

FireFit-menetelmän sisällön ja testien päivittäminen ja kehittäminen

FIREFIT 5. VAIHE



Sirpa Lusa
Anne Punakallio
Janne Halonen
Pihla Säynäjäkangas
Jouko Remes
Satu Mänttari
Juha Oksa
Aki Vuokko

FireFit-menetelmän sisällön ja testien päivittäminen ja kehittäminen

FireFit 5. vaihe

Sirpa Lusa, Anne Punakallio, Janne Halonen, Pihla Säynäjäkangas, Jouko Remes, Satu Mänttari, Juha Oksa, Aki Vuokko

Työterveyslaitos

PL 40

00251 Helsinki

www.ttl.fi

Toimitus: Janne Halonen

Valokuvat: Janne Halonen, Tiina Kukonlehto

Piirroksat: Anne Punakallio, Janne Halonen

© 2022 Työterveyslaitos ja kirjoittajat

Hanke on toteutettu Palosuojelurahaston tuella.

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman asianmukaista lupaa.

ISBN 978-952-391-069-0 (PDF)

Tiivistelmä

Pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointi-, palautteenanto- ja seurantamenetelmä (FireFit-menetelmä) on ollut käytössä Suomen pelastuslaitoksissa ja useissa tehdaspalokunnissa yli vuosikymmenen ajan. Menetelmää on kehitetty ja sen käytettävyyttä sekä kehittämistarpeita on selvitetty neljässä aikaisemmassa hankkeessa. Menetelmä on vakiinnuttanut asemansa pelastushenkilöstön fyysisen toimintakyvyn arvioinnin ja edistämisen välineenä, sekä yhteisenä työkaluna työterveyshuollon kanssa toimimisessa. Uusia haasteita pelastushenkilöstön fyysisen toimintakyvyn ylläpitoon on tuonut muun muassa henkilöstön ikääntyminen ja se, että työvoimasta on nyt ja tulevaisuudessa pulaa. Menetelmän käytettävyyden kannalta muuttuvissa olosuhteissa se vaatii jatkuvaa arviointia ja kehittämistä.

Hankkeen tavoitteena oli päivittää ja kehittää FireFit-menetelmän sisältöä ja testejä. Osatavoitteina olivat (1) täydentää fyysisen toimintakyvyn testien viitearvoaineistoa kaikissa ikäryhmissä ja erityisesti 60 vuotta täyttäneillä, (2) selvittää FireFit - motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoitteluohjeistuksen sekä testien käyttöä, (3) tutkia FireFit - motorisen toimintakyvyn- ja liikkuvuuden testitulosten ennustearvoa suhteessa tuki- ja liikuntaelinten (TULE) tapaturmiin ja -oireisiin sekä työkykyyn, (4) kehittää Oulun mallin savusukellustestirataa nykytilannetta vastaavaksi sekä (5) tarpeen mukaan kehittää FireFit-menetelmää pelastusalalta tulleiden toiveiden mukaisesti.

Viitearvoaineisto koottiin 19 alueellisen pelastuslaitoksen testituloksista kattaen noin 9400 henkilöä, määrät vaihtelevat testikohtaisesti. Viitearvot esitetään viidessä ikäluokassa: 18-29 vuotta, 30-39 vuotta, 40-49 vuotta, 50-59 vuotta ja ≥ 60 vuotta. Hapenotto- ja lihaskunnan viitearvot esitetään erikseen päätoimisille ja sopimuspalokuntalaisille miehille, naisilla viitearvot ovat yhteiset. Eteenkurotus istuen -testin viitearvot esitetään erikseen miehille ja naisille. Selän sivutaivutustestissä ja tasapainotesteissä (urheiluvälinevarustus ja savusukellusvarustus) viitearvot ovat kaikille yhteiset.

Ensimmäinen kysely kohdentui kaikille FireFit-testaajille ja se selvitti motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoitteluohjeistuksen sekä testien käyttöä. Kyselyyn vastasi 49 testaajaa 20/22 pelastuslaitoksesta. Edellä mainitut testit ja harjoitteluohjeistukset olivat valtakunnallisesti vähän käytettyjä pelastuslaitoksissa. Kymmenessä laitoksessa osa testeistä oli käytössä, joista kuudessa testaaminen oli säännöllistä. Eniten testattiin liikkuvuutta. Harjoitesalaattia (auttaa henkilöä lisäämään liikkuvuus- ja motoriikka harjoitteita omaan harjoitteluun ja rytmittämään harjoittelua) hyödynsi joskus 16 ja Vuoronvaihtojumppaa 13 testaajaa. Osa vastaajista eivät olleet lainkaan tietoisia kaikista kyseessä olevista testeistä ja erityisesti harjoitteista FireFit-järjestelmässä. Pääsyinä vähäiseen

käyttöön korostuivat, etteivät testit kuuluneet laitoksen protokollaan, resurssien puute (ohjelma, välineistö, testaajat, aikaresurssit) sekä koulutuksen ja/tai ohjeistuksen puuttuminen. Aihealuetta pidettiin kuitenkin tärkeänä sekä testejä ja harjoitteita vähintään kohtuullisen hyödyllisinä tukemaan pelastajien työkykyä. Testipalautetta ja harjoitteluohjeistusta pidettiin selkeinä. Pelastuslaitoksissa oli joitakin muita toimivia käytäntöjä harjoittaa motoriikkaa ja liikkuvuutta.

Toinen kysely selvitti FireFit - motorisen toimintakyvyn- ja liikkuvuuden testitulosten ennustearvoa suhteessa TULE-tapaturmiin ja -oireisiin sekä työkykyyn. Kysely lähetettiin pelastajille, jotka osallistuivat vuonna 2012 "Pelastajien motorinen toimintakyky ja liikkuvuus. FireFit – fyysisen toimintakyvyn arviointi-, palautteenanto- ja seurantajärjestelmän kehittämisen 3. vaihe" tutkimukseen. Vastausprosentti oli 53 % (n=40). Aineiston vähyyden vuoksi ennusteyhtälöitä ei voitu luotettavasti tehdä vaan tarkasteltiin testitulosten 2012 ja työkyky- sekä TULE-oiremuuttujien 2020 välisiä yhteyksiä. Tapaturmat jätettiin myös korrelaatioanalyysistä pois, koska kysymyksiin vastasi vain noin puolet kyselyyn vastanneista. Tulokset osoittivat, että pelastajilla on paljon TULE-oireita ja koettu työkyky oli voimakkaasti yhteydessä ikään. Koettu työkyky heikkeni keskimäärin seurannan aikana. Lähtötilanteen heikompi asennonhallinta oli yhteydessä erityisesti polvioireisiin seurannan jälkeen. Lähtötilanteen nopea ja vähävirheinen suoritus dynaamisen tasapainon testissä ja ketteryystestissä sekä hyvä liikkuvuus ja hallinta toiminnallisessa liikekar-toituksessa (FMS), eteenkurotuksessa istuen ja selän sivutaivutuksessa olivat merkittävästi yhteydessä parempaan itseraportoituun työkykypistemäärään (asteikko 0–10) kahdeksan vuoden seurannan jälkeen. Vastaavasti testeissä heikommin menestyneiden itseraportoima työkyky oli alhaisempi seurannan jälkeen. Suuntaa-antavasti tämä tutkimus tukee testitulosten ennustearvoa työkyvyn kehityksestä. Tulokset myös edelleen tukevat dynaamisen tasapainotestin sekä ketteryys t-testin luotettavuutta pelastajien työssä tarvittavan tasapainonhallinnan ja ketteryuden arvioinnissa. Ketteryys t-testiä käytettäessä on erityisesti varmistettava testattavan huolellisesta alkuverryttelystä ja testin ohjeistuksesta.

Oulun mallin savusukellustestirataa kehitettiin alan toimijoiden kanssa yhteisissä työpaikoissa. Kirjallisuuskatsauksen, kokeilujen ja esipilotointien perusteella päädyttiin testirataversioon, jossa esteiden ylitys ja alitus -osatehtävän alkuun lisättiin letkunvetotehtävä, esteiden ylitystä ja alitusta muutettiin sekä varusteet ja välineet päivitettiin. Uudistetun testiradan mittauksiin osallistui 37 vapaaehtoista vakinaista ja sopimuspalokuntien mies- ja naispelastajaa kolmella paikkakunnalla. Osallistujat olivat keskimäärin 36-vuotiaita (21–56 vuotta) ja pelastussukelluskelpoisia. Uudistetun testiradan aikainen kokonaiskuormitus (keskisyke 78 % ja hapenkulutus 59 % maksimaalisesta tasosta) ei kasvanut merkittävästi verrattuna aikaisempiin Oulun mallin savusukellustestiradalla tehtyihin

kuormitusmittauksiin. Testiradan suorittamisen aikana kuormitus kumuloitui, eivätkä fysiologiset muuttujat täysin palautuneet lepotasolle 30 minuutin palautumisen aikana. Mitatuista 19 % (n=7) ylitti letkuveto/esteiden ylitys ja alitus -osatehtävään määritetyn kolmen minuutin aikarajan. Testiratomittauksien tulosten ja mittauksissa saatujen kyselyvastausten perusteella letkunvetotehtävä on hyvä lisäys tuomaan savusukellustestirataan haastavuutta, monipuolisuutta ja vastaavuutta todelliseen savusukellustilanteeseen. Mittauksien perusteella päädyttiin suosittelemaan testirataa, jossa letkunveto- ja esteiden ylitys ja alitus -osatehtävään lisättiin suoritusaikaa yksi minuutti, sekä lyhennettiin aluksi testattua letkunvetomatkaa 20 metristä 15 metriin. Lisäksi uudessa rataversiossa säädettiin esteiden korkeutta ja leveyttä sekä yli- ja alimenon järjestystä. Radan tulosten tulkinnaassa tulee huomioida lattiapinnan karkeus, mikä vaikuttaa kuormittumiseen. Jatkossa suositellaan käytettäväksi nimitystä savusukellusta simuloiva rata.

FireFit-järjestelmän kehittämissuunnitelmia käsiteltiin kolmessa kokouksessa sekä hankkeen eri vaiheissa, menetelmän aikaisempiin kehittämissuunnitelmiin osallistuneiden sekä alan toimijoiden kanssa. Tärkeintä oli kehittää vaihtoehtoisia lihaskunnan arviointi- ja harjoitusmenetelmiä tukemaan erityisesti olkapääoireisten pelastajien toiminta- ja työkykyä. Näillä menetelmillä ei arvioida pelastustoimikelpoisuutta. Toiseksi tärkeintä oli päivittää FireFit-menetelmän henkilötietojen (terveydellisten riskien arvioinnin ja akuutin terveydentilan lomakkeiden tiedot, testitulokset) käsittelyä koskevat kohdat. Osa kehittämissuunnitelmista oli pienempiä päivityksiä, osa liittyy päivityksessä olevaan pelastussukellusohjeeseen ja osaa ei voitu tässä hankkeessa toteuttaa. Jatkossa käsiteltäväksi jää muun muassa testejä edeltävän terveydellisen riskin arviointi, johon liittyvät kansainväliset suositukset ovat uudistuneet. Suositusten kääntäminen ja muokkaaminen paikalliseen toimintaympäristöön sopiviksi on parhaillaan työn alla kansallisella tasolla.

Tutkimuksesta voidaan antaa seuraavat suositukset: Viitearvoaineiston käyttöönottoa suositellaan FireFit-järjestelmän palautteenanto-osiossa fyysisen toimintakyvyn omatoimiseen edistämiseen motivoinnissa. Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoittamisen ja seurannan käytäntöjä sekä resursseja tulee tukea osana pelastajien TULE-toimintakyvyn edistämistä. FireFit-järjestelmän motoriikka- ja liikkuvuustestit sekä ketteryys t-testi tarjoavat luotettavan menetelmän seurata eri-ikäisten pelastajien työssä tarvittavaa tasapainohallintaa, liikkuvuutta ja keuhkohallintaa. Uudistettua savusukellusta simuloivaa rataa suositellaan käytettäväksi työkyvyn edellytysten arvioimiseen työnomaisessa tehtävässä. FireFit-järjestelmän ylläpito ja kehittäminen edellyttävät tutkijoiden ja pelastusalan toimijoiden yhteistyötä. Tärkeää on jatkossa tutkia ja kehittää käytäntöjä erityisesti pelastajien TULE-toimintakyvyn ylläpitämiseksi sekä TULE-vammojen ja oireiden ennaltaehkäisemiseksi.

