai ylipaino. (Weinholdt 1997, s. 382)

Kehon liikkuvuuden tulisi olla parhaimmillaan 11–14-vuotiaana. Siksi lasten kannattaa harjoittaa liikkuvuutta varhaisessa vaiheessa sekä kasvupyrähdyksiä myötäillen. Lapsuuden aikana on tärkeämpää harjoittaa passiivista liikkuvuutta, jotta murrosiän pituuskasvun aikana sekä sen jälkeen lapselta löytyy hyvä pohja yleiseen liikkuvuusharjoitteluun ja mahdollisesti lajinomaiseen aktiiviseen liikkuvuuteen. Saavutettua liikkuvuutta on tärkeää ylläpitää aikuisiässä. (Hakkarainen et. al. 2006, s. 11)

Ikääntymisen myötä kehon asentoa ylläpitävät posturaaliset lihakset sekä liikettä tuottavat niin sanotut faasiset lihakset muuttuvat kireiksi tai heikkenevät ja menettävät kiinteyden. Myös niitä ympäröivät sidekudokset ja kalvot sekä muut kehonrakenteet menettävät kimmoisuutensa. (St. George 1997, s. 17) Kun nivelten liikkuvuus on vajaa voi tulla vastaan päivittäiseen elämään ja liikkumiseen liittyviä ongelmia:

- nopeus sekä voimantuotto ja niiden kehitys saattavat kärsiä
- huono liikkuvuus saattaa vaikeuttaa teknisiä ja koordinaatiota vaativia suorituksia
- loukkaantumisriski suurenee harjoitus- ja kilpailutilanteessa jos lajinomainen liikkuvuus on vajavainen

- vajavainen liikkuvuus yksittäisessä lihasryhmässä tai nivelessä voi johtaa ympäröivien kehonosien suurentuneeseen kuormitukseen, rajoittuneeseen suorituskykyyn sekä myös suurentaa loukkaantumisriskiä. (Weinholdt 1997, s. 391)

4.1 Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu

Dynaaminen (kreikaksi dunamikos, “voimakas”) liike on kineettinen, vaihteleva liike joka suoritetaan lyhytaikaisesti. Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu käsittää monta rytmistä ääriasentoon ulottuvan liikkeen toistoa, jolloin raajaa tai niveltä ei jätetä ääriasentoon pitkäksi aikaa. (Weinholdt 1997 s. 388–389) Esimerkiksi jalkapalloharjoittelua edeltävä potkua muistuttava jalan eteen heilautus on hyvä tapa lisätä verenkiertoa ja valmistaa lihaksistoa fyysiseen suoritukseen. Kyse on erittäin lyhytaikaisesta venytysliikkeestä. (Kurz 2003, s. 122)

Dynaamisessa liikkuvuusharjoituksessa liikkeet tulee Kurzin (2003, s. 14) mukaan suorittaa 8-12 kertaa, niin monta kierrosta kuin suinkin jaksaa. Blahnik (2010, s. 4) suosittelee toisaalta kirjassaan 10-12 toistoa jokaista liikettä kohti. Dynaaminen venytysliike suoritetaan haastavan, muttei epämiellyttävän liikeradan mukaan, jolloin myös koordinaatiokyvyn tärkeys tulee esille (Blahnik 2010, s. 4). Liikkeen ei kuitenkaan tule olla joustoliikkeenomainen tai pakotettu, sillä siitä voi aiheutua kipua tai pehmytkudosvaurioita. Sellaista vauhdikasta ja voimakasta liikkuvuusharjoittelua kutsutaan ballistiseksi harjoitteluksi. (St. George 1997, s. 15) Dynaaminen liikkuvuusharjoittelu on myös tehokas ja helppo tapa kehittää liikkuvuutta ja kehon liikenopeutta esimerkiksi ryhmässä kuntoillessa, sillä se ei vaadi paljoa aikaa jos sen sisällyttää lämmittelyosioon (Weinholdt 1997, s. 393).

4.2 Staattinen liikkuvuusharjoittelu

Staattinen liikkuvuus on dynaamisen liikkuvuuden vastakohta, sillä se ei sisällä liikettä (Kovacs 2010, s. 12). Tuolloin liike viedään tiettyyn pisteeseen tai asentoon ja pidetään St. Georgen (1997, s. 44) mukaan yllä 6 – 10 sekuntia, kun taas Blahnikin (2010, s. 3) mukaan liikkeen tulee olla 10 – 30 sekunnin mittaisia.

Staattisella liikkuvuusharjoittelulla on etunsa mukavuusalueen suhteen, sillä harjoitteet suoritetaan kehon omien anatomisten ja fysiologisten edellytysten mukaan (Weinholdt 1997, s. 394), mikä tarkoittaa sitä, että liikkeet suoritetaan turvallisesti (Blahnik 2010, s. 4).

Staattista liikkuvuutta harjoittaessa jokainen liike suoritetaan St. Georgen (1997 s. 44) mukaan kolme kertaa peräkkäin, tehostaen liikettä jokaisella venytyskerralla. Hyvä hengitystekniikka auttaa kehoa rentoutumaan, mikä edesauttaa suuremman liikelaajuuden saavuttamisen. (St. George 1997, s. 44)

4.3 Aktiivinen liikkuvuusharjoittelu

Aktiivista liikkuvuutta harjoittaessa ovat kehon lihakset ainoat liikkeen laajuuden määräävä tekijä (St. George 1997, s. 4) eikä sen tekemiseen käytetä avustusta kehon painolla, painovoimalla kuin venyttelylaitteillakaan (Blahnik 2010, s. 4). Lihakset aiheuttavat sekä venyttävän liikkeen että liikettä rajoittavan vastuksen samalla kun ne vahvistuvat (Weinholdt 1997, s. 389 ja 394). Aktiivinen liikkuvuusharjoittelu voi olla haastavaa siihen vaaditun lihasvoiman takia, mutta sitä pidetään erittäin turvallisena venytystapana, koska keho ei altistu ulkoiselle voimalle, joka voisi vahingoittaa venyttelijää. (Blahnik 2010, s. 4)

4.4 Passiivinen liikkuvuusharjoittelu

Passiivisessa venyttelyssä tarvittava liike ja voima tulee ulkoisesta lähteestä kuten painovoimasta, toisesta ihmisestä tai kuntolaitteesta (Kovacs 2010, s. 12). Passiivisten harjoitusten etuna ovat suurempi liikelaajuus sekä hyvä venytysvaikutus kun venyttelijä itse voi hallita harjoituksen voimakkuutta (Weinholdt 1997, s. 396). Passiivista liikkuvuutta harjoittaessa on kuitenkin riski että ulkoinen voima on suurempi kuin harjoittajan liikerata tai venyvyys, jolloin loukkaantumisriski voi olla suuri (Blahnik 2010, s. 4).

Lajinomainen liikkuvuusharjoittelu on vammojen ehkäisyn kannalta erittäin tärkeää, joten parhaan lopputuloksen saa St. Georgen (1997, s. 39) mukaan kun sekä kehon

aktiivinen sekä passiivinen liikkuvuus saadaan parhaaksi mahdolliseksi. Jos aktiivisen ja passiivisen liikkuvuuden erot ovat suuret, loukkaantumisriski nousee. Tuon riskin minimointi tapahtuu harjoittamalla monipuolisesti molempia liikkuvuusalueita. (Weinholdt 1997, s. 394–395)

4.5 Proprioceptive Neuromuscular Facilitation –venytystekniikka

Proprioceptive neuromuscular facilitation eli PNF-venyttely on yllämainittujen liikkuvuusharjoitusten variaatio (Blahnik 2010, s. 4). Tämänkaltaisessa venytyksessä jännitetään aluksi venytettävää lihasta vastuksen avulla 6-10 sekuntia, jonka jälkeen seuraa staattinen venytys. Tämän jälkeen lihas rentoutetaan, jolloin lihas palautuu venytyksestä. Liikkeet tehdään samalle lihasryhmälle kolmesti (St. George 1997, s. 45). PNF-tekniikka perustuu hermoston totuttamiseen lihaksen venytysliikkeeseen (St. George 1997 s. 45). St. Georgen (1997, s. 45) mukaan PNF-venyttely on tehokkain tapa lisätä lihasten venyvyyttä, mutta sitä tulee edeltää kunnollinen koko vartalon sisällyttävä lämmittely.

5 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kartoittaa liikkuvuusharjoitusten vaikutuksia kehon eri toimintoihin pelastajan työkyvyn näkökulmasta katsoen. Ensimmäisen tutkimuskysymyksen tarkoituksena on löytää parhaat liikkuvuusharjoittelun menetelmät, jotta työkyky pysyisi samalla tasolla tai paranisi samalla kun liikuntasuoritukset työvuorossa ja vapaa-aikana tehostuisivat venyttelymuotoisen lihahuollon myötä. Tutkimustulokset tulevat olemaan osana Helsingin pelastuslaitoksen liikuntatoiminnan kehitystyötä sekä toimimaan toimintaohjeina ja suosituksina palomiesten toiminta- ja työkyvyn ylläpitoon.

Tutkimuskysymykset ovat:

- 1) Millä tavalla liikkuvuutta kannattaa harjoittaa?
 - a. Miten alaraajojen liikkuvuutta tulee harjoittaa?
 - b. Miten yläraajojen liikkuvuutta tulee harjoittaa?
- 2) Kauanko liikkuvuusharjoitteita tulee tehdä, jotta saadaan pitkäaikaisia tuloksia?
- 3) Miten liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa voimantuottoon?

6 MENETELMÄ

Tässä kappaleessa esitellään tutkimusmenetelmä ja sen valitseminen, missä ja millä tavalla tiedonhaku on suoritettu, miten sisällytetyt artikkelit on valittu sekä mitkä sisällytetyt artikkelit ovat. Valitut artikkelit, niiden laatu sekä tutkimustulosten pääkohdat on laitettu taulukkomuotoon liitteeksi (liite 2).

6.1 Systemaattinen kirjallisuuskatsaus

Tämän tutkimuksen tutkimusmenetelmäksi on valittu systemaattinen kirjallisuuskatsaus. Menetelmänä systemaattista kirjallisuuskatsausta pidettiin luotettavimpana sekä parhaana tapana löytää ajankohtaista materiaalia. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tarkoitus on luoda ajantasainen yleiskuva tehtyjen empiiristen tutkimusten tiedon perusteella (Forsberg & Wengström 2003, s. 11). Menetelmä on järjestelmällinen prosessi, jossa kriteerit artikkelien valitsemiseen ja poissulkemiseen rajataan ja määritellään tarkasti. Toistettavuus sekä virheiden minimoiminen taataan kirjaamalla katsauksen jokainen vaihe. (Axelin et al. 2007, s. 10)

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen teossa on aloitettava perustelemalla tutkimuksen tarve ja tarkoitus, jonka perusteella muotoillaan tutkimuskysymykset ja tutkimussuunnitelma. Tämän jälkeen päätetään hakusanat sekä hakustrategia, eli miten tieto kerätään. Tiedonkeruun päätteeksi tulee tutkimuksen suorittajan tunnistaa ja valikoida tieteellisiä artikkeleita tai raportteja, jotka käydään läpi kriittisesti ja arvioidaan laadultaan käyttämällä standardisoituja muistilistoja tai itse luotujen laadun määritelmien mukaan. Laadun arvioinnin läpäisseet artikkelit valitaan tutkimukseen käytettäväksi. Tämän jälkeen tutkimustulokset analysoidaan ja tehdään pohdinta. Lopuksi suoritetaan yhteenveto ja tehdään johtopäätökset tutkimuksen tuloksista. (Forsberg & Wengström 2003, s. 31)

6.2 Tutkimusten valintakriteerit

Kirjallisuuskatsaukseen valituille tutkimuksille tulee määritellä tarkat rajat, eli sisäänottokriteerit, jotka perustuvat tutkimuskysymyksiin (Axelin et al. 2007, s. 59). Sisällytetyt artikkelit ja tutkimukset on julkaistu 2000-luvulla, sillä liikuntafysiologinen

tutkimusteknologia on edennyt kovasti 1970-luvulta. Tämän takia pidin kahtatoista vuotta sopivana pituutena ajantasaisten tutkimusten löytämiseksi. Tutkimusten julkaisukieliksi määritettiin suomi, ruotsi ja englanti. Tiedonhaussa ilmeni kuitenkin, ettei suomen- tai ruotsinkielisiä artikkeleita löytynyt määritetyistä tietokannoista. Artikkelit, joissa käsitellään työkyvyn parantamista tai ylläpitoa, eri venyttelytapoja, liikkuvuuden parantamista tai liikunnan vaikutusta työkykyyn, ja jotka täyttävät sisäänottokriteerit, käydään läpi ensin otsikkotasolla, sitten abstrakti- sekä kokotekstitasolla.