Abstract

The FireFit method for assessing, monitoring and providing feedback on the physical work capacity of firefighters has been in use in Finnish fire and rescue services and several factory fire brigades for more than a decade. The method has been developed and its applicability and development needs have been analyzed in four previous projects. The method has established itself as a tool for the assessment and improvement of the physical fitness of firefighters, and as a tool to be used when working with occupational health services. New challenges in maintaining the physical work capacity of fire and rescue personnel have been brought about by the ageing of the workforce and the fact that there is and will continue to be a shortage of labour in the field. The applicability of the method in changing circumstances requires continuous evaluation and development.

The aim of the project was to update and develop the content and tests of the FireFit method. The sub-objectives were (1) to complete the reference values of physical capacity tests for all age groups, especially for the age group ≥ 60 years, (2) examine the use of the FireFit motor coordination and flexibility training guidelines and tests, (3) investigate the predictive value of FireFit motor coordination and flexibility test scores in relation to musculoskeletal accidents and symptoms and work ability, (4) update the Oulu model smoke diving test drill to match the current situation, and (5) develop the FireFit method as necessary, in line with requests from the fire and rescue sector.

The reference data set was compiled from the test results of 19 regional fire and rescue services and has a size of about 9,400 persons, with numbers varying from test to test. The reference values are presented for five age groups: 18–29 years, 30–39 years, 40–49 years, 50–59 years and $60 \geq$ years. For male personnel, the reference values of maximal oxygen consumption and muscle endurance are presented separately for full-time and contracted firefighters, while for female personnel the reference values are common. The reference values for the sit and reach test are presented separately for males and females. For the lateral flexion test of the back and the balance tests (sports equipment and smoke diving equipment), the reference values are common to all.

A survey was administered to all FireFit testers to determine their use of the motor coordination and flexibility training guidelines and tests. The survey was answered by 49 testers from 20/22 fire and rescue services. The above tests and exercise guidelines were little used by rescue services nationwide. Ten establishments had some of the tests in place, with six of them carrying out tests regularly. Flexibility was the most commonly tested physical property. The Exercise Mix (to help a person to add flexibility and motor coordination exercises to his/her own exercise program and to periodize exercise) was

sometimes used by 16 testers and the Shift Change Exercise by 13. Some respondents were not at all aware of all the tests in question and in particular the exercises in the FireFit method. The main reasons for the low use were that the tests were not part of the organization's protocol, lack of resources (software, equipment, testers, time) and lack of training and/or guidance. However, the topic was considered important and the tests and exercises at least moderately useful in supporting firefighters' work ability. Test feedback and training instructions were considered clear. There were some other good practices in fire and rescue services to exercise motor skills and flexibility.

A second survey investigated the predictive value of FireFit motor coordination and flexibility test scores in relation to musculoskeletal accidents and symptoms and work ability. The questionnaire was sent to firefighters who participated in the 2012 survey "Motor coordination and flexibility of rescuers. FireFit — 3rd phase of the development of the physical work capacity assessment, feedback and monitoring system." The response rate was 53 % (n=40). Due to the scarcity of data, it was not possible to reliably calculate the prediction equations. Instead, the survey examined correlations between the test scores in 2012 and work ability and musculoskeletal symptom variables in 2020. Accidents were also excluded from the correlation analyses because only about half of the respondents answered the questions. The results confirmed that musculoskeletal symptoms are high among rescuers and perceived work ability declined on average during follow-up and strongly correlated with age. In particular, poorer postural control at baseline was associated with knee symptoms after follow-up. Quick and low-error performance in the dynamic balance test and agility test and good flexibility and control in the functional movement screen (FMS), sit and reach and lateral flexion tests at baseline significantly correlated with better perceived work ability (scores 0–10) after eight years of follow-up. Similarly, the poorer performers in the tests had lower work ability scores after follow-up. Indicatively, this study supports the predictive value of the tests in relation to work ability. The results also further support the validity of the dynamic balance test and the agility t-test in assessing the balance control and agility needed by firefighters in their work. When using agility t-test, it should especially be confirmed of thorough warm-up and instructing the test for a person.

Improvements for the Oulu model smoke diving test drill were sought in joint workshops with experts in the field. Based on a literature review, experiments and pre-pilot tests, a test version of the drill was developed, with a hose pulling task added to the beginning of the obstacle course section, the obstacle course section modified, and the equipment and tools updated. Thirty-seven volunteer regular and contract male and female firefighters in three locations participated in the measurements on the revamped test drill. The average age of those measured was 36 years (21–56 years) and they were qualified

for smoke diving. Compared to previous workload measurements on the earlier Oulu model smoke diving test drill, the total load of the test drill was not significantly increased after the changes of the drill (mean heart rate 78 % of maximal heart rate and oxygen consumption 59 % of maximal oxygen consumption). During the test, the physical workload accumulated, and physiological variables did not fully return to resting levels during the 30 minutes of recovery. Of those measured, 19 % (n=7) exceeded the three-minute time limit for the hose pull/obstacle course task. Based on the results of the test drill measurements and the survey responses, the hose-pulling task is a good addition to the smoke diving test drill for added challenge, variety and equivalence to a real-life smoke diving situation. Based on the measurements, it was decided to recommend a test drill with one extra minute added to the hose pull and obstacle course task, and the initially tested hose pull distance shortened from 20 m to 15 m. In addition, the height and width of the obstacles and the order of climbing and crawling sections were adjusted in the new version. The interpretation of the track results must take into account the coarseness of the floor surface, which affects physical strain. In the future, it is recommended to use the term "simulated smoke-diving drill".

The proposals for the development of FireFit were discussed in three meetings and at different stages of the project with those involved in the earlier phases of the development of the method and with other stakeholders. The main goal was to develop alternative muscle fitness assessment and exercise methods to support the functional capacity and work ability of firefighters, especially those with shoulder symptoms. The methods do not assess the eligibility for fire and rescue missions. The second priority was to update the sections of the FireFit method concerning the processing of personal data (data from the health risk assessment and acute health status forms, test results). Some of the development proposals were minor updates, some were related to the rescue diving manual being prepared and some could not be implemented in this project. Future issues to be addressed include pre-test health risk assessment, where international recommendations have been updated. Work is underway at national level to translate and adapt the recommendations to the local context.

The following recommendations can be made from the study. The introduction of the reference values are recommended in the feedback section of the FireFit system for the encouragement and self-motivation of physical exercise. Motor coordination and flexibility training and monitoring practices and resources should be supported as part of maintaining and improving firefighters' musculoskeletal performance. The FireFit motor coordination and flexibility tests and the agility t-test provide a valid method for following up the balance, flexibility and postural control required by firefighters of all ages. The new smoke diving simulation course is recommended for use in the assessment of

work ability under work-like conditions. The maintenance and development of FireFit requires collaboration between researchers and the rescue sector. In the future, it is important to study and develop practices to maintain musculoskeletal fitness of firefighters and prevent musculoskeletal injuries and symptoms.

Kiitokset

Tarve "FireFit-menetelmän sisällön ja testien päivittäminen ja kehittäminen"-hankkeelle tuli pelastusalalta. Pelastusalan toimijat ja yhteistyökumppanit olivat hankkeen onnistumisen kannalta oleellisessa roolissa.

Hankkeen savusukellusta simuloivaa rataa kehittävässä työryhmässä toimivat apulaispalopäällikkö Petri Tuomi ja liikuntasuunnittelija Tiina Kukkonlehto (Oulu-Koillismaan pelastuslaitos), koordinaattori Arto Kotamäki (Pirkanmaan pelastuslaitos), liikuntafysiologi Ari Mänttari (UKK-terveyspalvelut), opettaja Teemu Pietilä (pelastusopisto), opiskelija Jere Borgenström ja Työterveyslaitoksen tutkijat. Ilman Oulu-Koillismaan, Pirkanmaan ja Pohjois-Savon pelastuslaitosten pelastajien sekä pelastusopiston osallistumista uudistetun radan mittauksiin, emme olisi saaneet riittävän kattavaa tietoa radalla kuormittumisesta. Kiitos kaikille.

Kehittämideoita käsittelevässä työryhmässä toimivat apulaispalopäällikkö Petri Tuomi ja liikuntasuunnittelija Tiina Kukkonlehto (Oulu-Koillismaan pelastuslaitos), ohjelmistosuunnittelija Mika Ahvenranta (Aino Health Management), liikuntafysiologi Ari Mänttari ja fysioterapeutti, fysiikkavalmentaja Juha Koskela (UKK-terveyspalvelut) sekä Työterveyslaitoksen tutkijat. Kiitokset koko ryhmälle.

Kiitokset myös hankkeen ohjausryhmälle, joka koostui seuraavista henkilöistä: pelastusjohtaja Jari Hyvärinen (Päijät-Hämeen pelastuslaitos), varalla pelastusjohtaja Markus Viitaniemi (Pohjois-Karjalan pelastuslaitos) 31.12.2020 saakka. Vuoden 2021 alusta lähtien pelastusjohtaja Markus Aarto (Lapin pelastuslaitos), varalla pelastusjohtaja Jukka Koponen (Pohjois-Savon pelastuslaitos), palopäällikkö Jyrki Paunila (Pirkanmaan pelastuslaitos), työterveyslääkäri Vesa Salo, (Pihlajalinna, Oulu), toimitusjohtaja Jyrki Eklund, varalla ohjelmistosuunnittelija Mika Ahvenranta (Aino Health Management), työkykysuunnittelija Marja Hakkarainen, varalla liikunnanohjaaja Sami Maunonen (Keski-Uudenmaan pelastuslaitos), projektityöntekijä/varapuheenjohtaja Markku Kallio, varalla Alekski Peurala (SSPL), vanhempi opettaja Kari Kinnunen (pelastusopisto), erityisasiantuntija Tommi Luchtaniemi (SM) ja pelastuslaitosten kumppanuusverkoston koordinaattori Terhi Virtanen (Kuntaliitto).

Ilman Palosuojelurahaston osarahoitusta Työterveyslaitoksen rahoitusosuuden lisäksi tutkimuksen toteuttaminen ei olisi ollut mahdollista. Kiitos mahdollistamisesta.

Helsingissä 22.12.2022

Sirpa, Anne, Janne, Pihla, Jouko, Satu, Juha ja Aki,

Käytetyt lyhenteet

BMI	Body mass index, kehon painoindeksi
EPOC	Excess post-exercise oxygen consumption; ilmaisee työjakson jälkeistä lepoahapenkulutuksen ylittävää hapenkuljetuksen määrää (ml/kg)
FMS	Functional Movement Screen; liikkuvuutta ja liikehallintaa arvioiva testistö
HR	Sydämen sykintätaajuus (krt/min)
HRmax	Maksimaalinen sykintätaajuus, maksimisyke
MET	Metabolic equivalent; kuinka paljon elimistö kuluttaa happea ilmaistuna lepoaineenvaihdunnan kerrannaisyksikkönä MET (1 MET=3,5 ml/kg/min)
p	Tilastollinen merkitsevyys
r	Korrelaatiokerroin
RER	Respiratory exchange ratio; hengitysosamäärä eli hiilidioksidin tuotto jaettuna hapen kulutuksella
RMSSD	Root Mean Square of Successive Differences in R-R intervals; sykevälivaihtelun tunnusluku, joka kuvaa parasympaattisen hermoston toimintaa
RPE	Rate of perceived exertion; koettu kuormitus asteikolla 6–20
RM	Repeat maximum, maksimitoistomäärä, jonka saa tehtyä jollakin painolla. 1 RM on maksimaalinen paino, jonka saa jossakin liikkeessä nostettua.
SM	Sisäministeriö
TULE	Tuki- ja liikuntaelimet
VO2	Hapenkulutus, absoluuttinen (l/min) tai suhteellinen (ml/kg/min)
VO2max	Maksimaalinen hapenkulutus tai maksimaalinen hapenottokyky eli happimäärä, jonka elimistö kuluttaa minuutissa. Ilmaistaan joko absoluuttisesti litraa minuutissa (l/min) tai suhteessa kehon painoon (ml/kg/min)
%HRmax	Kuormittuneisuuden taso verrattuna maksimisykkeeseen
%VO2max	Kuormittuneisuuden taso verrattuna maksimaaliseen hapenottokykyyn

Sisällys

Sisällys.....	12
1 Hankkeen tausta.....	14
1.1 FireFit-menetelmän kehittämisen tausta.....	14
1.2 Viitearvot ja muu mahdollinen kehittäminen.....	16
1.3 Motorinen toimintakyky ja liikkuvuus.....	17
1.4 Oulun mallin savusukellustestirata.....	17
2 Tavoitteet.....	19
3 Aineisto ja menetelmät.....	20
3.1 Eettinen käsittely.....	20
3.2 Viitearvoaineiston täydentäminen.....	20
3.3 Motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteluohjeistuksen ja testien käyttökokemukset sekä kehittämistarpeet.....	23
3.3.1 Aineisto.....	23
3.3.2 Menetelmät.....	23
3.4 Motoriikka- ja liikkuvuustestitulosten ennustearvo suhteessa TULE-tapaturmiin ja -oireisiin sekä työkykyyn.....	24
3.4.1 Aineisto.....	24
3.4.2 Menetelmät.....	25
3.5 Oulun mallin savusukellustestiradan kehittäminen.....	26
3.5.1 Kirjallisuuskatsaus.....	26
3.5.2 Työpajaprosessi.....	30
3.5.3 Testiratamittaukset.....	31
3.6 FireFit-menetelmän kehittämistarpeet.....	36
3.7 Ohjausryhmän toiminta.....	37
4 Tulokset ja pohdinta.....	38
4.1 Viitearvoaineiston täydentäminen.....	38
4.2 Motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteluohjeistuksen ja testien käyttökokemukset sekä kehittämistarpeet.....	39

4.2.1	Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testit.....	39
4.2.2	Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoitteluohjeistus.....	41
4.2.3	Päätulokset ja tulosten pohdinta.....	47
4.3	Motoriikka- ja liikkuvuustestitulosten ennustearvo suhteessa TULE-tapaturmiin ja -oireisiin sekä työkykyyn.....	50
4.3.1	Liikunta-aktiivisuus.....	50
4.3.2	Koettu työkyky.....	51
4.3.3	TULE-oireet ja tapaturmat.....	52
4.3.4	Testitulosten yhteydet työkykyyn ja TULE-oireisiin.....	54
4.3.5	FireFitin Harjoitesalaatin ja Vuoronvaihtojumpan sekä testien hyödyntäminen.....	55
4.3.6	Päätulokset ja tulosten pohdinta.....	56
4.4	Savusukellustestiradan fyysinen kuormitus.....	61
4.5	FireFit-menetelmän kehittämistarpeet.....	75
4.5.1	Henkilötietojen käsittely.....	75
4.5.2	Uusittu taustatietokysely.....	76
4.5.3	Raja-arvot tuloksille.....	77
4.5.4	Testien tekeminen.....	77
4.5.5	Indeksin laskenta.....	78
4.5.6	Kuntouttava testi ja harjoite.....	79
4.5.7	Vyötärönympäryys ja eteenkurotus istuen.....	82
4.5.8	Lepo- ja maksimisykkeiden määrittelemine.....	84
4.5.9	Kuormaportaiden määrittely polkupyöraergometritestissä.....	86
4.5.10	Testaustiheyden pidentäminen.....	86
4.5.11	Muut kehitysehdotukset.....	86
5	Johtopäätökset, suositukset ja jatkotoimenpiteet.....	88
	Lähteet.....	91
	Liitteet.....	98

1 Hankkeen tausta

1.1 FireFit-menetelmän kehittämisen tausta

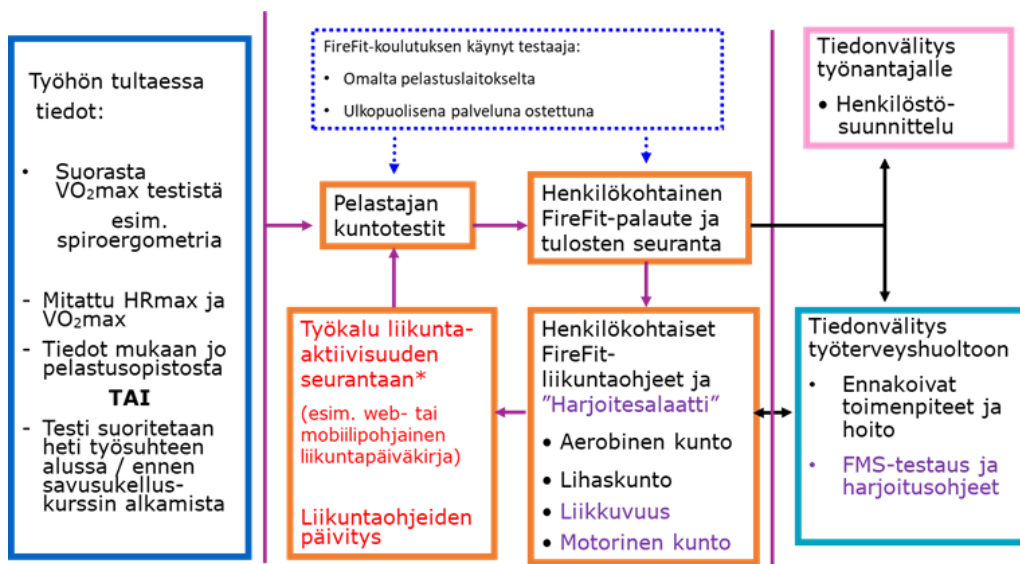
FireFit -menetelmää (pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointi-, palautteenanto- ja seurantamenetelmä) käytetään Suomen pelastuslaitoksissa ja tehdaspalokunnissa laajasti ja sen käytöstä on saatu hyviä kokemuksia sekä ennaltaehkäisevään työkykyä ylläpitävään toimintaan että fyysisen toimintakyvyn rajoituksiinkin liittyen (Lusa ym. 2015). Menetelmän kehittämistyön on mahdollistanut monien tahojen aktiivisuus.

Pelastushenkilöstö ikääntyy, lisäksi alalla on ilmennyt rekrytointihaasteita ja resurssit muuttuvat hyvinvointialueille siirryttäessä. Yleisesti ihmisten elintavat muuttuvat, fyysinen aktiivisuus vähenee ja ylipaino/lihavuus yleistyvät. Näistä syistä fyysisen toimintakyvyn ja terveellisten elintapojen aktiivinen ylläpito on entistä tärkeämpää työuran kaikissa vaiheissa. FireFit -menetelmän laadukas käyttö vaatii jatkuvaa sisällön ja toimintatapojen kehittämistä ja testaajien tukemista. Muun muassa motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden merkitys esim. tapaturmien ehkäisyssä on pelastusalalla vasta viime aikoina tunnistettu, vaikka tätä fyysisen toimintakyvyn osa-aluetta ehdotettiin otettavaksi mukaan menetelmään jo 1990-luvulla. Hyvällä motorisella toimintakyvyllä ja liikkuvuudella on vahva yhteys tapaturmien ehkäisyyn (Pasanen ym. 2008, Peate ym. 2007, Kollock ym. 2019).

Pelastajien fyysisen toimintakyvyn arvioinnin lähtökohtana on työturvallisuus ja -terveys. Tavoitteena on arvioida, pystyykö pelastaja suoriutumaan työtehtävistään tehokkaasti ja vaarantamatta omaa, pelastettavien tai työtovereiden turvallisuutta tai terveydentilaa. Työn fyysiset vaatimukset ovat monipuolisia ja kohdistuvat erityisesti hengitys- ja verenkiertoelimistön ja tuki- ja liikuntaelinten toimintaan sekä kehon ja liikkeiden hallintaan (motorinen toimintakyky). Myös kehon koostumuksella on yhteyttä pelastajien työkykyyn (muun muassa Siddal ym. 2018, Michaelides ym. 2011, Skinner ym. 2020). Ikääntymisen myötä tapahtuva toimintakyvyn heikkeneminen voi johtaa vaikeuksiin selviytyä työn fyysisistä vaatimuksista, mikä voi aiheuttaa lisääntyneitä oireita, sairastuvuutta ja tapaturmia. Jotta fyysisen toimintakyvyn ongelmilta säästyttäisiin työuran loppuvaiheessa, on fyysisen toimintakyvyn ylläpidon merkitys ymmärrettävä jo työuran alkuvaiheessa ja jatkuen koko työuran ajan.

Fyysisen toimintakyvyn arvioinnin kehittämiseksi, erityisesti silloin kuin sillä arvioidaan kelpoisuutta työhön, on luotu kansainväliset kriteerit. (Payne ja Harvey 2010, Tipton ym. 2013, Milligan ym. 2016, Nevola 2019). Kansainvälisiä kriteereitä on äskettäin sovellettu viitekehystenä ensihoitajien fyysisen toimintakyvyn arvioinnin perusteita kehittävässä hankkeessa Suomessa (FirstFit) (Punakallio ym. 2021). Viitekehystä käytettiin soveltaen

sitä ensihoitoalalta tulleisiin fyysisen toimintakyvyn ja terveyden edistämisen ja ylläpidon tavoitteisiin. FireFit-menetelmää on kehitetty soveltaen kriteereitä Suomen ja silloisiin oloihin. Kehittämistyö alkoi vuonna 2006. Erillisillä hankkeilla luotiin perusta arvioinnille, sen luotettavuudelle ja ennustearvolle suhteessa tulevaan työ- ja toimintakykyyn (Wikström ym. 2007, Lusa ym. 2010). Erikseen kehitettiin palauteenanto-osuutta konkreettisine harjoitteluohjeineen. Koko kehittämisen ajan työterveysyhteistyö on ollut tärkeänä osana mukana. Hankkeiden ohella on kehitetty alalta tulleiden palautteiden mukaan myös menetelmän käytön perus- ja jatkokoulutusta. FireFit-arviointiprosessi on kuvattu kuvassa 1.



Kuva 1. FireFit-menetelmän prosessi, (*ei vielä FireFit-järjestelmässä).

Vuosina 2013-2015 selvitettiin menetelmän käyttäjien kokemuksia ja kehitettiin alan toiveiden mukaisesti fyysistä toimintakykyä kuvaava FireFit-indeksi. Käyttäjien kyselyn ja syvällisempien haastattelujen perusteella menetelmä havaittiin toimivan sekä ryhmä- että yksilötasolla, ja erityisesti työterveysyhteistyön ja varhaisen välittämisen välineenä (Lusa ym. 2015). Viimeisimpinä kehittämistoimintana kehitettiin suositukset pelastajien motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden arviointiin ja harjoittamiseen ennaltaehkäisy näkökulmasta (Punakallio ym. 2015).

Vuoden 2011 pelastuslaissa on maininta siitä, että pelastustoimintaan osallistuvan henkilön tulee ylläpitää tehtäviensä edellyttämiä perustaitoja ja kuntoa. Lisäksi laissa mainitaan, että kunnon tasosta ja kuntotestien järjestämisestä voidaan antaa tarkempia ohjeistuksia sisäministeriön asetuksella (Pelastuslaki 379/2011). Vuonna 2016 ilmestyi

pelastushenkilöstön toimintakyvyn arviointi ja kehittäminen ohje, jonka tarkoituksena on määrittellä tarkemmin fyysisen toimintakyvyn sekä terveydentilan arviointia ja kehittämistä. Lisäksi siinä on määritelty keskeiset pelastustoimen tehtävien vaativuusluokat yleisellä tasolla sekä annettu kuvaus siitä, miten terveydentilaa ja fyysistä toimintakykyä arvioidaan (Sisäministeriö 2016). Konkreettisia fyysisen toimintakyvyn ja terveydentilan arvioinnin ohjeita on FireFit-testaajan käsikirjassa ja Pelastushenkilöstön työterveysseuranta: yhteistyö ja käytännöt oppaassa (Vuokko ym. 2020). Parhailtaan on myös valmis-teilla uusi pelastussukellustöitä koskeva ohjeistus, jossa on yhtenä osa-alueena fyysinen toimintakyky. Siinä edelleen tarkennetaan vuoden 2016 ohjeistusta erityisesti sen osalta mitä FireFit-indeksin tasoa suositellaan eri pelastussukellus- ja pintapelastustehtäviin.