Liikkuvuus-käsitettä käytetään myös työelämäyhteisissä, logistiikassa sekä eri aloilla, kuten esimerkiksi kemiantekniikassa. Hakutulosten joukossa oli näitä aiheita käsitteleviä tutkimuksia, mikä loi suuren määrän poisjääneitä artikkeleita. Artikkelit, jotka eivät käsittele työikäisiä, vaan lapsia, nuoria tai vanhuksia, ei ole myöskään sisällytetty tutkimukseen. Kroonisia sairauksia kuten reumatismia tai kihtiä sekä leikkauksen jälkeistä kuntoutusta käsittelevät tutkimukset muodostivat myös suuren määrän ei-toivottuja hakutuloksia. Eläimiä tai tuotetutkimusta käsitteleviä artikkeleita ei voitu sisällyttää. Lisäksi, jos artikkelin abstrakti tai koko teksti ei ole saatavilla, se on jätetty pois tutkimuksesta.

Sisäänottokriteerit:

- Artikkelit on julkaistu vuosina 2000–2012
- Artikkelit on englannin-, suomen- tai ruotsinkielinen
- Artikkelit käsittelee venyttelyn fyysisiä vaikutuksia liikkuvuuteen
- Artikkelit käsittelee eri venyttelymuotoja
- Artikkelit käsittelee työikäisiä
- Artikkelit käsittelee liikunnan vaikutusta työkykyyn

Poissulkukriteerit:

- Artikkelit on julkaistu ennen vuotta 2000
- Artikkelit ei ole saatavilla suomen, ruotsin tai englannin kielellä
- Artikkelit käsittelee lapsia, nuoria tai vanhuksia

- Artikkeliki käsittelee kroonisia sairauksia
- Artikkeliki ei käsittele ihmistä

6.3 Tutkimukseen valitut artikkelit

Hakuprosessi suoritettiin 10.10.2011 – 6.3.2012, jonka aikana niin hakusanoja, tietokantoja kuin hakustrategiaa muutettiin moneen kertaan asiaankuuluvan materiaalin puuttuessa. Hakusanoja, joita käytettiin lopullisessa tiedonhaussa, oli kahdeksan kappaletta ja ne olivat suomeksi liikkuvuus, vartalo, nivel, työ, harjoitus, venyttely, työkyky ja vaikutukset. Tietokannat valitsin niiden liikuntatieteeseen sekä terveyden- ja sairaanhoitoon suunnattujen tutkimussisaltojen perusteella. Koko tekstien hankintaan käytettiin apuna Helsingin Yliopiston Terkko-kirjaston palveluja. Lahempaan tarkasteluun otettiin 22 artikkelia, jotka vastasivat asetettuja sisaanottokriteereja ja olivat abstraktitasolla kiinnostavia. Lisäksi kasihaussa valittiin kolme artikkelia lahitarkasteluun.

Tutkimuksessa käytettiin tietokantoja CINAHL, PubMed sekä SportDiscus. Seuraavia hakusanoja käytettiin niissä eri muodoissa:

- CINAHL: mobility, exercise, stretching, work ability, effects
- PubMed: mobility, exercise, body, joint, work, work ability
- SportDiscus: mobility, exercise, stretching, work ability, effects

Hakusanat eivät ole täysin samanlaiset käytetyissä tietokannoissa, sillä esimerkiksi PubMed-tietokannassa tulokset olivat poikkeavia juuri liikkuvuus-termin suhteen. Tuolloin oli pakko tarkentaa hakusanoja sekä painottaa ihmiskehoa sekä niveliä koskevia tutkimuksia. Tama johtunee siitä, että CINAHL- sekä SportDiscus-tietokannoissa on yleisenä teemana terveys ja hyvinvointi.

Tiedonhaussa käytettiin Boolean operaattoreita AND ja OR, jotta hakusanojen kombinaatio toisi oikeanlaisia ja tarkoituksenmukaisia osumia. OR-operaattoria käytettiin tarkoitukseltaan samantyylisten hakusanojen yhdistämiseen jotta osumia saataisiin enemmän ja monipuolisemmin, sekä jotta työn määrä pysyisi kohtuullisena. Operaattorit AND, OR JA NOT perustuvat Boolean logiikkaan ja niitä kaytetaan

tiedonhaussa hakutermien ja lausekkeiden yhdistelemiseen. Hakulausekkeitä voidaan siten tarkentaa, laajentaa ja kasvattaa erittäin monimutkaisiksi. Myös eri taivutusmuotojen ja hakusanojen kaltaisten sanojen löytämiseksi on tässä tutkimuksessa käytetty hakutermien katkaisua tähtimerkillä, eli *-merkillä. Myös muita merkkejä (\$,#,?,!, jne.) käytetään samaan tarkoitukseen, mutta englanninkielisissä tietokannoissa – toisin sanoen PubMed, Ebsco-tietokannat, Cochrane ja Medic – käytetään yleensä *-merkkiä. (Axelin et al. 2007, s. 22-24)

Hakutulosten määrä oli huomattavan suuri hakuprosessin loppuvaiheessa, kun hakusanat oli asetettu abstraktisisältöön eli AB:hen. Osumia tuli kaikissa kolmessa tietokannassa tuhansittain, niin relevantteja kuin merkityksettömiä artikkeleita, sillä varsinkin liikkuvuus-käsitteellä sekä työkyvyllä ja niiden kombinaatiolla on moninaiset merkitykset sekä dimensiot. Tämän takia koko tiedonhaku suoritettiin uudelleen hakusanojen ollessa otsikkosisällössä, eli TI:ssä tai Title:ssä. Hakutulokset vähenivät kymmeneen ja muutama sataan samalla kuin ne tarkentuivat ja muuttuivat asianmukaisemmiksi. Esimerkki SportDiscus-tietokannassa oikein suoritetusta hausta on tässä alla. Taulukossa 1 tulee esille hakutulosten määrä viimeistellyllä otsikkojen hakustrategialla. Liitteessä 1 löytyy esimerkki pieleen menneestä tietokantahausta PubMed-tietokannassa. Siitä löytyy myös todelliset ja tarkennetut hakutulokset kahdelle muulle tietokannalle otsikkosisällöissä.

Taulukko 1. Hakutulosten määrä Sportdiscus-tietokannassa Title-muodossa.

Nro	Hakusanat	Osumia
1	Stretching	1012
2	Exercise*	19333
3	Effects	24428
4	"range of motion" OR mobility OR flexibility	1496
5	"work ability" OR "work capacity"	91
6	1 AND 2	88
7	1 AND 3	263
8	1 AND 4	124
9	1 AND 5	0
10	1 AND 2 AND 3	24
11	1 AND 2 AND 4	10
12	1 AND 2 AND 5	0
13	2 AND 5	5
14	4 AND 5	1

Yhteensä 1946 osumaa saatiin kolmesta tietokannasta. Kaikki otsikot luettiin ja arvioitiin, josko ne pääsevät lähempään tarkasteluun abstraktimuodossa. 42 tutkimuksen abstraktia luettiin ja arvioitiin, joista 22 tutkimusta valittiin haettaviksi kokoteksteinä. Kokoteksteinä saavutettiin 15 tutkimusta. Samaan aikaan suoritetussa käsihaussa löydettiin viisi tutkimusta, joista kolme saatiin kokoteksteinä. Yhteensä 18 tutkimusta kävi laadunarvioinnin läpi.

6.4 Artikkelien laadun arviointi

Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa tulee arvioida alkuperäistutkimusten laatu, jotta kirjallisuuskatsauksen luotettavuus voidaan taata. Laadun arvioinnissa päätetään siksi sisällytettävien artikkelien vähimmäislaatu, joka vaaditaan mukaan otettavilta tutkimuksilta. Tällöin kiinnitetään myös huomio tutkimuksien antaman tiedon luotettavuuteen sekä arvioidaan tulosten tulkintaa ja kliinistä merkitystä. Tutkimuksen laadun arvioinnissa otetaan huomioon monia seikkoja, kuten metodologinen laatu, systemaattinen harha sekä ulkoinen ja sisäinen laatu. Laatua arvioidaan kahdella tai useammalla toisistaan riippumattomalla arvioijalla. (Axelin et.al. 2007, s. 101–102)

Forsberg ja Wengström (2003) ovat kehittäneet laaduntarkastukseen apuvälineen tarkistuslistan muodossa. Kysymyksiin tulee vastata kyllä tai ei jokaista kohtaa varten. ”Kyllä”-vastauksilla saadaan siten jokaista artikkelia kohden pisteitä nolasta kahdeksaan, jossa kahdeksan pistettä vastaa 3-laatua, eli korkeaa laatua. Seitsemällä pisteellä artikkeli saa laadukseen keskinkertaisen. Kuusi pistettä tai vähemmän saaneet ovat heikkoja laadultaan, ja ne jätetään pois tutkimuksesta. (Forsberg & Wengström 2003, s. 120-121) Näitä kysymyksiä on käytetty kirjallisuustutkimuksessani apuna asiaankuuluvien artikkeleiden löytämiseksi. Lisäksi olen arvioinut artikkelien laatua muun muassa tutkimuksien kliinistä käytettävyyttä ja tarkoitusta sekä uskottavuutta. Liitteessä 2 tulee esille laadun arvon lisäksi myös motiivit tutkimuksen sisällyttämiseen. Alla olevat kysymykset ovat vapaasti suomennettuja Forsbergin ja Wengströmin (2003) pohjalta.

- Löytyykö tutkimuksesta ennalta määritetty hypoteesi (tai selvä ongelma-asetelma)?

- Onko tutkimus rakenteeltaan sellainen, että hypoteesi voidaan hyväksyä tai hylätä (tai tutkimuskysymykseen löytyy vastaus)?
- Onko koeryhmä edustava ja tarpeeksi suuri kooltaan?
- Löytyykö tutkimuksesta tyydyttävä vertailuryhmä?
- Ovatko tutkimuksen vaikutusten mittaukset ja arviot luotettavia?
- Tuodaanko tutkimuksessa esille kaikki olennaiset tiedot?
- Onko todennäköistä, etteivät ei-toivotut tai epäoleelliset tekijät vaikuta tuloksiin?
- Ovatko tilastolliset menetelmät asianmukaisia?
(Forsberg & Wengström 2003, s. 121)

7 TUTKIMUSTULOKSET

Tähän systemaattiseen kirjallisuuskatsaukseen sisällytettiin yhteensä 13 artikkelia, jotka käsittelevät eri venyttelytekniikoita, venyttelyn vaikutuksia liikkuvuuteen ja lihas- ja jännekudosten ominaisuuksiin sekä venyttelyn lyhytaikais- ja pitkäaikaisvaikutuksiin. Yhdeksän artikkelia hylättiin heikon laadun tai saavuttamattomuuden takia.