1.2 Viitearvot ja muu mahdollinen kehittäminen

FireFit-menetelmään luotiin ikäryhmäkohtaiset aerobisen testin ja lihaskuntotestien sekä myöhemmin keuhonhallinta – ja liikkuvuustestien viitearvot ikäryhmille: 18-29, 30-39, 40-49 ja ≥ 50 vuotta. Vanhimman ikäluokan alaraja jäi 50 vuoteen, koska aineistossa ei ollut kuin muutama ≥ 60 -vuotias henkilö. Naisille ei ole ollut myöskään omaa viitearvostoa, koska aineistoa ei ole ollut tarpeeksi viitearvojen laatimiseen. Nyt FireFit-aineistoa on kertynyt lisää mahdollistaen viitearvojen päivittämisen sekä laatimisen ≥ 60 -vuotiaille ja erikseen miehille ja naisille. Myös pelastuslaitosten kommenttikierroksen, laitosten kumppanuusverkoston työryhmän toiveissa ja testaajien kuulemisessa on tullut esille tarve viitearvoaineiston täydentämiselle ≥ 60 -vuotiaiden pelastajien ikäryhmällä. Viitearvoaineistoa saadaan täydennettyä käyttämällä Aino Health Managementin toteuttamalla FireFit-menetelmällä kerättyjä mittaustuloksia, joiden käyttöön testattavat ovat antaneet suostumuksensa. Edellinen viiteaineisto kerättiin 2014 ja viiden vuoden aikana on kertynyt paljon uusia testituloksia, joilla nykyistä viiteaineistoa voidaan täydentää muidenkin kuin vanhempien ikäryhmien osalta.

Pelastuslaitosten kumppanuusverkosto asetti 26.2.2018 työryhmän tarkentamaan Pelastushenkilöstön toimintakyvyn arviointi ja kehittäminen ohjeen käytäntöjä. Työryhmän ja pelastuslaitosten toiveissa ja testaajien kuulemisessa tuli esille tarve myös viitearvoaineiston täydentämiselle ≥ 60 -vuotiaiden pelastajien ikäryhmällä. Vuoden 2023 alussa on tavoitteena julkaista myös uusittu ohjeistus kaikkeen pelastussukellustyöhön (SM). Tulevassa ohjeessa on huomioitu tämän hankkeen suosituksia. Konkreettisella käytännön tasolla on otettu huomioon Kumppanuusverkoston asettaman työryhmän ja pelastuslaitosten kommenttikierroksen toiveita.

1.3 Motorinen toimintakyky ja liikkuvuus

Kehonhallinnan, motoriikan ja toiminnallisen liikkuvuuden kehittäminen vähentää tapaturmariskiä (Cowen 2010, Jafari ym. 2019, Parkkari ym. 2011) ja täten tukee pelastajan terveyttä, toiminta- ja työkykyä työuran kaikissa vaiheissa. Iän myötä lihasten elastisuus vähenee ja muun muassa kehonhallinta, ketteryys sekä tasapaino heikkenevät. Sopivalla harjoittelulla ja seurannalla voidaan hidastaa näitä muutoksia ja niiden vaikutuksia toiminta- ja työkykyyn.

FireFit-menetelmään kehitettiin testistö ja harjoitteluohjeet sekä annettiin suositus motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoittamisesta, arvioinnista ja seurannasta (Punakallio ym. 2015). Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testaamisen, harjoittamisen ja seurannan tarkoituksena on pelastajien TULE-vammautumisten ja -oireiden ennaltaehkäisy sekä oireiden pahenemisen ehkäisy ja täten terveyden, toiminta- ja työkyvyn tukeminen. Pelastuslaitoksiin ja työterveyshuoltoihin suositeltujen testien tulokset olivat eri-ikäisten pelastajien aineistossa yhteydessä joko TULE-oireisiin, tapaturmiin ja/tai koettuun työkykyyn. Esimerkiksi riski heikentyneeseen koettuun fyysiseen työkykyyn oli kolminkertainen niillä testatuilla pelastajilla, joiden toiminnallisen liikekartoituksen kokonaispistemäärä oli ≤ 14 verrattuna testattuihin, joiden tulos oli yli 14 (Punakallio ym. 2015). Testitulosten mahdollisen ennustearvon selvittämiseen tarvitaan seurantatutkimustietoa. Esimerkiksi siitä kuinka hyvin heikko testitulos ennakoii pelastajien tapaturmia, TULE-oireita ja työkyvyn heikkenemistä.

Motoriikan ja liikkuvuuden seurannan ja harjoittelun edistämiseksi on nähty tarpeelliseksi selvittää pelastuslaitosten ja työterveyshuoltojen kokemuksia kyseisten FireFit-testien ja harjoitteiden käytöstä ja erityisesti siitä, miten niiden avulla pystytään edistämään toiminta- ja työkykyä.

1.4 Oulun mallin savusukellustestirata

Savusukellusta jäljittelevä testirata (ns. Oulun malli) kehitettiin arvioimaan yleiskestävyyttä työnomaisissa simuloituissa tehtävissä (Louhevaara ym. 1994). Testirata on suunniteltu siten, että sen suorittaminen ei vaadi maksimaalista fyysistä ponnistelua, jos pelastajan hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakyky (yleiskestävyys) on keskinkertainen, hyvä tai erinomainen, ja pelastaja on muuten työkykyinen ja ammattitaitoinen. Savusukellusta jäljittelevä testirata koostuu viidestä työnomaisesta osatehtävästä, joista kuhunkin on käytettävissä vakioitu aika. Jos testattava suorittaa osatehtävän tai tehtävät vakioitua aikaa nopeammin, niin säästynyt aika käytetään elpymiseen seisten kunkin

osatehtävän lopussa. Testillä arvioidaan testattavan yksilöllistä kuormittuneisuuden tasoa. Testi tehdään omalla, normaalilla työsuoritusnopeudella.

Oulun mallin testi kehitettiin 1980-90-lukujen taitteessa sen aikaisia savusukellusvarusteita käyttäen yhteistyössä pelastusalan toimijoiden kanssa. Tästä ajasta tekniikka ja varusteet ovat kehittyneet merkittävästi ja on ollut tarve savusukellustestiradan päivittämiseen nykyisiä varusteita vastaavaksi sekä arvioida testiradan muita kehitystarpeita yhdessä pelastuslaitoksen toimijoiden kanssa.

2 Tavoitteet

Hankkeen tavoitteena oli päivittää ja kehittää FireFit-menetelmän (pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointi-, palautteenanto- ja seurantamenetelmä) sisältöä ja testejä.

Osatavoitteina olivat:

1. Täydentää viitearvoaineistoa kaikkien ikäryhmien ja erityisesti ≥ 60 -vuotiaiden ikäryhmällä.
2. Selvittää FireFit - motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoitteluoheistuksen sekä testien hyödyntämistä, tärkeyden ymmärtämistä, kokemuksia ja jatkokehittämistarpeita. Selvittää, miten muulla tavoin motorista toimintakykyä ja liikkuvuutta harjoitetaan.
3. Tutkia FireFit - motorisen toimintakyvyn- ja liikkuvuuden testitulosten ennustearvoa suhteessa TULE-tapaturmiin ja -oireisiin sekä työkykyyn.
4. Kehittää Oulun mallin savusukellustestiradan sisältöä, suorittamista ja tulkintaa muun muassa nykyisiä varusteita vastaavaksi.
5. Tarvittaessa kehittää FireFit-menetelmää pelastusosalta tulneiden toiveiden mukaisesti.

3 Aineisto ja menetelmät

3.1 Eettinen käsittely

Hankkeen kyselytutkimukset ja savusukellustestiradan mittausosio käsiteltiin Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS) eettisessä toimikunnassa ensimmäisen kerran keväällä 2020 ja hanke sai puoltavan lausunnon 6.5.2020 HUS:n eettiseltä toimikunnalta II. Savusukellustestiratomittauksiin lisättiin myöhemmin kaksi uutta fysiologista mittausta (hapenkulutus ja laktaatti), jonka vuoksi pyydettiin uusi lausunto. Näille lisämittauksille saatiin puoltava lausunto samalta eettiseltä toimikunnalta 2.6.2021.

Tampereen kaupungin tietojohdantispalvelujen kautta saatiin tutkimuslupa Tampereella suoritettaville uuden savusukellustestiradan kuormittavuusmittauksille. Lupa saatiin 16.3.2022 Pelastusjohtaja Olli-Pekka Ojasen allekirjoittamana.

3.2 Viitearvoaineiston täydentäminen

Viitearvoaineisto muodostettiin 03/2022 FireFit-järjestelmän tietokannasta kootusta toimintakykytestitulosten poikkileikkauksesta. Jokaiselta testattavalta mukaan otettiin viimeisimmän testikerran tulokset. Testausjärjestelmä antaa mahdollisuuden maksimissaan kahden vuoden testausväliin, joten tulokset olivat maksimissaan kahden vuoden takaa. Testikerroilta on tieto testattavan iästä testin tekemisen aikana. Tulosten käyttöön tutkimuksessa antoi luvan 19 alueellista pelastuslaitosta. Aineiston koko noin 9900 henkilöä, määrät kuitenkin vaihtelevat testikohtaisesti.

Aineistosta poistettiin ensin osa-aikaiset, ammattinimikkeen mukaan sairaankuljettaja/ensihoitajat sekä sellaiset henkilöt, joiden ammattinimike ei yksiselitteisesti ollut selvillä. Poistettiin myös henkilöt, joiden ikä ei ollut yksiselitteisesti selvillä. Pelastuskouluun hakeuduttaessa vähimmäisikä on 18-vuotta ja valmistuminen kestää 1,5 vuotta, joten päätoimiseksi todennäköisesti virheellisesti merkittyjä henkilöitä uudelleen luokiteltiin sopimuspalokuntalaisiksi, jos henkilön ikä oli alle 19-vuotta. Aineistosta poistettiin myös alle 18-vuotiaat. Yläikärajaa aineistoon ei asetettu, koska aineisto haluttiin pitää mahdollisimman suurena myös vanhimmassa ikäryhmässä, yli 70-vuotiaita aineistossa ei kuitenkaan ole. Aineisto jaettiin kunkin testin osalta viiteen ikäluokkaan: 18-29 vuotta, 30-39 vuotta, 40-49 vuotta, 50-59 vuotta, 60 \geq vuotta. Siivotun aineiston koko on noin 9400 henkilöä (ks. taulukko 1.)

Taulukko 1. Viitearvoaineiston koko.

	Miehet		Naiset	YHT
	Päätoim.	Sopimuspalok.		
VO2max, suhteellinen	4166	3879	262	8307
VO2max, absoluuttinen	4166	3878	261	8305
Penkkipunnerrus	4032	3746	142	7920
Istumaannousu	4049	3762	217	8028
Käsinkohonta	3866	3580	139	7585
Jalkakyyky	4001	3748	206	7955
Savusukellustestirata	1624	1418	37	3079
Tasapaino, urheiluvarustus.	462	436	18	916
Tasapaino, savusukellusvarustus	76	119	5	200
Eteenkurotus istuen	1081	835	50	1966
Selän sivutaivutus, ka.	1218	1055	68	2341

Yksittäisten testitulosten osalta poikkeavat arvot määriteltiin testikohtaisesti laskennallisesti: poikkeama keskiarvosta ≥ 3 keskihajontaa (SD), fysiologisesti (onko mahdollista) ja lihaskuntoteissä sen mukaan onko tulos mahdollinen tehdä hyväksyttävällä suoritustekniikalla annetussa ajassa. Testikohtaisten poikkeavien tulosten fysiologiset ja aikarajaan suoritettavat raja-arvot tuloksille olivat: VO2max: 80 ml/kg/min ja 7 l/min, penkkipunnerrus 80 krt/min, istumaannousu 70 krt/min, selän sivutaivutus 40 cm ja eteenkurotus istuen 60 cm. Käsinkohonnalle ei asetettu raja-arvoa, koska testillä ei ole aikarajaa ja korkeinkin tulos aineisossa oli 50 toistoa. Kyykyssä merkittävästi poikkeavia tuloksia ei ollut. Tasapainotestissä lankulla suoritusajan poikkeavuuden raja oli alle 6 sekuntia urheiluvarustuksessa ja alle 7 sekuntia savusukellusvarustuksessa. Tasapainotesteissä raja-arvojen määrittämisessä käytettiin apuna FireFit 3-hankkeen (Punakallio ym. 2015) tuloksia. Lisäksi huomioitiin mahdollisen oppimisen vaikutuksen mahdollisuus ja raja-arvoja varten FireFit 3:n testituloksista vähennettiin vielä 1 sekunti.

Poikkeavat korkeat arvot korvattiin kunkin ikäryhmän keskiarvo+3xSD tuloksella. Laskennallisesti normaalijakautuneessa aineistossa 99,7 % tuloksista sijoittuu ± 3 keskihajonnan väliin (Weisstein 2022). Tässä tavassa korjatut arvot sijoittuvat oikeaan kuntoluokkaan (ylin luokka) ja eivät aiheuta vääristymiä kuntoluokkarajojen määrittelyssä. Kunkin yksilön osalta, jolle korvaamista tehtiin, olivat myös muut tulokset hyviä, joten korvauksen suunta oli oikea. Poikkeavien arvojen korvauksessa kokeiltiin myös kunkin ikäluokan mediaania (keskimmäinen arvo) ja keskiarvoa, tällöin korvatut tulokset olivat jonkin verran matalampia kuin keskiarvo+3xSD metodilla ja mediaani tai keskiarvokorvaus todennäköisesti vääristäisi tulosta enemmän. Testitulosten matalien arvojen osalta korjaamisia ei tarvinnut tehdä.

Viitearvojen muodostaminen

Viitearvoaineiston siivoaminen ja tilastollinen käsittely tehtiin SPSS Statistics 27 -ohjelmalla (IBM, Yhdysvallat). Kukin ikäluokka jaettiin tilastollisesti viiteen osaan, jotka muodostivat kuntoluokkien määrittelyn rajat. Lähtökohtana olivat 20-40-60-80 persentiilit, jolloin kukin ikäluokka saatiin jaettua tasaisesti viiteen ryhmään. Naisten osalta hyödynnettiin myös 25-50-75-90 persentiilejä. Tarvittaessa luokkarajoja tarkennettiin kunkin ikäluokan keskiarvolla ja hajontaluvuilla (SD, min-max).

Uutta viitearvostoa verrattiin voimassa oleviin viitearvoihin (Lusa ym. 2015). Uusien arvojen osalta pyrittiin siihen, ettei viitearvoissa tule liian suurta muutosta voimassa oleviin, (lihaskunto ± 4 toistoa tai VO₂max alle 10 %:n ero). Pyrittiin säilyttämään yksittäisten kuntoluokkien "leveydet" symmetrisinä eli "haarukka", johon etenkin luokissa 2-4 tulokset voivat sijoittua olisivat yhtä leveitä. Tarvittaessa rajoja muokattiin siten, että aineisto käytäytyy loogisesti eli tulokset pienenevät iän kasvaessa ja kuntoluokan heikentyessä. Mahdollisuuksien mukaan pyrittiin siihen, että kunkin ikäluokan kuntoluokka 3 on linjassa pelastusukellusrajojen kanssa. Raja-arvoja verrattiin tarvittaessa myös väestötason viitearvoihin, jos sellainen testin osalta oli olemassa. Naisten osalta kaikissa testeissä ja kaikissa ikäryhmissä raja-arvoja kuntoluokassa 3 ei voitu asettaa pelastussukellusohjeessa määriteltyyn raja-arvoon, koska poikkeama aineiston kanssa oli liian suuri.

Naisten osalta aineisto on sen verran pieni, että viitearvoissa päätoimiset ja sopimuspalokuntalaiset on yhdistetty. Joiltakin osin jouduttiin käyttämään kahta eri persentiililuokitusta ja tarvittaessa myös ikäluokkakeskiaarvoja ja hajontalukuja. Aineiston vähäisyyden vuoksi (n < 10) jouduttiin ekstrapoloimaan kuntoluokkien rajoja etenkin vanhemmissa ikäryhmissä. Testipalautteen motivoivuuden kannalta tämä katsottiin kuitenkin hyväksyttäväksi menettelytavaksi.

Ohjausryhmän päätöksen perusteella päätoimisten ja sopimuspalokuntalaisten miesten hapenottokyvyn ja lihaskunnan viitearvot esitetään erikseen, koska aineiston suuri koko tämän mahdollistaa (ks. Liite 1). Aineistot poikkeavat lisäksi toisistaan suurimmassa osassa testeistä, joten niiden yhdistäminen ei ole mielekäästä kummallakaan ryhmällä testattavan motivoimisen kannalta. Päätoimisille yhteiset viitearvot olisivat liian alhaiset ja sopimuspalokuntalaisille taas liian korkeat.

Liikkuvuustesteistä viitearvot esitetään erikseen miehille ja naisille eteentaivutus testissä. Sopimuspalokuntalaisten ja päätoimisten miesten aineistot eivät poikenneet toisistaan, joten tarvetta erillisille viitearvoille ei ollut. Sivutaivutus testin osalta eroa päätoimisten ja sopimuspalokuntalaisten ja miesten sekä naisten välillä ei ollut, joten kaikki esitetään

yhdessä. Tasapainotesteissä viitearvot esitetään myös kaikille yhteisesti, koska aineistoa ei ollut naisten osalta tarpeeksi erillisiä viitearvoja varten.

3.3 Motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteluohjeistuksen ja testien käyttökokemukset sekä kehittämistarpeet

3.3.1 Aineisto

Testaajien kysely kohdennettiin kaikille FireFit-testausta tekeville ja/tai siitä vastaaville henkilöille kaikissa 22 pelastuslaitoksessa, sisältäen myös testaajat työterveyshuolloissa ja liikunta-alan palveluntuottajat. Kysely toteutettiin Webropol verkkokyselynä, joka tutkimustiedotteineen lähetettiin Kuntaliiton yhteystietolistan jakeluna kaikkiin pelastuslaitoksiin. Lomake lähetettiin uudelleen kolme kertaa. Kysely ohjeistettiin edelleen jaettavaksi FireFit-testausta tekeville henkilöille, joko suoraan tai FireFit-testauksesta vastaavien henkilöiden (esimerkiksi liikunnanohjaajat) kautta, joiden pyydettiin myös itse vastaamaan.

Yhteensä 49 testaajaa (tai testivastaavaa) 20/22 pelastuslaitoksesta vastasi kyselyyn. Heistä 96 % (n=47) oli pelastuslaitoksen omia FireFit-testaajia tai testivastaavia ja ainoastaan 4 % (n=2) työterveyshuollon edustajia. Pelastuslaitosten testaajien ammattinimikkeitä olivat liikunnanohjaaja, liikuntasuunnittelija/-koordinaattori, fysioterapeutti, työhyvinvointisuunnittelija, suunnittelija (n=7), palomies (n=25), paloiesimies, ensihoitoesimies (n=4), ylipalomies (n=8), palomestari (n=2), ammattinimikettä ei ilmoitettu (n=1) sekä työterveyshuollon edustajien työfysioterapeutti (n=2). Laitosten testaajat olivat kokeneita: yli kuusi vuotta FireFit-testaajakokemusta oli puolella (51 %) (n=25) vastanneista ja neljänneksellä (25 %, n=12) 3–6 vuotta. Vuodesta kahteen kokemusta ilmoitti 20 % (n=10) ja alle vuoden kokemus oli neljällä prosentilla testaajista (n=2). Valtaosa (82 %, n=40) testaajista oli käynyt FireFit-peruskoulutuksen vuosina 2006–2020. Lisäksi puolet vastanneista (50 %, n=24) oli osallistunut yhteen tai useampaan FireFit-täydennyskoulutukseen.

3.3.2 Menetelmät

Testaajille kohdennetussa kyselyssä tiedusteltiin FireFit-ohjelmaan sisällytettyjen motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoitteluohjeistuksen ja testien hyödyntämistä, sekä tämän osa-alueen tärkeyden ymmärtämistä osana pelastajan fyysistä toimintakykyä. Lisäksi tiedusteltiin kokemuksia harjoitteluohjeiden ja testien käytöstä sekä mahdollisia jatkokehittämistarpeita. Erityisesti kiinnostuksen kohteena oli, miten motorisen

toimintakyvyn ja liikkuvuuden avulla pystytään tukemaan pelastajien työ- ja toimintakykyä. Lisäksi kysyttiin pelastuslaitosten muista käytännöistä harjoittaa ja arvioida näitä ominaisuuksia.

Kyselyn saatesivulla aihealue avattiin ja määriteltiin seuraavasti: FireFit-ohjelmaan lisättiin version 2017 päivityksessä Harjoitesalaatti, Vuoronvaihtojumppa sekä liikkuvuutta ja tasapainonhallintaa mittaavia testejä tukemaan pelastajan motorisen toimintakyvyn=motoriikan (kehonhallinta, ketteryys, tasapaino, koordinaatio) ja liikkuvuuden harjoittelua osana heidän tavanomaista harjoitteluansa. Lisäksi pääasiassa pelastuslaitosten työterveyshuollon menetelmäksi suositeltiin toiminnallista liikekartoitusta (FMS; functional movement screen). FMS on osa FireFit-prosessia, mutta ei ole FireFit-järjestelmässä.

Harjoitesalaatti auttaa henkilöä rytmittämään omaa harjoittelua siten, että fyysisen toimintakyvyn eri osa-alueita, myös liikkuvuutta ja motorista toimintakykyä, tulee viikon aikana harjoitettua tasaisesti, fysiologisesti oikeassa järjestyksessä ja oikealla tekniikalla. Se auttaa henkilöä lisäämään liikkuvuus- ja motoriikkaharjoittelua omaan harjoitteluun. Harjoitesalaatin osat ovat: Lämmittely (=alkuverryttely), Ketteryys – Nopeus – Tasapaino, Voima ja Kestävyys sekä Cool Down (=loppujäähdyttely). Harjoitesalaatti hyödyntää Ketteryys – Nopeus – Tasapaino- osion lisäksi aina alkuverryttelyä ja loppujäähdyttelyä motoriikka- ja liikkuvuusominaisuuksien harjoittamisen lisäämiseksi. FireFit:n Vuoronvaihtojumpan tarkoituksena on herätellä ja valmistella pelastajan kehoa työvuoroon ja samalla kehittää motoriikka- ja liikkuvuusominaisuuksia vuoronvaihdon tai muun sopivan aamutoimen yhteydessä. Se sisältää seitsemän liikesarjaa dynaamisia venytyksiä, keskikehon- ja tasapainonhallintaa sekä koordinaatiota kehittäviä harjoitteita. Vuoronvaihtojumpan liikesarjat soveltuvat yhdistettäväksi myös muuhun harjoitteluun lisäämään motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteita.