Kaksi valituista artikkeleista oli systemaattisia kirjallisuuskatsauksia, loput 11 artikkelia taas olivat kvantitatiivisia tutkimuksia. Viisi artikkelia käsitteli venyttelyn välittömiä vaikutuksia, kun taas kuusi artikkelia käsitteli venyttelyn pitkäaikaisvaikutuksia. Yhdeksän artikkelia käsitteli hamstring-lihasten liikkuvuutta, kolme artikkelia käsitteli lonkankoukistajien liikkuvuutta ja yksi tutkimus nilkan liikkuvuutta. Kahdessa artikkelissa käsitellään sekä etu- että takareittä, mikä huomioidaan tulosten tarkemmassa esittelyssä. Sisällytettyjen artikkelien tutkimustarkoitukset, tutkimusryhmät, tutkimusmenetelmät ja tutkimustulokset esitellään taulukossa 2.

Taulukko 2. Tutkimukseen sisällytettyjen artikkelien esittely.

Nro	Tekijä	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkittavat	Tutkimusmenetelmä	Tulokset	Laatu
1	Bacurau et. al. (2009)	Ballististen ja staattisten venyttelyharjoitusten välittömät vaikutukset alaraajojen liikkuvuuteen sekä maksimivoimaan.	Neljätoista fyysisesti aktiivista naista iältään 23,1 +/- 3,6 vuotta.	Crossover-menetelmä, jossa kolme harjoitustilaisuutta, joiden vaikutukset mitattiin välittömästi goniometrin ja standardisoidun liikkuvuustestin avulla sekä seurattiin painon määrää.	Maksimaalinen voimantuotto pieni hetkellisesti staattisen venyttelyn seurauksena, kun taas ballistinen venyttely ei vaikuttanut voimantuottoon. Staattinen venyttely lisäsi välittömästi liikkuvuutta enemmän kuin ballistinen venyttely. Staattinen venyttely ei siksi ole suositeltavaa ennen voimaa vaativaa harjoittelua, ballistinen venyttely on sen sijaan suotavampaa tuolloin.	2
2	Yuktasir & Kaya (2007)	PNF-venyttelyn ja staattisen venyttelyn pitkäaikaisvaikutuksien vertaus liikkuvuudessa ja hyppysuorituksessa.	28 liikunta-alan miesopiskelijaa 18 ja 26 ikävuoden välillä sattumanvaraisesti jaettuna kolmeen tutkimusryhmään: staattinen-, PNF- ja vertailuryhmä.	Pre-test post-test menetelmä, jossa venyttelyryhmät seurasivat 6-viikkoista venytysharjoitusohjelmaa, jossa harjoituksia oli neljä kertaa viikossa. Liikkuvuutta mitattiin goniometrillä, ja hypyn suorituskykyä mitattiin pudotushyppyllä kontaktimatolla.	Kumpikaan venyttelytapa ei vaikuttanut hypyn suorituskykyyn, mutta molemmat paransivat liikkuvuutta huomattavasti verrattuna kontrolliryhmään.	2

Nro	Tekijä	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkittavat	Tutkimusmenetelmä	Tulokset	Laatu
3	LaRoche & Connolly (2006)	Tutkimuksessa arvioitiin kahden eri passiivisen venyttelyohjelman neljän viikon jälkeisiä vaikutuksia lihaksiin, sekä tutkittiin, voiko staattisen ja ballistisen venyttelyn avulla voidaan vähentää lihaskivertä tai lihaskipuja rasittavan eksentrisen voimaharjoittelun jälkeen.	29 liikunnallista miestä 18 ja 60 ikävuoden välillä jaettiin sattumanvaraisesti staattiseen, ballistiseen ja vertailuryhmään.	RCT-tutkimus, jossa ensin mitattiin lihasjäykkyyttä, voimantuottoa, liikkuvuutta ja lihaskipuja. Tämän jälkeen muut paitsi kontrolliryhmä suorittivat neljän viikon venyttelyohjelma, jossa oli kolme tapaamista viikossa. Neljänä viimeisenä päivänä suoritettiin samat mittaukset kaikissa ryhmissä, mutta lihaskipujen aiheuttamiseksi lisättiin testaukseen myös yksi eksentrisen lihasharjoitus. Jäykkyyksmittauksia varten kehitettiin oma mittauslaite, kipumittauksia varten käytettiin Visual Analog Soreness Scale-mittapuuta.	Liikkuvuuden huomattiin paranevan tilastollisesti merkitsevästi kaikissa ryhmissä, vaikkakin eniten molemmissa venytysryhmissä. Voimantuotto lisääntyi venytysryhmissä. Lihaskivuissa tai jäykkyydessä ei sen sijaan ollut huomattavasti eroavaisuuksia. Tulokset viittaavat siihen, että lihasten kunto sekä toimintakyky paranee venyttelyn myötä.	2
4	Perrier et. al. (2011)	Vertailussa oli eri verryttelyohjelmia, joissa suoritettiin staattisia venytyksiä, dynaamisia venytyksiä tai ei venytyksiä lainkaan. Tarkkailussa oli eri ohjelmien vaikutukset pystyhyppyjen korkeuteen, reaktionopeuteen sekä alaselän ja hamstring-	21 vapaa-ajallaan aktiivista miestä.	Kontrolloitu crossover-menetelmä, jossa mittausmenetelminä käytettiin standardisoitua liikkuvuustestiä sekä kontaktimattoa. Miehet osallistuiivat kolmeen mittauslaitteeseen, joissa ensin suoritettiin eri verryttelyohjelmia ja sitten liikkuvuusmittauksia sekä 10 pystyhyppykorkeutta ja	Dynaaminen venytysverryttely sai aikaan korkeampia pystyhyppyjä kuin staattinen venytysverryttely tai verryttely ilman venytyksiä. Korkeimmat hypyt olivat yleensä kolmen ensimmäisen hypyn joukossa, sillä mitä enemmän hyppyjä suoritettiin, sen matalimmiksi ne jäivät. Reaktionopeuksissa ei huomattu eroa, kun taas venyttelyverryttelyt paransivat liikkuvuutta huomattavasti verrattuna	2

		lihasten liikkuvuuteen. Tutkimus verryttelyohjelmien välittömistä vaikutuksista.		reaktionopeutta mittaavia suorituksia..	verryttelyyn ilman venytyksiä. Dynaamista venyttelyä suositellaan käytettäväksi alaraajojen verryttelyyn voimaa tarvittavissa liikuntamuodoissa.	
5	Rancour et. al. (2009)	Tutkimuksessa seurattiin, kuinka neljän viikon päivittäisen venyttelyohjelman jälkeen siirryttiin epäsäännölliseen venyttelyyn tai lakkattiin venyttelemästä, ja niiden seurauksia sekä vaikutuksia lonkan liikkuvuuteen. 8 viikon pituinen testi.	35 koehenkilöä, iältään 18-50-vuotiaita, jaettiin kahteen eri staattisen venyttelyohjelman ryhmään.	Randomisoitu, single-blinded-sokkoutettu test-retest tutkimusmetodi. Goniometriä käytettiin lonkan liikkuvuuden mittaamiseen. Molemmat ryhmät suorittivat hamstring-lihasten päivittäistä venyttelyä ensin 4 viikon ajan, kun toinen ryhmä siirtyi epäsäännölliseen (2-3 krt/vko) venyttelyyn neljän viikon jälkeen. Toinen ryhmä lakkasi venyttelemästä kokonaan. 32 koehenkilöä suoritti tutkimuksen loppuun asti.	Neljän viikon päivittäisen venyttelyn jälkeen lonkan liikkuvuus oli parantunut huomattavasti molemmilla ryhmillä. Kun epäsäännöllisesti venyttelyä jatkava ryhmä paransi liikkuvuuttaan edelleen, toisen ryhmän täysi venyttelemättömyys jopa vähensi lonkan liikkuvuutta.	2

Nro	Tekijä	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkittavat	Tutkimusmenetelmä	Tulokset	Laatu
6	Torres et. al. (2006)	Tutkimuksessa vertailtiin venyttelyohjelman (STR), eksentrisen harjoitteluohjelman (ECC) sekä eksentrisen harjoitusohjelman ja venyttelyohjelman yhdistelmän (STR/ECC) vaikutuksia etureisilihasten jäykkyyteen.	30 miestä iältään 18–32, jotka olivat vähän liikkuvia mutta terveitä. Jaettiin kolmeen koeryhmään STR, ECC ja STR/ECC.	Randomisoitu kontrolloitu pre-test-posttest-koee. Lihastonus mitattiin Wartenbergin heilautuskokeella ja elektronisen goniometrin avulla. Lihaskivut pidettiin verrannollisina vähentyneeseen liikkuvuuteen. Mittaukset suoritettiin jokaisessa ryhmässä yhden vuorokauden sisällä.	Vaikutukset STR-ryhmän lihasten ominaisuuksiin olivat pieniä, kun taas ECC/STR-ryhmän huomattiin kokevan vähemmän kipuja kuin ECC-ryhmä 24 tunnin jälkeen. Eksentrisen lihasharjoituksen jälkeen suoritettu venyttely vähensi siten kipuja ja palautti alaraajan liikkuvuuden nopeammin kuin pelkän lihasharjoitusten suorittaminen.	2
7	Mahieu et. al. (2007)	Tutkimuksessa tarkasteltiin ballistisen ja staattisen venyttelyn vaikutuksia lihasjännerakenteeseen nilkassa. Ballistinen (BS), staattinen (SS) ja vertailuryhmä (CG) suorittivat kuuden viikon intervention.	96 tervettä aikuista jaettiin sattumanvaraisesti kolmeen ryhmään SS, BS ja CG.	Randomisoitu kontrolloitu pre-test-posttest-koee. Tutkimuksen lopussa käytettiin myös lomaketta, josta kävi ilmi, onko koehenkilö osallistunut ylimääräiseen liikkuvuus-harjoitteluun tutkimuksen lisäksi. Jos asia oli näin, jätettiin koehenkilö pois tutkimuksesta kokonaan. 81 henkilöä sisällytettiin tutkimukseen.	Ballistisen venyttelyn jälkeen akillesjänneessä huomattiin jäykkyyden vähentyneen, mutta voimantuotto ei kärsinyt. Staattisen venyttelyn huomattiin vähentävän voimantuottoa, sekä ettei akillesjänneessä tapahtunut muutoksia jäykkyyden suhteen. Molemmat venytysohjelmat paransivat kuitenkin nilkan liikkuvuutta. Todettiin, että molempia tapoja tulisi käyttää liikuntaharjoittelussa.	3