3.4 Motoriikka- ja liikkuvuustestitulosten ennustearvo suhteessa TULE-tapaturmiin ja -oireisiin sekä työkykyyn

3.4.1 Aineisto

Aineiston muodostavat Pirkanmaan ja Keski-Uudenmaan pelastuslaitosten operatiivisissa tehtävissä toimivat vakinaiset ja Pirkanmaalla myös sopimuspalokuntiin kuuluvat miespelastajat, jotka osallistuivat vuonna 2012 "Pelastajien motorinen toimintakyky ja liikkuvuus. FireFit – fyysisen toimintakyvyn arviointi-, palautteenanto- ja seurantajärjestelmän kehittämisen 3. vaihe" tutkimukseen (FireFit 3-hanke) (Punakallio ym. 2015). Alunperin 100 tutkittavaa valittiin satunnaisotannalla ikäryhmistä 20–29, 30–39-, 40–49- ja ≥50-vuotiaat; jokaisesta 25 tutkittavaa. Vuonna 2012 20–59-vuotiaasta 97:stä

tutkimukseen osallistuneesta pelastajasta 76 oli tavoitettavissa vastamaan seurantakyselyyn vuonna 2020. Tavoittamattomuuden syynä olivat eläkkeelle jääminen (n=11), siirtyminen muihin tehtäviin (n=4), menehtynyt (n=1), syy ei tiedossa (n=5). 2020 kyselyyn vastasi 40. Kaikki heistä olivat vastanneet myös 2012 kyselyyn. Vastausprosentti oli 53 %.

Kyselyyn 2020 vastanneiden keski-ikä (vaihteluväli) oli 48 (32-61) vuotta. Valtaosalla vastanneista (90 %, n=36) oli pelastusalan ammattitutkinto. Yleisin ammattinimike oli palomies tai palomies-sairaankuljettaja (63 %, n=25), ylipalomiehiä oli 8 % (n=3), paloesimiehiä 25 % (n=10) ja sopimuspalokuntaan kuuluvia 5 % (n=2). Eniten vastattiin, ettei mikään tehtäväryhmä ollut erityisesti painottunut hälytystilanteessa (38 %, n=15), seuraavaksi yleisintä oli toimiminen päivystävänä paloesimiehenä (28 %, n=11), pelastajaparina (17 %, n=7), kuljettajana (15 %, n=6) tai muussa tehtävässä (2 %, n=1). Vastanneet olivat työskennelleet alalla keskimäärin 23 (vaihteluväli 9–38) vuotta, josta 17 (1–37) vuotta vastaushetken työtehtävässä. Lähes kaikki (98 %, n=39) noudattivat työaikaa 24 h kerrallaan.

3.4.2 Menetelmät

Pelastajille lähetettiin Webropol verkkokysely ja uusintakyselyt kolme kertaa. Samoilla kysymyksillä kuin 2012 kyselyssä kartoitettiin taustatiedot (mm. työtehtävätiedot, koulu- tus) sekä liikunta-aktiivisuus. Työ- ja toimintakyvystä kysyttiin: koettu työkyky verrattuna elinaikaiseen parhaimpaan 1-10 ja työn fyysisiin vaatimuksiin 1-5 (Tuomi ym. 1997), koettu toimintakyky 1-5 (aerobinen, TULE, tasapaino, ketteryys) suhteessa työn vaatimukseen sekä työ- ja vapaa-ajan tapaturmat ja TULE-oireet (Viikari-Juntura ym. 1993a ja 1993b), rasittuneisuustuntemukset (Ketola ym. 2002) sekä sairauslomat TULE-oireista. Lisäksi 2020 kysyttiin FireFit-ohjelman motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testien ja harjoitteiden tuntemisesta ja hyödyntämisestä.

Analyyseissä hyödynnettiin myös lähtötason motorisen toimintakyvyn- ja liikkuvuuden testituloksia ja kyselyn tuloksia vuodelta 2012. Testit ovat toiminnallinen liikekartoitus (FMS), muunneltu ketteryys t-testi, dynaaminen tasapainotesti urheilu- ja savusukellusvarustuksessa, selän sivutaivutus, niskahartiaseudun (NHS) -liikkuvuus ja eteenkurotus istuen. Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testit lähteineen on kuvattu tarkemmin ja lähtötilanteen kyselylomake on julkaistu FireFit 3-hankkeen raportissa (Punakallio ym. 2015).

Tilastolliset menetelmät ja aineiston analyysi

Kyselyaineiston ja testitulosten tilastollinen tietojen käsittely tehtiin SPSS Statistics 27 -ohjelmalla (IBM, Yhdysvallat). Muuttujien tunnusluvuista kuvataan prosenttijakauma ja absoluuttiset arvot tai keskiarvo ja vaihteluväli. Muuttujien välisiä yhteyksiä tarkasteltiin

Spearmanin ja Pearsonin korrelaatiokertoimilla. Ikä huomioitiin vakioivana muuttujana korrelaatioanalyseissä ja malleissa.

Malleissa vastemuuttujana (mallin selitettävänä muuttujana) oli koettu työkyky 1-10 tai TULE-kipualueet. Analyysissä itseraportoitu työkyky (asteikolla 1-10) luokiteltiin <8=heikentynyt, ≥8=hyvä sekä myös <7=heikentynyt, ≥7=hyvä. TULE-oireita kysyttiin viimeksi kuluneiden 12 kuukauden ajalta erikseen niska-hartiaseudun, olkapään, kyynärvarren-käden, polven, lonkan ja selän alueelta (erikseen säteilevä ja muu selkäkipu). Kipupäivien määrän perusteella oireet luokiteltiin: 0=ei lainkaan kipuja tai alle 8 päivänä; 'terve', 1=kipua ≥8 päivänä. Kipualueista muodostettiin summamuuttuja, joka sai arvoja 0-7. Summamuuttujaa kuvailtiin myös luokituksella seuraavasti: 0=ei kipua, 1=kipua yhdellä alueella, 2=kipua 2-7 alueella.

Tulos katsottiin tilastollisesti merkitseväksi, kun $p < 0,05$ tai 5 % tasolla.

3.5 Oulun mallin savusukellustestiradan kehittäminen

3.5.1 Kirjallisuuskatsaus

Savusukellusradan kehittämistyöpajatyöskentelyä valmistelevassa kirjallisuuskatsauksessa päivitettiin tietoa siitä, millaisia savusukellusta simuloivia testiratoja maailmalla käytetään. Samalla tarkasteltiin mitkä toimintakyvyn osa-alueet ovat yhteydessä testiradoilla suoriutumiseen. Kirjallisuuskatsauksessa haettiin kehitysideoita ja muita huomioon otettavia seikkoja. Pääasiallinen tiedonhaku tehtiin 1.10-10.11.2020 välillä. Rajauksena käytettiin tutkimuksia 1.1.1994 eteenpäin. Hakuja tehtiin seuraavista tietokannoista: PubMed, Google Scholar, Science Direct, Springer Link ja Cochrane Library. Lisäksi hyödynnettiin jo löydettyjen artikkeleiden lähdeluetteloja. Käytettyjä hakusanoja olivat: simulated test drill, physical strain, physical work capacity, smoke-diving, rescue work, firefighters, recovery, HR, maximal oxygen consumption. Tiedonhakua täydennettiin 14.10.2022.

Kirjallisuuskatsaukseen valikoitui mukaan 24 tutkimusta, joissa käsiteltiin simuloituja pelastustehtäviä ja mitattiin niiden aiheuttamia fysiologisia vasteita sekä työvaiheiden fyysisiä vaatimuksia. Mukaan valitut tutkimukset on julkaistu 1997–2021. Kohderyhminä on ollut pelastajia, palokuntalaisia, pelastajaopiskelijoita ja maallikoita.

Tutkimuksissa tunnistettiin kolme fyysisen toimintakyvyn pääosa-alueita, jotka olivat yhteydessä simulaatiotehtävissä menestymiseen ja nopeampaan suoriutumiseen radasta: Maksimaalinen hapenottokyky (VO₂max), lihasvoima ja -kestävyys sekä antropometria (esim. Blacker ym 2015, Dreger ym. 2007, Lindberg ym. 2013 ja Siddall ym. 2018).

Merkittävää vaihtelua oli kuitenkin siinä, mitkä osa-alueet painoutuivat erilaisissa työvaiheissa. Monipuolisella testiradalla voidaan arvioida testattavan fyysistä toimintakykyä kattavasti huomioiden työn vaatimukset. Työtä simuloivat testiradat olivat kestoaltaan muutamista minuuteista aina yli 20 minuuttiin asti, mutta pääsääntöisesti kesto oli 8–15 minuuttia, ja testiradat suoritettiin useimmiten savusukellusvarustuksessa. Kasvo-osan käytössä testin aikana oli vaihtelua. Testien arviointiin käytettiin aikarajoja, mutta joissain tapauksissa arvioitiin myös suoritustekniikkaa ja työn tehokkuutta. Suoritusnopeuden ohjeena oli yleensä edetä radalla parasta mahdollista vauhtia tai työnomaista nopeutta. Hyväksytyt suoriutumiset testiradoista vaati radasta riippuen n. 34–45 ml/kg/min hapenottokyvyn (mm. Dreger ym. 2007, Mamen ym. 2019 ja Von Heimbürg ym. 2013).

Testiradat vaihtelevat sisällöltään ja osatehtävien määrän suhteen. Usein käytettyjä samankaltaisia testiosioita ovat esimerkiksi letkun vetäminen, letkujen ja pelastusvälineiden kantaminen, rappusten ja tikkaiden nouseminen ja laskeutuminen, lekan käyttö ja potilaan evakuointi. Simuloitujen työvaiheiden valinta, määrä ja painotus vaihtelevat kuitenkin jonkin verran.

Testiratojen kyky arvioida toimintakyvyn eri osa-alueita

Erilaisten työtä simuloivien testien VO₂max:n ennustuskyvyn keskvirhe on suuri johtuen testien monipuolisista vaatimuksista ja suoritustekniikan aiheuttamasta vaihtelusta (esim. Stevenson ym. 2018, Plat ym. 2010). Simuloivat testiradat ovat tarkoitettukin ensisijaisesti toimintakyvyn kokonaisvaltaiseen arvioimiseen työn kaltaisissa olosuhteissa. Niitä ei ole suunniteltu varsinaisiksi toimintakykytesteiksi. Työtä simuloivissa testeissä on kuitenkin verrattain hyvä toistettavuus, kun testiradan suoritustekniikka on omaksuttu ja oppimisen vaikutus alkaa minimoitua (esim. Plat ym. 2010).

Testausprosessi

Ennen testejä tehtiin erilaisia terveystarkastuksia sekä terveydellisten riskitekijöiden kartoitusta, terveystarkastuksia ja toimintakykytestejä, joilla varmistettiin soveltuvuus testattavaksi sekä testausturvallisuus (esim. Ensari ym. 2017, Horn ym. 2015, Gumieniak ym. 2018, Peterson ym. 2008). Simuloituja testejä edeltävät usein perinteiset toimintakykytestit (esim. hapenottokyky, lihasvoima), joiden perusteella voidaan tunnistaa yksilöitä, jotka eivät ole riittävän hyvässä kunnossa testattavaksi työtä simuloivilla testeillä. Toimintakykytestit tuovat myös lisäarvoa testattavalle, sillä testipalautteen perusteella voidaan tunnistaa heikkouksia ja vahvuuksia sekä kohdistaa harjoittelua (esim. Peterson ym. 2008). Tieto testattavan toimintakyvystä sen eri osa-alueilla vähentää simulaatiotestien katve-alueita ja auttavat arvioimaan mitkä toimintakyvyn osatekijät saattavat selittää simulaatiotesteistä suoriutumista.

Maksimaalinen hapenottokyky

Maksimaalinen hapenottokyky vaikuttaa olevan merkittävin yksittäinen toimintakyvyn osa-alue, joka on yhteydessä lähes kaikista simulaatiotehtävistä suoriutumiseen – varsinkin pitkäkestoisissa tehtävissä. Kaikkein lyhytkestoisimmissa simulaatioissa hapenottokyvyllä/kestävyyuskunnolla ei ollut merkittävää yhteyttä suoritukseen ja joissakin versioissa sallittiin täysi palautuminen osasuoritusten välillä, jolloin mahdollinen yhteys kestävyteen katoaa (Rhea ym. 2004).

Absoluuttinen VO₂max (L/min) on merkittävämmässä roolissa kuin painoon suhteutettu VO₂max (ml/kg/min) sellaisissa työvaiheissa, joissa joudutaan nostamaan ja kantamaan taakkoja sekä käyttämään painavia työvälineitä, mikä selittyy osin suuremman vartalon tuomilla eduilla (Blacker ym. 2015, Lindberg ym. 2013, Siddall ym. 2018, Williams-Bell ym. 2009, Von Heimburg ym. 2006). Myös kehon painoon suhteutetulla hapenottokyvyllä on merkitystä työssä selviytymiseen, etenkin kun se yhdistetään arvioon kehonkoostumuksesta (Elsner & Kolkhorst 2008, Williams-Bell ym. 2009, Myhre ym. 1997, Skinner ym. 2020). Kumpikaan hapenottokyvyn osa-alue ei yksinään ennusta suoriutumista simulaatiossa tai työssä, koska vaatimukset toimintakyvylle ovat pelastajan työssä monipuoliset (Williams-Bell ym. 2009).

Parempikuntoisilla on radalla keskimäärin parempi suoritusnopeus (mm. Dreger ym. 2007, Williams-Bell ym. 2009, Von Heimburg ym. 2006 ja Siddall ym. 2018). Dreger ym. 2007 havaitsivat että tutkittavien saadessa vapaasti valita suoritusnopeuden, suoritettiin rata keskimääriin noin 85 %:lla maksimaalisesta hapenottokyvystä riippumatta aerobisesta kunnosta.

Testiratomittauksissa on saavutettu verrattain korkeita hetkellisiä kuormitustasoja, usein $\geq 90\%$ HR_{max} (mm. von Heimburg ym. 2006, Bilzon ym. 2001, Mamen ym. 2019). Tämän on katsottu vastaavan todellista kuormitustasoa työssä, jossa koetaan muutamien minuuttien kestoisia korkeita piikkikuormituksia. Johtuen piikkikuormituksista ja suorituksen aikana kumuloituvasta kuormituksesta myös anaerobisen energiantuoton osuus on merkittävä simuloituilla testiradoilla (Bilzon ym. 2001, Rhea ym. 2004). Pidempään jatkuvissa pelastustehtävissä tapahtuu samanlaista pidempikestoista kuormitusta. Kuormituspiikkien raskautta korostaa maksimaalisen anaerobisen tehon, eli elimistön kyvyn tuottaa suurta tehoa ja vastustaa väsymystä lyhyissä, alle 2min maksimaalisissa tai lähes maksimaalisissa suorituksissa, yhteys raskaammista simuloituista työvaiheista selviytymiseen (Rhea ym. 2004, Skinner ym. 2020). Epäsuorat submaksimaaliset hapenottokyvyn testit eivät kerro anaerobisesta energiantuotosta ja siten eivät anna tarkkaa kuvaa palomiehen fyysisestä toimintakyvystä raskaimmissa työvaiheissa. Työtä simuloivissa radoissa on siksi hyvä olla mukana kuormittaviakin työvaiheita. Elsner ja Kolkhorst (2008) havaitsivat, että

parempikuntoiset pelastajat työskentelivät suuremmalla absoluuttisella intensiteetillä, mutta myös suuremmalla suhteellisella intensiteetillä (%VO₂max). Myös tämä kuvastaa anaerobisen kapasiteetin yhteyttä raskaista työvaiheista suoriutumiseen. Toisaalta henkilöt, joilla on parempi maksimaalinen hapenottokyky, eivät kuormitu suhteessa yhtä paljon ja eivät joudu työskentelemään yhtä paljon anaerobisen energiantuoton alueella (Bilzon ym. 2001).

Lihassoima ja -kestävyys

Lihassoima ja -kestävyys ovat tärkeitä tekijöitä monissa tehtävissä, esimerkiksi kantamisessa, evakuoinnissa ja murtautumisessa (esim. Michaelides ym. 2008, Rhea ym. 2004, Nazari ym. 2018, Williford ym. 1999). Lihassoiman ja -kestävyyden merkitys korostuu lyhyemmissä testiradoissa, ja radoissa, joissa ehditään palautua testisuoritusten välillä (esim. Rhea ym. 2004). Joissakin tutkimuksissa havaittiin ylävartalon lihassoiman ja -kestävyyden merkityksen olevan alaraajojen voimaa korostuneempi (Lindberg ym. 2014, Michaelides ym. 2008). Myös keskivartalon maksimivoima voi olla lihaskestävyyttä tärkeämpi tekijä yksittäisiä raskaita nostoja sisältävissä työvaiheissa (Michaelides ym. 2011). Eri lihasryhmien yhteys testiradasta suoriutumiseen vaikuttaa olevan yhteydessä testiradalle valittuihin osasuorituksiin, sillä joissakin radoissa korostuu ylävartalon osuus ja toisissa taas keskivartalon ja alaraajojen osuus. Maksimivoima, erityisesti ylä- ja keskivartalossa, on yhteydessä etenkin raskaiden taakkojen nostamiseen ja kantamiseen (esim. Williams-Bell ym. 2009, Michaelides ym. 2008, Michaelides ym. 2011, Lindberg ym. 2014), kun taas lihaskestävyys vaikuttaa olevan tärkeää pidempikestoisessa suoritteissa (mm. Rhea ym. 2004, Williford ym. 1999, Lindberg ym. 2014).

Antropometria

Lihaskunnan ohella myös suurempi fyysinen koko vaikuttaa olevat eduksi, kun kannetaan tai nostetaan taakkoja. Hyöty voi tulla puhtaasti isomman lihassmassan (ja sitä kautta voiman) (mm. Von Heimburg ym. 2013, von Heimburg ym. 2006), suuremman painon (jolloin kuormitus suhteessa omaan painoon on pienempää) (mm. Holmér & Gavhed 2007) tai suuremman absoluuttisen hapenottokyvyn myötä. Myös pituudesta on etua tietyn tyyppisissä tehtävissä (von Heimburg ym. 2006, Skinner ym. 2020).

Kehon koon lisäksi myös kehonkoostumus on yhteydessä työstä suoriutumiseen. Lihaskudoksesta on etua työstä suoriutumisessa (Myhre ym. 1997), kun taas ylimääräinen rasvakudos on kuormitusta lisäävä tekijä (Siddal ym. 2018, Williford ym. 1999, Michaelides ym. 2011, Myhre ym. 1997, Skinner ym. 2020).

Useissa artikkeleissa pohdittiin tasapainon, kehonhallinnan, ketteryyden ja taidon merkitystä ja yhteyksiä palo- ja pelastustyöstä suoriutumiseen, mutta mitään varsinaista

erillistä testiä näiden arvioimiseksi ei savusukellusta simuloivia testiratoja kartoittavan kirjallisuuden perusteella ollut käytössä (mm. Nazari ym. 2018, Skinner ym 2020, Norris ym. 2021).

3.5.2 Työpajaprosessi

Oulun mallin savusukellustestirataa kehittävän työpajan työryhmään kuuluivat seuraavat henkilöt: apulaispalopäällikkö Petri Tuomi ja liikuntasuunnittelija Tiina Kukonlehto (Oulu-Koillismaan pelastuslaitos), koordinaattori Arto Kotamäki (Pirkanmaan pelastuslaitos), liikuntafysiologi Ari Mänttari (UKK-terveyspalvelut), opettaja Teemu Pietilä (pelastusopisto) 30.5.2022 saakka ja opiskelija Jere Borgenström (tutkimustyön harjoittelu mittauksissa ja kirjallisuuskatsauksessa) sekä TTL:n tutkijaryhmä: johtava tutkija Sirpa Lusa (projektipäällikkö), erityisasiantuntija Janne Halonen, johtava tutkija Anne Punakallio, tutkija Pihla Sänjäkangas (testiratamittausten osalta) ja erikoislääkäri Aki Vuokko (lääketieteellinen asiantuntija).

Työpaja pidettiin yhteensä 11 kertaa 11.11.2020-30.9.2022 välisenä aikana. Työskentelyssä huomioitiin samoihin aikoihin sijoittunut Covid-19-pandemia, jonka vuoksi pelastuslaitoksissa oli muun muassa vierailijarajoituksia. Työpaja toteutettiin Teamsin välityksellä sisältäen esipilotoinnin siten, että vain Oulussa olevat Työterveyslaitoksen tutkijat (johtava tutkija Juha Oksa ja johtava tutkija Satu Mänttari) tekivät mittauksia Oulu-Koillismaan pelastuslaitoksella Tiina Kukonlehdon ja Petri Tuomen kanssa. Muut ryhmän jäsenet seurasivat pilotointia Teamsin välityksellä.

Työpajojen sisältö koostui aikaisemman tiedon analyysistä (kts. kirjallisuuskatsaus kapale 3.5.1), ja eri tahoilta tulleista kehittämistarpeista ja niiden pohdinnasta. Sen jälkeen käytiin keskustelu siitä, mitä osioita lisätään ja mitä säästetään vanhasta radasta. Keskusteltiin myös siitä, tehdäänkö kuormittavuusmittauksia teräs- tai tuplapullojen aiheuttaman kuormituksen eroista verrattuna komposiittipulloihin. Työpajoissa päädyttiin lisäämään radalle letkunvetotehtävä, joka vaati esipilotoinnin ennen varsinaisia mittauksia. Osa työpajakokouksista sisälsi käytännön mittausten suunnittelua (esipilotointi ja varsinainen pilotointi) ja niistä saatujen tulosten analysointia. Ryhmä käsitteli myös tämän hankkeen ohjausryhmän kautta tulleet kommentit. Ryhmä toimi aktiivisesti ja innostuneesti. Ryhmä kokoontui 11.11.2020, 3.12.2020, 19.1.2021, 10.2.2021, 16.3.2021, 8.4.2021, 28.1.2022, 14.2.2022, 18.3.2022, 9.9.2022 ja 30.9.2022. Työpajat olivat kestoaltaan 1–3 tuntia ja niistä laadittiin vapaamuotoiset muistiot. Kuvaus työpajojen etenemisestä on liitteessä 7.

3.5.3 Testiratamittaukset

Uudistetun Oulun mallin savusukellustestiradan mittauksiin osallistui 37 vapaaehtoista pelastajaa (34 miestä, 3 naista). Kaikki tutkittavat olivat terveitä ja savusukelluskelpoisia. Mittauksia tehtiin kolmella paikkakunnalla: Tampereella (n=18), Oulussa (n=15) ja Kuopiossa (n=4). Mitatuista päätoimisia oli 32 ja sopimuspalokuntien henkilöstöä 5. Tutkittavien taustatiedot on esitetty taulukossa 2.

Mittauksiin toivottiin eri-ikäisiä ja kuntoisia pelastajia, jotta saataisiin mahdollisimman todenmukainen kuva testiradan kuormittavuudesta. Tiedot osallistuneiden maksimaalisesta sykintätaajuudesta (maksimisyke, HRmax) ja aerobisesta kunnosta eli maksimaalisesta hapenottokyvystä (VO₂max) saatiin pelastuslaitoksilta. VO₂max arvioitiin FireFit-testin tai suoran maksimitestin, mikäli tehty 5 vuoden sisällä testiratamittauksista, perusteella. Maksimisyke arvioitiin FireFit-testin, maksimitestin tai omatoimiharjoituksesta mitatun maksimisykkeen perusteella. Puuttuvat maksimisyke- ja VO₂max-tiedot täydennettiin laskennallisilla arvoilla:

HRmax (krt/min) = 208 – 0,7 * ikä (Tanaka ym. 2001)

VO₂max (ml/kg/min) = 56,363 + 1,921 * aktiivisuusluokka – 0,381 * ikä – 0,754 * BMI + 10,987 * sukupuoli (mies = 1, nainen = 0) (Jackson ym. 1990)

Maksimisyke oli tiedossa 19 tutkittavalla ja 18 tutkittavalla käytettiin iän perusteella laskettua maksimisykettä. Kymmenellä tutkittavalla maksimaalinen hapenottokyky oli mitattu suorassa maksimaalisessa testissä, 25:llä epäsuorassa submaksimaalisessa (FireFit) testissä ja kahdella tutkittavalla käytettiin laskennallista Non-Exercise VO₂max arvoa.