Nro	Tekijä	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkittavat	Tutkimusmenetelmä	Tulokset	Laatu
8	Decoster et. al. (2005)	Kartoitettiin tietoa tehokkaimmista venyttelyn asennoista, tekniikoista ja venytysten pituudesta takareisien liikkuvuuden lisäämiseksi.	1338 koehenkilöä kaikissa 28 artikkelissa sisällytettiin kirjallisuustutkimukseen, näiden laatu arvioitiin kymmenpisteisellä asteikolla. Laatu vaihteli kahdesta kahdeksaan kymmenestä, ja oli ylipäättään melko alhainen keskiarvoltaan ($4,3 \pm 1,6$).	Systemaattinen kirjallisuustutkimus. 11 hakutermiä käytettiin neljässä eri tietokannassa. 28 artikkelia sisällytettiin tutkimukseen.	Venytyksen asennolla ei huomattu olevan huomattavaa eroa, mutta eri asennoissa venyttäminen venyttelyohjelmassa voi tutkimuksen mukaan lisätä liikkuvuutta paremmin kuin yksi asento pelkästään. 30 s. venytykset vaikuttavat olevan kaikista tehokkaimpia, mutta myös lyhyempien venyttelyjen kokonaisajalla saattaa olla merkitys. Mikään erityinen venytystekniikka ei ollut ylitse muiden. Kylmä- tai kuumahoito eivät vaikuttaneet liikkuvuuteen.	2
9	Silveira et. al. (2011)	Tarkoituksena oli tutkia staattisen ja dynaamisen venyttelyn vaikutuksia, kun ne ovat sisällytetty verryttelyyn.	16 osallistujaa osallistui kolmeen eri interventioon: ei venyttelyä, staattista venyttelyä ja dynaamista venyttelyä. 12 osallistujaa sisällytettiin kolmen viikon pituiseen tutkimukseen.	Crossover-interventiomenetelmä. Takareiden liikkuvuutta mitattiin kahdella eri tavalla, staattis-passiivisesti sekä dynaamisesti ja videoituna, molemmat selällä maaten. Dartfish-analyysiä käytettiin tarkkaan liikeratojen mittaamiseen. Venytyksien pituus oli 225 sekuntia.	Dynaaminen venytysharjoittelu paransi sekä dynaamista että staattista liikkuvuutta takareidessä. Staattinen venyttelyharjoittelu ei sen sijaan vaikuttanut dynaamiseen liikkuvuuteen, vaikka se paransi staattista liikkuvuutta huomattavasti. Staattista venytysharjoittelua ei kannata suorittaa ennen dynaamista urheilua.	2

Nro	Tekijä	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkittavat	Tutkimusmenetelmä	Tulokset	Laatu
10	Meroni et. al. (2010)	Aktiivisen ja staattisen venyttelytekniikan arviointi keskenään sekä arviointi siitä, kumpi parantaa takareisien liikkuvuutta paremmin. Lisäksi arvioitiin tekniikoiden lisäämän liikkuvuuden pysyvyyttä.	65 osallistujaa täytti alkulomakkeen, 33 henkilöä suoritti 75 % tutkimuksesta ja 22 henkilöä sisällytettiin loppuarviointiin. Osallistujat jaettiin kahteen harjoitusryhmään. Kuuden viikon interventio, jossa yksi aktiivisen venyttelyn ja yksi passiivisen venyttelyn ryhmä.	RCT-tutkimus. Liikkuvuutta mitattiin viikkoina 3, 6 sekä neljä viikkoa venytysohjelmien jälkeen. Testeinä toimivat AKER-testi goniometrin kanssa sekä Finger Ground Distance-ko.	Aktiivinen venytysharjoittelu lisäsi takareiden liikkuvuutta huomattavasti kuuden viikon jälkeen, mutta myös liikkuvuuden pysyvyys oli huomattavan pitkäaikaista verrattuna staattiseen venytysharjoitteluun. Staattinen venytysharjoittelu paransi liikkuvuutta huomattavasti, mutta ryhmän liikkuvuustaso oli viimeisen mittauksen aikaan palautunut alkuperäisliikkuvuuden tasolle.	2
11	Davis et. al. (2005)	Tutkimuksessa vertailtiin kolmen eri venyttelyohjelman tehokkuutta ja vaikutusta takareiden liikkuvuuteen. Tekniikat olivat aktiivinen, staattinen ja PNF-venyttely.	19 osallistujaa 21 ja 35 ikävuoden välillä. Osallistujilla tuli olla todetusti kireät takareidet. Osallistujat jaettiin sattumanvaraisesti neljään eri ryhmään: self-stretch (aktiivinen), static stretch (staattinen), PNF sekä vertailuryhmä. Venytysharjoittelu tehtiin kolme kertaa viikossa neljän viikon ajan.	RCT-tutkimus. Liikkuvuutta mitattiin Knee Extension Angle-menetelmällä kaltevuusmittarin kanssa. Jokainen venytysliike oli pituudeltaan 30 sekuntia.	Kaikki kolme venytystekniikkaa lisäsivät takareisien liikkuvuutta, mutta vain staattinen liikkuvuus erosi merkittävästi vertailuryhmästä parantamalla liikkuvuutta paremmin.	2

Nro	Tekijä	Tutkimuksen tarkoitus	Tutkittavat	Tutkimusmenetelmä	Tulokset	Laatu
12	Winters et. al. (2004)	Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, onko aktiivisella ja passiivisella venytystekniikalla suuria eroja lonkankoukistajien venyvyyden lisäämisessä. Tutkimuksessa keskityttiin lonkankoukistajien heikentyneen liikkuvuuden omaaviin henkilöihin.	33 osallistujaa iältään 18-25 vuotta jaettiin sattumanvaraisesti aktiiviseen ja passiiviseen venyttelyryhmään.	Randomised Clinical Trial - tutkimus. Sovellettua Thomas-testiä käytettiin liikkuvuuden arvioimiseksi, tarkat mittaukset suoritettiin goniometrin avulla. Interventio oli kuuden viikon pituinen. Koehenkilöiden liikkuvuutta testattiin viikoilla 0, 3 ja 6.	Sekä aktiivinen että passiivinen venyttelyharjoittelu lisäsi lonkan liikkuvuutta, eli lonkankoukistajienn venyvyyttä, mutta tulokset olivat niin samantasoisia ettei voida päättää kumpi venyttelyharjoittelu olisi ylitse toisen.	2
13	Harvey et. al. (2002)	Kirjallisuustutkimuksessa etsittiin vastausta siihen, josko venyttely lisää nivelten liikkuvuutta pitkävaikutteisesti.	13 artikkelia valittiin. Vain englanninkieliset artikkelit arvioitiin.	Systemaattinen kirjallisuustutkimus. Hakusanoja oli 11 kappaletta, joita käytettiin Medline- ja Embase-tietokannoissa. Arviointi suoritettiin PEDro-asteikon avulla. Artikkelien laatu oli keskivertoa tai heikko.	Lisätutkimuksia sekä paremmanlaatuisia tutkimuksia tarvitaan heti, sillä tutkittujen artikkelien laatu oli liian heikko saadakseen vastausta tutkimuskysymykseen. Esille tuli kuitenkin, että liikkuvuutta tulee harjoittaa päivittäin vähintään kolmen viikon ajan lisääntyneen liikkuvuuden aikaansaamiseksi.	2

7.1 Millä tavalla liikkuvuutta kannattaa harjoittaa

Ensimmäinen tutkimuskysymykseni kuuluu: Miten liikkuvuutta kannattaa harjoittaa? Vastaus siihen ei ole yksinkertainen, sillä niin venytystekniikalla, -asennolla kuin –ajallakin on vaikutusta siihen, miten liikkuvuutta kannattaa harjoittaa. Kaikki sisällytetyt tutkimukset tukevat ajatusta siitä, että venyttelemällä – oli tekniikka mikä tahansa – voi parantaa kehon liikkuvuutta.

Verryttelyn aikana, toisin sanoen ennen liikunnallista suoritusta, tulee suorittaa dynaamisia tai ballistisia venyttelyliikkeitä, jotka muistuttavat tulevan liikuntasuorituksen liikeratoja. Dynaaminen ja ballistinen venyttely muistuttavat toisiaan paljon, mutta eroavat liikenopeudeltaan ja turvallisuudeltaan. Yleensä ballistista liikkuvuutta pidetään riskialttiimpana mahdollisten pehmytkudosvaurioiden takia (Bacurau et al., 2009.). Dynaamisen venyttelyn on verryttelyssä huomattu lisäävän sekä staattista että dynaamista liikelaaajuutta lyhyeksi ajaksi (Silveira et al., 2011).

Jos haluaa lisätä kehon liikkuvuutta yleisesti, se kannattaa tehdä pidemmillä venytyksillä. Decoster et al. (2005) eivät nostaneet esille tutkimuksessaan yksittäisiä hyviä venytystekniikoita, vaan painottavat että parhaat tulokset voi saavuttaa tekniikkaa, venytysasentoa ja venytyksen aikaa vaihtelemalla. Parhaat venytysten ajat olivat 30 ja 60 sekunnin välillä, jolloin liikkuvuus lisääntyi eniten. Toisaalta todettiin myös että jos tuon 30 sekunnin pilkkoo viiden sekunnin venytykseksi, mutta kokonaisajaksi tulisi 30 sekuntia, voivat molemmat olla yhtä tehokkaita. Venytysasennosta ei saatu selville muuta kuin että pelkkä lonkan asento saattaisi vaikuttaa takareisivenytyksen tehoon. (Decoster et al. 2005)

7.1.1 Staattinen harjoittelu

Useimmat artikkelit, jotka sisällytettiin tähän tutkimukseen, käsittelivät tai vertasivat staattisen venyttelyn vaikutuksia muihin tekniikoihin. Kaikissa kirjallisuustutkimukseen valituissa tutkimuksissa (mm. Bacurau et al. 2009, Perrier et al. 2011) staattinen venyttely paransi liikkuvuutta huomattavasti. Staattinen liikkuvuusharjoittelu ei

kuitenkaan parantanut dynaamista liikkuvuutta (Silveira et al. 2011). Neljän viikon pituisella staattisella venyttelyharjoitusohjelmalla saadaan aikaan suuri parannus liikkuvuudessa, mutta syy siihen lienee lihaksen lisääntynyt sietokyky venytyksessä sen sijaan että lihaksen koostumus tai jänteet itsessään olisivat muuttuneet koostumuksiltaan (LaRoche & Connolly 2006). Vasta kun lihaksen sietokyky siis on parantunut, voidaan todeta, että lihakset tai jänteet voivat muuttua pituudeltaan tai koostumukseltaan.

Rancour et al. (2009) ovat tutkineet staattisen venyttelyn vaikutuksia pitkällä aikavälillä. He selvittivät, miten pelkän neljän viikon päivittäinen venyttelyohjelma sekä sitä seuraavan neljän viikon venyttelemättömyys ja neljän viikon epäsäännöllisemmän venyttelyn vaikutukset eroavat toisistaan. Venytysharjoitus tehtiin kahdesti päivässä ensimmäisen 4 viikon aikana. Neljännen viikon mittauksien jälkeen toinen ryhmä lakkasi kokonaan venyttelemästä takareittä, kun taas toinen suoritti venyttelyjä 2-3 kertaa viikossa seuraavan neljän viikon ajan. Molemmissa ryhmissä oli merkittävä parannus liikkuvuudessa neljän viikon päivittäisen venytyksen jälkeen. Kahdeksannen viikon mittauksissa tuli kuitenkin ilmi, että venyttelyn lopettanut ryhmä oli liikkuvuuden osalta ottanut ison askeleen taaksepäin alkutestien liikkuvuusmittauksiin verrattuna. Venyttelyä jatkanut ryhmä taas lisäsi liikkuvuuttaan neljän myöhemmän viikon aikana. (Rancour et al. 2009)

Tuloksista päätellen intensiivisen staattisen venyttelyohjelman jälkeinen jatkuva venyttely – vaikkakin harvemmin – voi parantaa tai ainakin ylläpitää liikkuvuutta. Tämän tutkimuksen pohjalta voidaan venyttelyn lopettaneen ryhmän muutosta perustella samoin kuin LaRoche ja Connollyn (2006) tutkimuksessa: Lihaskudos ja jänteet ovat pysyneet samana, kun taas lihasten sietokyky on kokenut suurimmat muutokset. Neljän viikon satunnaisen venyttelyn myötä on lihasten sietokykyä pidetty yllä ja on mahdollisesti saatu aikaan muutoksia lihaskudoksessa ja jänteissä. (LaRoche & Connolly 2006) Meroni et al. (2010) ovat tutkimuksessaan samoilla linjoilla. Tutkimuksessa staattisen venyttelyharjoitteluryhmän kuuden viikon aikana lisääntynyt liikkuvuus oli miltei palautunut aloitushetken tasolle neljän viikon venyttelemättömyyden jälkeen. Tämäkin herättää epäilyä siitä, onko neljä viikkoa tarpeeksi hyvä pohja liikkuvuudelle.

Staattinen venyttely verotti maksimaalista voimantuottoa hetkellisesti kolmessa tutkimuksessa. Tutkijat suosittelivat jättämään staattisen venyttelyn pois välittömästi ennen liikuntasuorituksia, jotka vaativat alaraajojen voimaa. (Bacurau et al. 2009, Mahieu et al. 2007, Perrier et al. 2011)

7.1.2 Dynaaminen harjoittelu

Perrier et al. (2011) totesivat dynaamisen verryttelyohjelman parantavan hyppysuorituksia verrattuna verryttelyyn ilman venyttelyä ja staattiseen verryttelyyn. Kuten Bacurau et al. (2009), ovat Perrier et al. (2011) sitä mieltä, että ennen liikuntaharjoittelua suoritettaisiin dynaaminen verryttely staattisen sijasta. Syy dynaamisen verryttelyn vaikutukseen lienee venytysliikkeiden muokattavuus ja samantapaisuus monen liikuntasuorituksen kanssa.

Silveira et al. (2011) huomasivat samankaltaisessa tutkimuksessaan että staattinen venyttely ei parantanut dynaamista liikkuvuutta takareidessä, sen sijaan dynaaminen venyttely paransi sekä takareiden dynaamista että staattista liikkuvuutta.

Bacuraun et al. (2009) tutkimuksessa ballistinen venyttelyharjoitus ei vaikuttanut merkittävästi maksimaaliseen voimantuottoon. Tutkijat suosittelivat tutkimustulosten perusteella ballistista venyttelyharjoittelua staattisen sijassa ennen voimaa vaativia liikuntasuorituksia. LaRochen ja Connollyn (2006) mukaan ballistinen venyttely myös vähentäisi lihaskipuja sekä ylläpitäisi alaraajojen liikkuvuutta, kun tehdään eksentrisiä lihasharjoitteita.

Mahieu et al. (2007) totesivat, että ballistisen venyttelyn jälkeen akillesjänteen jäykkyyden huomattiin vähentyneen, sekä ettei voimantuotto kärsinyt. Staattisen venyttelyn huomattiin vähentävän voimantuottoa, sekä ettei akillesjänteessä tapahtunut muutoksia jäykkyyden suhteen. Molemmat venytysohjelmat, jotka kestivät kuusi viikkoa, paransivat kuitenkin nilkan liikkuvuutta. Mahieu et al. (2007) totesivat, että molempia tapoja tulisi käyttää liikuntaharjoittelussa.

7.1.3 Aktiivinen harjoittelu

Meroni et al. (2010) huomasivat, että aktiivisella venytystekniikalla voidaan saavuttaa parempi pysyvyys liikkuvuudessa kuin staattisella venytystekniikalla. Davis et al. (2006) vertasivat aktiivista, staattista ja PNF-venytystekniikoita toisiinsa sekä vertailuryhmään. Heidän tutkimuksessaan aktiivinen venyttely ei lisännyt liikkuvuutta merkittävästi sen neljän viikon intervention aikana.

7.1.4 Passiivinen harjoittelu

Winters et al. (2004) selvittivät onko aktiivisella ja passiivisella venytystekniikalla suuria eroja lonkankoukistajien venyvyyden lisäämisessä. Molemmat venyttelyryhmät lisäsivät kuuden viikon aikana liikkuvuutta, mutta koska erot olivat pienet toisiinsa verrattuina, ei voitu todeta toisen tekniikan olevan parempi, vaan molemmat yhtä hyviä. (Winters et al. 2004) Passiivinen venytysharjoittelu voi Torresin et al. (2006) mukaan vähentää eksentrisen lihasharjoituksen jälkeisiä kipuja ja palautti alaraajan liikkuvuuden nopeammin kuin pelkän lihasharjoitusten suorittaminen. (Torres et al. 2006)

7.1.5 Proprioceptive Neuromuscular Facilitation –harjoittelu

Yuktasir ja Kaya (2007) vertasivat omassa kuuden viikon mittaisessa tutkimuksessaan staattisen ja PNF-venyttelyn vaikutuksia alaraajojen liikkuvuuteen sekä pudotushypyn suoritukseen. PNF tai staattinen venyttely ei parantanut tai heikentänyt hyppysuoritusta, mutta lisäsi liikkuvuutta merkittävästi vertailuryhmään verrattuna. PNF-harjoittelu vaatii kuitenkin heidän mielestään ohjausta, jotta venytykset olisivat toimivia, ja jotta venyttelijä osaisi itse suorittaa venytyksiä samalla tavalla omatoimisesti. Pystyhyppysuoritukset, joiden vaikutukset myös tutkittiin, eivät antaneet viitettä heikentyneestä voimantuotosta. (Yuktasir & Kaya 2007)

7.2 Miten alaraajojen liikkuvuutta tulee harjoittaa

Useimmat sisällytetyt tutkimukset käsittelivät lonkanojentajien ja takareisien lihasten liikkuvuutta, venyvyyttä tai jäykkyyttä. Myös etureisiä käsiteltiin muutamassa

tutkimuksessa. Kaikenlainen venyttely kehittää liikkuvuutta, mutta sisällytetyistä artikkeleista päätellen staattista venyttelyä voidaan pitää yhtenä vaikuttavimmista liikkuvuusharjoitteista. Staattisella liikkuvuusharjoittelulla voidaan saada aikaan välittömiä parannuksia liikkuvuuden suhteen, ja lisäksi se vaikuttaa olevan hyvä tapa ylläpitää liikkuvuutta. Toisaalta, vaikka liikkuvuus lisääntyisikin välittömästi tällä tavalla, tulee muistaa, että alaraajan voimantuottokyky heikkenee hetkellisesti, eikä staattinen venyttely vaikuta positiivisesti tulevaan liikunnalliseen suoritukseen. Tämän takia tulisi ennen harjoitusta suorittaa dynaamisia liikkuvuusharjoitteita, minkä tavalla parannetaan hetkellisesti verenkiertoa alaraajojen lihaksissa sekä luonnollisesti liikkuvuutta ja venyvyyttä. (Bacurau et al. 2009, Perrier et al. 2011)

Harjoitusten jälkeistä venyttelyä käsiteltiin ainoastaan yhdessä artikkelissa, mutta lyhyempikestoiset venytykset, passiivisen venytysharjoittelun tapaan tehtynä voivat auttaa parantamaan verenkiertoa ja palauttamaan liikkuvuutta (Kinnunen 2002, s. 92) Tähän palautumista auttavaan venyttelyyn löytyy toisaalta vastaväitteitä Torresin et al. (2006) tutkimuksesta, jossa passiiviset, tutkijan avustamat 30 sekunnin venyttelyliikkeet eksentrisen lihasharjoituksen jälkeen vähensivät lihaskipuja ja paransivat liikkuvuutta, toisin sanoen tehostivat palautumista. (Torres et al. 2006)

Tehokkain tapa parantaa pelastajan liikkuvuutta sekä ylläpitää tämän työkykyä on tutkimustuloksista päätellen kuitenkin tehdä pitempiketoisia yksittäisiä venytyksiä toistuvasti sekä useiden viikkojen ajan. Käsittelen asiaa lähemmin toisen tutkimuskysymyksen vastauksessa.

7.3 Miten yläraajojen liikkuvuutta tulee harjoittaa

Tässä tutkimuksessa ei tullut vastaan sellaisia artikkeleita yläraajojen liikkuvuudesta, jotka olisivat olleet tarpeeksi hyviä laadultaan tai täyttäneet sisäänottokriteerejä. Liikkuvuuden harjoittamisessa ei kuitenkaan voi olla suuria eroja ylävartalon ja alavartalon välillä. Olka- ja lonkkanivelet ovat kuitenkin rakenteiltaan samanlaiset, eivätkä poikkea suuresti pehmytkudoksiltaan. Jos yläraajoja harjoittaa johdonmukaisesti samoilla tekniikoilla kuin alaraajoja, ei erot niiden välillä voi olla

suuret. Tarvittaisiin enemmän ja parempaa tutkimustietoa, jotta kunnollisia johtopäätöksiä tästä voitaisiin tehdä.

7.4 Kauanko liikkuvuusharjoitteita tulee tehdä, jotta saadaan pitkäaikaisia tuloksia

Kehon liikkuvuuden lisääminen pitkällä tähtäimellä on tutkimusten perusteella tehokkainta staattisen sekä aktiivisen venyttelyn avulla. Tuolloin pelastajien olisi suotavaa suorittaa vähintään neljän viikon intensiivinen liikkuvuusharjoitusohjelma, jonka jälkeen liikkuvuutta ylläpidetään venyttelemällä muutaman kerran viikossa. (Rancour et al. 2009)

Kahden tai kolmen harjoituksen pitäisi Rancourin et. al. (2009) tutkimusten perusteella olla riittävä viikoittainen määrä, jotta liikkuvuutta voidaan lisätä sekä ylläpitää. Vaikka kireät lihakset omaavalla henkilöllä on huonompi lähtötilanne liikkuvuusharjoittelussa, hänen liikkuvuutensa paranee suhteessa huomattavasti enemmän kuin normaalin liikkuvuuden omaavan henkilön. Nämä kaksi pääsevät siis samalle tasolle kolmen viikon aikana, vaikka toisella on selkeästi huonompi lähtötilanne. Tähän Harvey et al. (2002) toteamukseen tulee kuitenkin suhtautua epäilevästi aikaisemmin mainitun tutkimuslaadun takia. Pidempiaikaisten tulosten saavuttamiseksi liikkuvuuden suhteen tulee staattisten tai aktiivisten venytyksien yksittäispituuden olla Davisin et. al. (2006) tutkimustulosten mukaan noin 30 sekunnin pituisia. Myös 30–60 sekunnin venytyspituus on vielä suotavan rajoissa Decosterin et al. (2005) mukaan. Decoster et al. (2005) haluavat painottaa myös asennon vaihtamisen tarvetta. Venytysten asentojen monipuolistaminen voi olla avuksi liikkuvuuden ja työkyvyn parantamisessa myös pitkällä aikavälillä. (Davis et al. 2006, Decoster et al. 2006, Harvey et al. 2002, Rancour et al. 2009)

Meronin et al. (2010) vertailu aktiivisen ja staattisen venyttelyn vertailussa pantiin merkille merkittäviä muutoksia liikkuvuudessa vasta kuuden viikon harjoituksen jälkeen. Davisin et al. (2006) kolmen tekniikan vertailussa tuli esille että vain yksi kolmesta venytystekniikasta – staattinen – lisäsi huomattavasti liikkuvuutta alaraajassa neljän viikon harjoitusohjelman jälkeen. Tutkimustulokset osoittavat että kahden viikon

liikkuvuusharjoittelu ei riitä pitkäkestoisten muutosten saamiseen liikkuvuudessa. (Davis et al. 2006, Meroni et al. 2010)

Myös Rancourin et al. (2009) kahdeksan viikon tutkimuksesta löytyy viitteitä siitä, että vasta yli neljän viikon pituiset venytysharjoitusohjelmat olisivat pysyvämpiä. Harvey et al. (2002) systemaattisessa kirjallisuuskatsauksen tulokset olivat toivottua heikompia, mutta kuitenkin ehdotettiin, että yli kolme viikkoa kestävä venyttelyohjelma olisi huomattavasti tehokkaampi takareiden kireydestä kärsiville kuin normaalin takareiden liikkuvuuden omaavalle henkilöille. LaRoche ja Connollyn (2006) mukaan neljän viikon pituisen venytysharjoitusohjelman jälkeen muutoksena esiintyy pelkkä lihaksen lisääntynyt sietokyky venytyksessä, sen sijaan että lihakset tai jänteet itsessään olisivat muuttuneet koostumuksiltaan. (Harvey et al. 2002, Laroche & Connolly 2006, Rancour et al. 2009)

7.5 Miten liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa voimantuottoon

Sisällytetyissä tutkimuksissa oli paljon materiaalia sekä tutkimustietoa venyttelyn vaikutuksesta voimantuottoon. Dynaaminen tai ballistinen venyttely, joka oli sisällytetty alkuverryttelyyn, eivät vaikuttaneet jalkojen voimantuottoon merkittävästi Bacuraun et al. (2009) tai Mahieun et al. (2007) tutkimuksissa. Perrierin et al. (2011) tutkimuksissa jalkojen voimantuotto hyppysuorituksessa jopa parani. Staattinen venyttely sen sijaan verottaa hetkellisesti voimantuottoa huomattavasti. Niin Bacurau et al. (2009), Mahieu et al. (2007) kuin Perrier et al. (2011) totesivat tutkimuksissaan että staattista venyttelyä ei kannata tehdä silloin, kun valmistautuu jonkinlaiseen voimankoitokseen esimerkiksi maksimaalinen voimaharjoittelun yhteydessä. (Bacurau et al. 2009, Mahieu et al. 2007, Perrier et al. 2011)

Dynaaminen tai ballistinen venyttely on tutkimustulosten perusteella pelastajille suositeltavaa ennen liikuntasuoritusta sen takia, että se ylläpitää voimantuottoa tai ehkä jopa parantaa sitä sekä valmistaa lihasta liikuntasuoritukseen. Tällä tavalla pelastaja voi vähentää liikuntasuorituksen aikana tapahtuvan revähdyksen mahdollisuutta, eikä vuoro kärsi miehistön hetkellisesti heikentyneestä työkyvystä. (Bacurau et al. 2009, Mahieu et al. 2007, Perrier et al. 2011)

Staattista venyttelyä tulee pelastajan kuitenkin harjoittaa sen liikkuvuutta parantavien ominaisuuksien vuoksi silloin kun samana päivänä ei ole liikuntasuorituksia luvassa. Aktiivisesta venytyksestä, jossa käytetään vastakkaisen lihaksen voimaa venytyksen aikaan saamiseksi, voidaan todeta, että voimantuotto paranee venyttelemällä (Meroni et al. 2010).

8 POHDINTA

Tässä luvussa käsitellään tutkimustuloksia ja tutkimusmetodia omissa osioissaan. Pohdinnassa suhtaudutaan tehtyyn tutkimustyöhön mahdollisimman kriittisesti ja tuodaan esille sekä hyviä että huonoja ominaisuuksia. Tulospohdinnassa yhdistetään pelastajan tarpeet ja edellytykset liikkuvuusharjoitteluun. Metodien pohdinnassa arvioidaan tutkimusmetodin valintaa, tutkimustuloksia käsitellään tulosten pohdinnassa eri näkökulmista.

8.1 Tuloksista

Tämän tutkimuksen tarkoitus oli kartoittaa liikkuvuusharjoittelun eri tekniikoita sekä tapoja palomiehen työkyvyn ylläpitämisen näkökulmasta. Tutkimuksessani etsin vastauksia kysymyksiin 1) Millä tavalla liikkuvuutta kannattaa harjoittaa? 2) Kauanko liikkuvuusharjoitteita tulee tehdä, jotta saadaan pitkäaikaisia tuloksia? sekä 3) Miten liikkuvuusharjoittelu vaikuttaa voimatuottoon?

Pitkäkestoiset venytysliikkeet heikentävät tutkimustulosten mukaan hetkellistä voimantuottoa. Kinnusen (2002, s. 43) mukaan pelastajan pitää voida luottaa siihen että hänellä riittää voimia työtehtävistä suoriutumiseen saman työvuoron aikana. Siksi työvuoron aikana tulee pelastajan suhtautua varautuneesti yksittäisiin pitkäkestoisiin, yli 30 sekuntia kestäviin venytysliikkeisiin, toisin sanoen staattiseen tai PNF-, eli jännitys-rentoutus-venytys-menetelmään. Näitä kahta tekniikkaa tulisi käyttää vapaavuorossa, kun tiedossa ei ole raskasta liikuntaa samana päivänä. Sen sijaan dynaaminen venytysharjoittelu on erittäin suositeltavaa työvuoron aikana, sillä se toimii hyvin sekä verryttelyosiona että erillisenä liikkuvuutta parantavana harjoitteena ilman että se verottaisi pelastajan valmiutta raskaisiin pelastustehtäviin tai palontorjuntaan.

Pelastajan liikuntaharjoitteissa on tärkeää valmistella ja lämmittää keho tarpeeksi, jotta eri liikuntavammoja voidaan ehkäistä (Kinnunen 2002, s. 92-93). Tutkimustulosteni mukaan dynaaminen venyttely sisällytettynä verryttelyyn olisi paras tapa tähän, sekä samalla se parantaisi liikkuvuutta. Ennen liikuntaharjoitusta kannattaa siksi tehdä

rauhallisia lajinomaisia liikkeitä, joissa pyritään parantamaan liikelaajuutta. Myös nivelten vetreyttäminen esimerkiksi raajoja pyörittelemällä on hyvä tapa verrytellä.

Kun liikuntaharjoitus on suoritettu, kannattaa pelastajan tehdä palauttavia venytysliikkeitä. Staattisen venyttelyn, eli rauhallisen, paikallaan pysyvän venyttelyn voidaan todeta olevan paras vaihtoehto tässä vaiheessa. Venytysliikkeiden tulee olla noin 6-8 sekunnin pituisia, ja liikkeet tulee toistaa kolme kertaa peräkkäin samalle lihasryhmälle. Venyttelemällä staattisesti liikuntasuorituksen jälkeen saavutetaan nopeampi palautuminen, jolloin lihaskipujen määrä sekä lihasten jäykkyys vähenee. Venyttelyn tarkoituksena on tässä vaiheessa lihasten venyvyyden palauttaminen liikuntasuoritusta edeltävälle tasolle.

Venyttelällä lyhyesti pelkästään ennen tai jälkeen liikuntasuorituksen ei pelastaja kuitenkaan voi lisätä liikkuvuuttaan tarpeeksi, vaan korkeintaan ylläpitää liikkuvuuttaan. Kaksi tuntia liikuntasuorituksen jälkeen keho on rauhoittunut ja palautunut melko hyvin. Tuolloin kannattaa venytellä pidempikestoisilla venytyksillä staattisesti. Jokaista lihasryhmää kohden kannattaa tässä vaiheessa venytellä noin 30 sekunnin mittaisilla venytyksillä. Venyttelyharjoituksessa kannattaa hyödyntää ulkoisia vastuksia tai apuvälineitä kuten kuminauhaa, painoja, steppilautaa tai seinää. Venyttelemällä pitkäkestoisesti saavutetaan nopeasti parempi liikkuvuus, mutta tätä ei kannata harjoittaa välittömästi ennen liikuntasuoritusta, sillä se verottaa lihasten voimantuottoa.

Pelastajien liikkuvuutta voidaan tutkimustulosten perusteella parantaa huomattavasti jopa neljässä viikossa myös pitkällä tähtäimellä (Davis et al. 2006, Rancour et al. 2009). Tämä vaatisi kuitenkin huomattavasti aikaa sekä sitoutumista, jos Helsingin pelastuslaitoksen kaikki pelastusasemat määrättäisiin niin sanotulle kuntokuurille. PNF-venyttelystä löytyi kyllä tutkimuksia, mutta tekniikan liikkuvuutta tukevat näytöt ovat melko heikot. PNF-menetelmä vaatisi myös suurta panostusta venyttelyohjaukseen, sillä sitä voidaan pitää melko riskialttiina jos se suoritetaan väärin.

Sisällytetyistä tutkimuksista useimmissa käsiteltiin jonkinlaista alaraajojen liikkuvuusharjoittelua. Harjoitusvaikutukset olivat sekä välittömästi interventioiden

jälkeen mitatut, että monen viikon verran seuratut. Tutkimustulokseni vastaavat mielestäni hyvin sitä, mitä voidaan pitää parhaimpina tapoina liikkuvuutta parantaessa tai sen ylläpitämisessä. Toisaalta myös yläraajojen, selän sekä lannerangan liikkuvuudesta olisi voinut hankkia tutkimuksia tarkemmin, mutta sellaisia tutkimuksia eivät valitettavasti nämä tietokantahaut löytäneet. Aihetta olisi hyvä tutkia laajemmin, jotta tutkimustieto venyttelytekniikoista monipuolistuisi ja uutta tietoa saataisiin.

Sisällytetyissä artikkeleissa toistui tutkimusryhmien suppea koko. Monessa artikkelissa kiinnitettiin siihen huomiota. Varsinkin molemmissa kirjallisuustutkimuksissa – DeCoster et. al. (2005) ja Harvey et. al. (2002) – painotettiin sisällytettyjen tutkimusten keskinkertaista laatua, sillä hekään eivät löytäneet korkealaatuisia tutkimuksia. Taulukossa 2 esitän muun muassa, että tutkimusryhmä oli melko pieni tai suppeahko. Tällä olen tarkoittanut, että tutkittavia on ollut niin vähän, että tuloksia oli vaikea yleistää. Tuolloin interventioryhmissä on voinut olla 5-6 henkilöä, mikä ei mielestäni ole riittävä määrä.

8.2 Menetelmästä

Tutkimusmetodiksi tähän tutkimukseen valittiin systemaattinen kirjallisuustutkimus. Tutkimuksessani olen kohdannut monta haastetta varsinkin hakusanojen ja sisäänottokriteerien tarkentamisessa. Sisäänottokriteereistä kyseenalaisin lienee ollut julkaisuaika vuosina 2000–2012, sillä 12 vuotta vaikuttaa pitkältä ajalta, jonka aikana luulisi olevan tehty paljon aiheeseen liittyvää tutkimusta. Näin ei kuitenkaan ollut, vaan hakutulokset olivat yllättäen melko rajatut. Ongelmia kohtasin lisäksi artikkelien valinnassa, sillä moni hakutuloksista oli liian spesifinen esimerkiksi kroonisen sairauden tai suurten leikkausten jälkeistä terapiaa käsitteleviä.

Tämän systemaattisen kirjallisuustutkimuksen artikkelien määrään sekä laatuun vaikuttivat joidenkin julkaisujen ulottumattomiin jääminen. Kuusi artikkelia, jotka olisivat voineet olla laadultaan erittäin hyviä, eivät joko olleet saatavilla Terkkokirjaston valikoimasta, vaativat rekisteröitymisen sivustolle tai olivat maksullisia. Myöskään 1980- ja 1990- lukujen tutkimusten parhaimmista ei voinut sisällyttää,

vaikka monessa sisällytetyssä artikkelissa on käytetty viittauksia samoihin artikkeleihin juuri tuolta ajalta.

Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen tulosten myötä minulla on ollut hyvät mahdollisuudet kartuttaa omaa osaamistani työharjoittelussa. Sen mukaan, minkälaisia löydöksiä olen tehnyt, olen voinut soveltaa oppimani palomiesten liikunnallisiin tarpeisiin ja rajoituksiin.

Itse prosessi oli vaikuttavan monivaiheinen, sillä virheitä ja muita esteitä esiintyi tutkimuksen aikana paljon. Samalla prosessi oli erittäin opettavainen, ja kertoi paljon tutkimusprosessin vaatimasta keskittymisestä, muodollisuudesta sekä järjestelmällisyydestä. Luonnehtisin tutkimukseni prosessin yleisesti haastavaksi, sillä se vaati minulta paljon uuden oppimista sekä paljon järjestelmällisyyttä.

8.3 Tutkimuksen yhteys työelämään

Tämä systemaattinen kirjallisuuskatsaukseni koskettaa pelastuslaitokselle suorittamaani työharjoittelua. Syventävä työharjoitteluni Helsingin kaupungin pelastuslaitoksella kesti vuoden 2011 marraskuusta vuoden 2012 huhtikuun loppuun, noin puolen vuoden verran. Puolet tuosta harjoittelusta koostui liikuntatuntien suunnittelusta sekä ohjaamisesta Mellunkylän pelastusasemalla, toinen puolikas sisälsi kuntotestauksia Pelastuskoulun sisäänpääsykokeissa ja niiden järjestelyjä sekä uuden FireFit-testausmenetelmän pilotointia Käpylän pelastusasemalla.

Mellunkylän kolmosvuoro koostui 20 miehestä, joista kymmenkunta oli paikalla työvuorossa liikuntatuntien aikana. Ryhmässä oli 20–50 vuoden ikäisiä pelastajia, myös vuoron esimies osallistui liikuntatunteihin, mikä viittaa siihen, että ryhmän yhteishenki ja dynamiikka tuntuu olevan melko hyvässä kuosissa.

Liikuntatunnit suunnittelin sitä mukaan, kuin sain teoriapohjan kirjallisuuskatsaukselle. Lisäksi analysoi pelastajien tarpeet ja vaatimukset eri harjoituksille. Liikuntatunnit pidin pääasiassa noin kerran viikossa. Tuntien teemat vaihtelivat keppijumpan, kuntopiiriharjoittelun, venytysharjoittelujen, nyrkkeilyn ja kahvakuulan välillä. Tuntien

aluksi pidettiin aina kunnon verryttely, joka sisälsi dynaamisia harjoitteita. Kuntoharjoitteluosuudessa keskityttiin enimmäkseen lihaskestävyyttä parantavaan harjoitteluun, sillä kolmosvuoron miehistä useimmat pelaavat sählyä jokaisen työvuoron aikana. Aerobiselle liikunnalle ei tämän takia ollut yhtä suurta tarvetta kuin lihaskestävyys harjoitteluun. Useimmiten pidettiin venyttelytuokio harjoituksen päätteeksi, ja myös rentoutushetkiä pidettiin ajoittain.

Työharjoittelun alkaessa saatoin haparoida liikunnanohjauksessa oman epävarmuuteni takia. En ollut kovinkaan tietoinen siitä, minkälaista liikuntaa pelastajat harjoittavat tai mitkä heidän tarpeensa olivat liikkuvuuden suhteen. Ulkopuolisesti palomiehet näyttävät erittäin hyväkuntoisilta, mutta todellisuudessa heistä useimmalla oli puutteita juuri liikkuvuudessa sekä lihashuollossa.

Melkein joka kerta, kun ohjasin venyttelyä ryhmälle, saatoin kohdata yksilöllisiä esteitä eri venytysliikkeille. Tuolloin jouduin keksimään vastaavanlaisen tai kevyemmän liikkeen, jonka pelastaja pystyi vammastaan huolimatta suorittamaan. He myös kyseenalaistivat monet venytysliikkeistä, mikä loi haastetta ohjaamiseen ja he esittivät kritiikkiä jopa tavanomaista venytysliikettä kohtaan. Toisaalta venytysharjoitusten aikana tuli myös vastaan uusia sekä erittäin tehokkaita venytysliikkeitä, joita pelastajat eivät välttämättä aikaisemmin olleet tehneet. Näitä venytyksiä olivat muun muassa kylkivenytys lattialla tehtynä sekä takareisivenytys polviseisonnassa jalka koukistettuna. Selkäkipuja kokeneet pelastajat pitivät venytyksiä erittäin tehokkaina.

Palautteenantotilaisuudessa pelastajat kiittivät venytysharjoituksia, mutta he totesivat lisäksi, että ilman ohjausta venytysharjoituksia ei kuitenkaan tule olemaan jatkossa yhtä usein. Tiedon puutteestakaan ei pelastajien mukaan ole siinä kyse.

Vaikka tavoitteeni työharjoittelussa oli enemmänkin itseni kehittäminen aikuisten liikuntatuntien ohjauksessa, toivoin myös vaikuttavani palomiesten liikkumisrutiineihin lisäämällä liikkuvuusharjoituksia ennen ja jälkeen lihaskunto- ja kestävyys harjoitusten. Toivon myös että he sisäistävät oikeanlaisen venyttelyn, joka on turvallisempi, monipuolinen ja ennen kaikkea toistuva.

8.4 Ideoita jatkotutkimuksia varten

Ensimmäisenä ideana jatkotutkimuksille on selvästikin kehittämäni pelastajan venyttelyn muistilistan kokeellistaminen. Olisi hienoa nähdä, miten vahvoja johtopäätökseni todellisuudessa ovat, sekä kuinka pelastajat niitä soveltaisivat. Opinnäytteenä aihe olisi erittäin kiinnostava, mutta pidän erittäin tärkeänä seikkana tutkimuksen hyvän laadun varmistamisessa. Tämäkin opinnäytetyö koki mielestäni takaiskuja valittujen tutkimusten keskivertoisen laadun takia, sillä sisällytettyjen tutkimusten tutkimusryhmä on joissakin tutkimuksissa huolestuttavan pieni (pienin osallistujamäärä oli 12 henkilöä). Siksi pidän myös tulevien liikkuvuutta käsittelevien tutkimuksien hyvän laadun varmistamisen tärkeänä asiana. Koska monet liikkuvuusharjoittelun perusideat juontavat itsensä 1900-luvun puolelta olisi tärkeää testata myös niiden pitävyyttä.

9 VENYTTELYN MUISTILISTA PELASTAJALLE

Venyttelylle kannattaa varata hetki sekä liikuntasuorituksia ennen sekä niiden jälkeen. Venyttelemällä voit parantaa liikkuvuutta, palautua liikuntasuorituksista nopeammin ja vähentää kipuja ja kramppeja kehossa – toisaalta se on erinomainen rentoutumistapa, myös henkisesti.

Ennen liikuntasuoritusta:

- Tee 8-10 kertaa rauhallisia liikerataa myötäileviä liikkeitä, jotka ovat tulevalle harjoitukselle lajinomaisia, esim. jalkapalloilija heiluttelee jalkaa potkun tavalla edestakaisin, uimari pyörittää käsiä kroolin tapaan.
- Verryttele kunnes koko keho lämpenee, kuitenkin vähintään 5 minuuttia.

Venyttely heti liikuntasuorituksen jälkeen:

Kuva 1. Takareisivenytys steppilaudan avulla



- Tee 6-10 sekunnin pituisia staattisia venytyksiä kolmen kierroksen verran samalle lihasryhmälle.

- Voit venyttelyn aikana istua, maata tai seistä. Muista käyttää hyväksesi painovoimaa, seinää, lattiaa ja muita vastusta antavia tarvikkeita: toisin sanoen, tehosta liikettä! Katso kuva 1.

- Tärkeimmät kohteet venyttelylle ovat suuret lihasryhmät, eli jalat, kädet kyljet ja hartiasoutu.

Venyttely vähintään 2 tuntia liikuntasuorituksen jälkeen:

- Tee 30 sekunnin venytysliikkeitä, samalla tavalla kuin aikaisemmin, toista venytys kolmesti samalle lihasryhmälle.
- **MUISTA, ETTEI VENYTTELY OLE KIPUKYNNYKSEN YLITTÄMISTÄ!**

LÄHTEET

Ahtiainen, J. 2007. *Notkeus*. Kirjassa Kuntotestauksen käsikirja, toinen painos. Toimittaneet Häkkinen, K; Kallinen, M ja Keskinen, KL. Liikuntatieteellinen Seura. Tampere. 304 s.

Axelin, A; Johansson, K; Stolt, M ja Ääri, R-L, 2007. *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*. Turun yliopisto: Hoitotieteen laitoksen julkaisuja. Turku. 120 s.

Blahnik, J. 2010. *Full body flexibility*. Toinen painos. Human Kinetics, Leeds, Yhdistynyt kuningaskunta/Iso-Britannia. 255 s.

Bacurau; Monteiro, GA; Ugrinowitsch C; Tricoli V; Cabral LF; Aoki MS, 2009. *Acute effect of a ballistic and a static stretching exercise bout on flexibility and maximal strength*. Brasilia. Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins), 2009 Jan; 23 (1): s. 304-308.

Davis DS; Ashby PE; McCale KL; McQuain JA; Wine JM, 2005. *The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters*. Journal of Strength & Conditioning Research (Allen Press Publishing Services Inc.), 2005 Feb; 19 (1): 27-32.

Decoster LC; Cleland J; Altieri C; Russell P, 2005. *The effects of hamstring stretching on range of motion: a systematic literature review*. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 2005 Jun; 35 (6): 377-387.

Forsberg C ja Wengström Y. 2003. *Att göra systematiska litteraturstudier*: Ensimmäinen painos. Bokförlaget Natur och Kultur, Tukholma. 208 s.

Hakkarainen, H ja työryhmä. 2006. *Urheiluvien lasten ja nuorten fyysis-motorinen harjoittelu: Selvitysraportti*. Nuori Suomi ry, Suomen Olympiakomitea ry, Suomen Valmentajat ry. SLU-paino. Helsinki. 67 s.

Harvey L, Herbert R, Crosbie J. 2002. *Does stretching induce lasting increases in joint ROM? A systematic review*. *Physiotherapy research international* 2002;7 (1): s. 1-13.

Kinnunen, K. 2002. *Palomiehen liikunta*. Pelastusopiston julkaisuja. Kuopio. 109 s.

Kovacs, M. 2010. *Dynamic stretching: The revolutionary new warm-up method to improve power, performance and range of motion*. Ulysses Press, Berkeley, California, Yhdysvallat. 112 s.

Kurz, T. 2003. *Stretching scientifically: A guide to flexibility training*. Neljäs painos. Stadion Publishing Company, Inc. Island Pond, Yhdysvallat. 214 sivua.

LaRoche DP ja Connolly, DAJ. 2006. *Effects of stretching on passive muscle tension and response to eccentric exercise*. *American Journal of Sports Medicine*, 2006 Jun; 34 (6): s.1000-1007.

Louhevaara, V ja Smolander, J. 1995. *Työkunto nousuun: Liikunta työkyvyn ja hyvinvoinnin tukena*. Painotalo Miktor, Helsinki. 31 s.

Mahieu NN; McNair P; de Muyneck M; Stevens V; Blanckaert I; Smits N; Witvrouw E. 2007. *Effects of static and ballistic stretching on the muscle-tendon tissue properties*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2007 Mar; 39 (3): s. 494-501.

Meroni R; Cerri CG; Lanzarini C; Barindelli G; Morte GD; Gessaga V; Cesana GC; De Vito G. 2010. *Comparison of active stretching technique and static stretching technique on hamstring flexibility*. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 2010 Jan; 20 (1): s. 8-14.

Perrier, ET; Pavol, MJ; Hoffman, MA. 2011. *The acute effects of a warm-up including static or dynamic stretching on countermovement jump height, reaction time, and flexibility.* Journal of Strength & Conditioning Research 2011 Jul; 25 (7): s. 1925-1931.

Rancour, J; Holmes, CF; Cipriani, DJ. 2009. *The effects of intermittent stretching following a 4-week static stretching protocol: a randomized trial.* Journal of Strength & Conditioning Research (Lippincott Williams & Wilkins), 2009 Nov; 23 (8): s. 2217-2222.

Reina-Knuutila, U. 2001. *Ikä, työkyky ja tuottavuus.* Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä 2001:2. Oy Edita AB, Helsinki. 14 s.

Rissa, K. 1996. *Panosta työkykyyn.* Gummerus kirjapaino oy, Jyväskylä. 160 s.

Silveira, G; Sayers, M; Waddington, G. 2011. *Effect of dynamic versus static stretching in the warm-up on hamstring flexibility.* Sport Journal, 2011 Jan; 14 (1): 1.

St. George, F. 1997. *Stretching for flexibility and health.* The Crossing Press, Freedom, Yhdysvallat. 176 s.

Torres R; Appell HJ; Duarte JA. 2006. *Acute effects of stretching on muscle stiffness after a bout of exhaustive eccentric exercise.* International Journal of Sports Medicine, 2007 Jul; 28 (7): s. 590-594

Weinholdt, T. 1997. *Idrottens träningslära.* Sivut 382-409. Toimittaneet Annerstedt, Claes & Gjerset, Asbjørn. SISU Idrottsböcker, Farsta, Ruotsi. 464 s.

Winters MV; Blake CG; Trost JS; Marcello-Brinker TB; Lowe LM; Garber MB; Wainer RS. 2004. *Passive versus active stretching of hip flexor muscles in subjects with limited hip extension: a randomized clinical trial.* Fort Meade, MD, USA. Phys Ther. 2004 Sep;84(9): s. 800-807.

Yuktasir B ja Kaya F. 2009. *Investigation into the long-term effects of static and PNF stretching exercises on range of motion and jump performance* Journal of Bodywork & Movement Therapies, 2009 Jan; 13 (1): s. 11-21

Sähköiset lähteet:

Helsinki City Firefighters. 2007. *Brankkarin duuni*. [www]
<http://www.paloasema.fi/duuni.html> Luotu 7.5.2007. Viitattu 12.4.2012.

Koski-Pirilä, A. 2011. *Tilastotietoa palomiehistä 2000-2010*. Kalvosarja, esitetty Vantaan pelastuskeskuksessa 23.11.2011. 24 s.

Lusa, S ja Punakallio, A. 2011. *Eri-ikäisten palomiesten terveys ja toimintakyky: 13 vuoden seurantatutkimus: Loppuraportti*. Työterveyslaitos. 114 s. Viitattu 12.4.2012.

Lusa, S ja Wikström, M. 2009. *Pelastustyön fyysiset vaatimukset ja pelastushenkilöstön fyysisen toimintakyvyn edellytykset – Kirjallisuuskatsaus: Tiivistelmä*. 10 s. Viitattu 27.3.2012.

Mankkinen, T. 2011. *Palomiehen ammatti työnä ja elämäntapana*. Tampere University Press, Tampere. 338 s. Viitattu 8.1.2012.

Opetushallitus, 2012. *Palomieheltä vaaditaan kanttia*. [www]
http://www.opintoluotsi.fi/fi-FI/artikkelit/palomiehelta_vaaditaan_kanttia/ Viitattu 9.4.2012.

Pelastuskoulu, 2009. *Perustietoa palomies-sairaankuljettajan ammatista*. [www]
<http://www.hel.fi/hki/pela/fi/Pelastuskoulu/Perustietoa+ammattista> Päivitetty 23.04.2009. Viitattu 9.4.2012.

Pelastusopisto, 2009. *Pelastaja*. [www]
<http://www.pelastusopisto.fi/pelastus/home.nsf/www/pelastaja> Päivitetty 13.08.2009. Viitattu 9.4.2012.

Pelastustoimi, 2009. *Hallitus linjasi palomiesten eläkeikää ja pelastustoimen toimintakyvyn ylläpitämistä*. [www] Valtioneuvoston viestintäyksikön tiedote 189/2009. Muokattu 11.6.2009. <http://www.pelastustoimi.fi/uutiset/4547> Viitattu 19.4.2012.

Salonen, E. 2011. [www] *MET - energiankulutuksen ja fyysisen aktiivisuuden mittari*. Terveyskirjasto, Duodecim. Julkaistu 10.10.2011. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01039#s3 Viitattu 21.3.2012.

Sisäasiainministeriön julkaisuja, 2006. [www] *Pelastushenkilöstön työssä jaksaminen*. http://www.pelastustoimi.fi/media/pdf/tyossa_jaksaminen.pdf Viitattu 21.3.2012. 32 s.

Suomen virallinen tilasto, 2010. [www] *Väestörakenne: Katsaus Suomen väestöön 2010*. Tilastokeskus, Helsinki. http://www.stat.fi/til/vaerak/2010/01/vaerak_2010_01_2011-09-30_kat_001_fi.html. Viitattu: 8.6.2012

LIITTEET

Liite 1. Hakutuloksien osumat eri tietokannoissa.

PubMed-haku abstraktimenetelmällä, eli virheellisellä menetelmällä:

Nro	Hakusanat	Osumia
1	"range of motion" OR flexibility OR mobility	128394
2	body OR joint*	767562
3	work*	713323
4	exercise*	172842
5	"work ability" OR "work capacity"	4313
6	1 AND 2	13798
7	6 AND 3	939
8	6 AND 4	1380
9	6 AND 5	21

PubMed-haku otsikkomenetelmällä:

Nro	Hakusanat	Osumia
1	"range of motion" OR flexibility OR mobility	17102
2	body OR joint*	165916
3	exercise* OR training	137607
4	"work ability" OR "work capacity"	2475
5	stretching	2209
6	effects	610914
7	1 AND 2	607
8	1 AND 5	98
9	7 AND 3	27
10	7 AND 4	0
11	7 AND 5	12
12	7 AND 6	34
13	7 AND 5 AND 6	5
14	1 AND 5 AND 6	24
15	2 AND 5 AND 6	8
16	3 AND 5 AND 6	33
17	4 AND 5 AND 6	0
18	2 AND 4	58
19	3 AND 4	121
20	4 AND 5	0

CINAHL-haku ostikkomenetelmällä:

Nro	Hakusanat	Osumia
1	Stretching	608
2	Exercise*	14353
3	Effects	29686
4	"range of motion" OR mobility OR flexibility	3201
5	"work ability" OR "work capacity"	97
6	1 AND 2	70
7	1 AND 3	113
8	1 AND 4	94
9	1 AND 5	0
10	1 AND 2 AND 3	17
11	1 AND 2 AND 4	10
12	1 AND 2 AND 5	0
13	2 AND 5	3
14	4 AND 5	0

Liite 2. Artikkelien laadullisen arvioinnin tulokset ja motivaatio niiden sisällyttämiseen. Artikkelit esitetään samassa järjestyksessä kuin taulukko 2:ssa. Korkealaatuiset artikkelit saivat numeron 3, laadultaan keskinkertaiset artikkelit numeron 2 ja heikkolaatuiset artikkelit numeron 1. Heikkolaatuiset artikkelit jätettiin pois tutkimuksesta, eikä esitellä.

Nro	Motivointi tutkimuksen sisällyttämiseen	Arvo
1	Tutkimus ballististen ja staattisten venyttelyharjoitusten välittömistä vaikutuksista liikkuvuuteen sekä maksimivoimaan. Tulokset olivat sovellettavia, vaikkakin tutkimusryhmän koko oli melko pieni.	2
2	Vertaus PNF-venyttelyn ja staattisen venyttelyn pitkäaikaisvaikutusten liikkuvuudessa ja hyppysuorituksessa. Tutkimusmenetelmä ja mittaukset olivat tarkkoja, tutkimusryhmä kuitenkin melko suppea.	2
3	Vertaus kahden eri passiivisen venyttelyohjelman neljän viikon jälkeisistä vaikutuksista lihaksiin; tutkittiin, josko staattisen ja ballistisen venyttelyn avulla voidaan vähentää lihaskivertä tai lihaskipuja rasittavan eksentrisen voimaharjoittelun jälkeen. Laaja-alainen tutkimus, oma mittauslaite kehitettiin. Melko suppea tutkimusryhmä.	2
4	Vertailussa oli eri verryttelyohjelmia, joissa suoritettiin staattisia venytyksiä, dynaamisia venytyksiä tai ei venytyksiä lainkaan; eri ohjelmien vaikutukset pystyhyppyjen korkeuteen, reaktionopeuteen sekä alaselän ja hamstring-lihasten liikkuvuuteen. Tutkimus verryttelyohjelmien välittömistä vaikutuksista. Tulokset puhuivat dynaamisen verryttelyn puolesta, mittaukset tarkat, suppeahko tutkimusryhmä.	2
5	Tutkimuksessa seurattiin, kuinka neljän viikon päivittäisen venyttelyohjelman jälkeen siirryttiin epäsäännölliseen venyttelyyn tai lakattiin venyttelemästä, ja niiden seurauksia sekä vaikutuksia lonkan liikkuvuuteen. Tutkimusryhmän koko melko hyvä, mutta ilmeisesti mittaukset mahdollisesti virheellisiä, kun ei käytetty kolmen mittauksen keskiarvoa vaan ainoastaan yhtä mittausta.	2
6	Tutkimuksessa vertailtiin venyttelyohjelman, eksentrisen harjoitteluohjelman sekä eksentrisen harjoitusohjelman ja venyttelyohjelman yhdistelmän vaikutuksia etureisilihasten jäykkyyteen. Uskottavat tulokset, vaikkakin suppeahko tutkimusryhmä.	2
7	Tutkimuksessa tarkasteltiin ballistisen ja staattisen venyttelyn vaikutuksia lihaskivertä rakenteeseen. Tutkimustulokset esitettiin enemmän kudoksien ominaisuusperspektiivistä, hyvä tutkimusryhmän koko.	3
8	Systemaattisessa kirjallisuustutkimuksessa kartoitettiin tietoa tehokkaimmista venyttelyn asennoista, tekniikoista ja venytysten pituudesta takareisien liikkuvuuden lisäämiseksi. Tutkimusten laatu oli keskinkertainen, mutta tulokset tyydyttäviä.	2
9	Tarkoituksena oli tutkia staattisen ja dynaamisen venyttelyn vaikutuksia alkuverryttelyyn. Erittäin hyvät tutkimus- ja mittausmenetelmät, mutta suppea tutkimusryhmä. Tutkimustulokset vaikuttivat tutkimuksen sisällyttämiseen.	2

10	Aktiivisen ja passiivisen venyttelytekniikan arviointi keskenään sekä arviointi siitä, kumpi parantaa takareisien liikkuvuutta paremmin. Lisäksi arvioitiin tekniikoiden lisäämän liikkuvuuden pysyvyyttä. Vaikka tutkimusryhmän koko supistui ajan myötä, painoivat kuitenkin tulokset sen verran, että artikkeli sisällytettiin tutkimukseen.	2
11	Tutkimuksessa vertailtiin kolmen eri venyttelyohjelman tehokkuutta ja vaikutusta takareiden liikkuvuuteen. Tekniikat olivat aktiivinen, staattinen ja PNF-venyttely. Vaikka tutkimusryhmä oli suppea, niin ryhmän erilainen alkuasetelma ja tulokset vakuuttivat.	2
12	Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää onko aktiivisella ja passiivisella venytystekniikalla suuria eroja lonkankoukistajien venyvyyden lisäämisessä. Vaikka tutkimusryhmä oli suppeahko, oli mittausten ja mittausmenetelmien tarkkuus huomattava. Myös tutkittu lihas, lonkankoukistaja, toi tutkimukselle lisäarvoa.	2
13	Kirjallisuustutkimuksessa etsittiin vastausta siihen, josko venyttely lisää nivelten liikkuvuutta pitkävaikutteisesti. Tutkimusmetodi ja -tulokset vaikuttivat erittäin paljon tutkimuksen sisällyttämiseen.	2