Taulukko 2. Savusukellustestiradalla mitattujen (n=37) ikä, pituus, paino, aktiivisuusluokka, maksimaalinen hapenottokyky (VO₂max) ja maksimisyke (HRmax). Aktiivisuusluokka 7 vastaa yli kolmea tuntia raskasta liikuntaa viikossa.

	Ikä (v)	Pituus (cm)	Paino (kg)	Aktiivisuus- luokka	VO ₂ max (ml/kg/min)	VO ₂ max (l/min)	HRmax (krt/min)
Keskiarvo	36	178	82	7	48,6	3,9	190
Minimi	21	167	68	5	37,1	2,9	174
Maksimi	56	196	109	8,5	67,0	5,4	206
Keskihajonta	9	6	9	1	7,3	0,6	7

Savusukellustestirata ja varustus

Uudistettu savusukellustestirata koostuu viidestä osatehtävästä, jotka suoritetaan peräkkäin. Uudistetussa savusukellustestiradassa muut osatehtävät suoritetaan kuin aiemminkin ja päivitys koskee pääasiassa 4. osatehtävää, johon on lisätty letkunvetotehtävä ja ketteryysrataa on muokattu. Lisäksi 1. osatehtävässä halkaisijaltaan 76 mm letkurullien sijasta kannetaan 42 mm letkurullia, terässäiliön sijasta käytetään komposiittisäiliötä ja varustuksen osalta monikerrossammutusasun alla ei käytetä enää väliasua.

Savusukellustestiradalla jokaiselle osatehtävälle on varattu tietty suoritus aika ja mikäli osatehtävän suorittamiseen ei kulu siihen varattua aikaa, käytetään loppu suoritusajasta palautumiseen ennen seuraavaan osatehtävään siirtymistä. Savusukellustestiradan kokonaiskesto on 14,5 minuuttia. Osatehtävät ohjeistetaan suorittamaan normaalilla työtahdilla. Uudistetun neljännen osatehtävän aikaraja pidettiin samana kuin alkuperäisessä Oulun mallin savusukellustestiradassa, mutta päivityksessä osatehtävässä tavoiteajan ylitykset sallittiin. Mikäli tehtävän aikaraja ylittyi 4. tehtävässä, jatkettiin 5. tehtävään välittömästi edellisen osatehtävän suoritettua. Testiradan osatehtävät järjestyksessä ovat:

1. 100 m kävely ilman letkurullia ja tämän jälkeen 100 m kävely kantaen kahta letkurullaa (pituus 20 m, halkaisija 42 mm, yhden letkun paino 6,6 kg). Käytettävissä oleva aika 4 min.
2. Portaiden nousu ja laskeutuminen, nousua yhteensä 20 metriä ja yhden portaan korkeus 18–22 cm. Käytettävissä oleva aika 3,5 min.
3. Kuorma-auton renkaan siirtäminen 3 metrin matka moukaroimalla. Moukarin varren pituus 90 cm, halkaisija 32 mm ja moukarin pään paino 6 kg, vanteettoman kuorma-auton renkaan kokonaishalkaisija n. 103 cm, rengasosan leveys n. 25 cm ja paino n. 47 kg. Käytettävissä oleva aika 2 min.
4. Letkun veto ja esteiden ylitys ja alitus. Paloletku (20 m, 42 mm) on kiinnitetty kuorma-auton renkaaseen (kokonaishalkaisija n. 103 cm, rengasosan leveys n. 25 cm ja paino n. 47 kg) ja rengas on asetettu 12 metrin päähän ketteryysradan (yht. 8 m) alkupisteestä. Kahden metrin päähän letkun alusta on kiinnitetty 20 kg:n lisäpaino. Lisäpaino on radan lähtöpisteessä ja letkun ensimmäiset 2 m ovat lähtötilanteessa löysänä. Ketteryysradan alkupisteessä testattava ottaa letkun pään mukaansa. Testattava kuljettaa letkua maata pitkin radan läpi menemällä kolmen esteen ali (kuva 2). Esteiden leveys 150 cm, ensimmäisen ja kolmannen esteen korkeus 60 cm ja keskimmäisen 90 cm ja esteet ovat sijoitettu 2 metrin päässä toisistaan. Ketteryysradan kääntopisteessä testattava vetää renkaan letkulla esteiden alta kääntopisteeseen (kuva 2). Rengas ja letku jätetään

käätöpiesteeseen ja palataan esteiden ali alkupisteeseen. Tämän jälkeen tehdään kaksi lisäkierrosta esteiden yli-ali-yli. Käytettävissä oleva aika 3 min.

5. Paloletkun (20 m, 42 mm) rullaus käsissä siten, että toinen liitin pysyy koko ajan paikallaan. Käytettävissä oleva aika 2 min.



Kuva 2. Letkun kuljettaminen esteiden ali ja letkun veto.

Savusukellustestirata suoritettiin kullakin pelastusasemalla autohallissa betonialustalla. Tampereella ja Kuopiossa alusta oli karkea ja Oulussa alusta oli pinnoitettu ja täten siilempi. Mittauspaikan lämpötila oli $20,4 \pm 2,5$ °C (Tampere $18,2 \pm 1,2$ °C, Oulu $23,0 \pm 1,0$ °C, Kuopio $20,0 \pm 0,2$ °C). Testiradalla mitattavilla oli päällään savusukellusvarustus: asema-asu (ilman väliasua), monikerrossammutusasu (sis. valjaat, käsineet ja kypärä, ilman kypärämyssyä) ja komposiittisäiliö (300 bar, 6,8 l, paino 7,3 kg ja selkällevyn ja suojapussin kanssa 12,3 kg). Varustuksen paino kokonaisuudessaan oli 22,3 kg. Kasvo-osan sijasta mittauksissa kasvoilla oli hengityskaasuanalysointin maski.

Tutkimusasetelma

Ennen testiradan suorittamista tutkittavat allekirjoittivat kirjallisen suostumuksen tutkimukseen osallistumisesta sekä täyttivät ajankohtaista terveydentilaa kartoittavan kyselyn ja taustatietolomakkeen. Tutkittavien tuli olla mittauksen aikana savusukelluskelpoisia, eli esimerkiksi sairastetun koronavirusinfektion jälkeen noudatettiin sen hetkistä Työterveyslaitoksen ohjeistusta pelastussukelluskelpoisuuteen sairastetun COVID-19 infektion jälkeen. Testausturvallisuudesta konsultoitiin Työterveyslaitoksen lääketieteellistä asiantuntijaa. Tutkittavia ohjeistettiin välttämään raskasta liikuntaa sekä alkoholia vuorokauden ajan, kofeiinipitoisia juomia neljän tunnin ja nikotiiniuotteita kahden tunnin ajan ennen testiradamittauksia.

Savusukellustestiradan aikana mitattiin sykettä, sykevälivaihtelua, hengityskaasuja ja kysyttiin koettua kuormittuneisuuden tunnetta. Ennen testiradan alkua tutkittavat istuivat

paikallaan 10 minuuttia. Tästä ajasta viimeiset 5 min mitattiin sykettä, sykevälivaihtelua ja hengityskaasuja. Testiradan suorittamisen jälkeen palautumista seurattiin istuen 30 minuutin ajan. Ensimmäiset 10 minuuttia mitattiin hengityskaasuja, sykettä ja sykevälivaihtelua ja loput 20 min vain sykettä ja sykevälivaihtelua. Veren laktaattipitoisuus mitattiin ennen testirataa, testiradan suorittamisen jälkeen sekä 10 ja 30 minuutin palautumisen jälkeen. Koettua kuormittuneisuutta kysyttiin jokaisen osatehtävän jälkeen. Testiradan suorittamisen jälkeen tutkittavat vastasivat savusukellustestirataa koskevaan kyselyyn.

Kaksi tutkittavaa tekivät mittaukset komposiittisäiliön lisäksi terässäiliön kanssa ja kaksi tutkittavaa tekivät mittaukset sekä yhdellä että kahdella komposiittisäiliöllä. Komposiittisäiliön paino (selkälevyn kanssa) on 12,3 kg, terässäiliön 16,5 kg ja kahden komposiittisäiliön (tuplasäiliöiden) paino noin 20 kg.

Mittaukset

Syke ja hengityskaasut

Sydämen sykettä mitattiin levon, testiradan ja palautumisen aikana Polar H10 -sykevyöllä (Polar Electro Oy, Suomi) yhdistettynä Metasoft Studio -ohjelmaan (Cortex Biophysik GmbH, Saksa). Hengitysilman hapen ja hiilidioksidin pitoisuuksia sekä virtauksia mitattiin kannettavalla Metamax 3B -hengityskaasuanalysaattorilla (Cortex Biophysik GmbH, Saksa) ja analysoitiin Metasoft Studio -ohjelmalla. Laite kalibroitiin valmistajan ohjeiden mukaan. Virtausten mittauksissa käytettiin valmiiksi kalibroituja kertakäyttöisiä turbiineja (Cortex Biophysik GmbH, Saksa). Hengityskaasumuuttujista laskettiin hapenkulutus (VO_{2m} ml/kg/min ja l/min), hiilidioksidin tuotto (VCO_2 , l/min) ja hengitysosamäärä (RER, respiratory exchange ratio). RER lasketaan jakamalla hiilidioksidin tuotto hapenkulutuksella. RER-arvon ollessa 0,7 hapetetaan energiaksi vain rasvoja ja RER-arvon ollessa 1 käytetään energiantuotossa puhtaasti hiilihydraatteja. Anaerobisessa työssä hiilidioksidin tuotto lisääntyy voimakkaasti ja RER nousee yli yhden. Lisäksi Metasoft Studiolla laskettiin myös metabolinen ekvivalentti (MET) eli aineenvaihdunnan kerrannainen. 1 MET on hapenkulutuksena 3,5 ml/kg/min ja vastaa istumista paikallaan.

Sykevyö kiinnitettiin tutkittavan rinnalle ennen 10 minuutin lepojaksoa ja hengityskaasuanalysaattorin maski (Hans Rudolph 7450 Series V2, Hans Rudolph Inc., Yhdysvallat) kiinnitettiin tutkittavan kasvoille lepojaksos alussa. Sykkeen ja hengityskaasujen mittausta käynnistettiin 5 minuuttia ennen lepojaksos loppua. Sykettä ja hengityskaasuja mitattiin yhtäjaksoisesti koko testiradan ajan ja palautumisajan ensimmäiset 10 minuuttia.

Sykevälivaihtelu

Sykettä ja sykevälivaihtelua mitattiin Bodyguard 2 -mittalaitteella (Firstbeat Technologies Oy, Suomi), joka kiinnitettiin kahdella elektrodilla (BlueSensor VL-00-S, Ambu, Tanska) tutkittavan rintakehälle. Sykettä ja sykevälivaihtelua mitattiin yhtäjaksoisesti 10 minuutin levon alusta 30 minuutin palautumisen loppuun asti. Mittauksesta laskettiin Firstbeatin Hyvinvointianalyysi -ohjelmistolla (Firstbeat Technologies Oy, Suomi) peräkkäisten sydämen lyöntien välisen ajan (R-R-intervallien) vaihtelua eli sykevälivaihtelua kuvaava RMSSD-arvo (root mean square of successive R-R differences, ms). Sykevälivaihtelu kuvaa parasympaattisen hermoston toimintaa ja sitä voidaan käyttää fyysisestä aktiivisuudesta palautumisen todentamiseen. Korkea luku on yhteydessä parasympaattisen hermoston kohonneeseen aktiivisuuteen eli palautumiseen ja matala luku kertoo heikosta palautumisesta tai fyysisestä tai psyykkisestä kuormituksesta.

Mittauksista analysoitiin myös lepotason ylittävän hapenkulutuksen määrä (EPOC, excess post-exercise oxygen consumption, ml/kg) (Firstbeat Technologies Oy 2012). EPOC kuvaa palautumisen tarvetta kuormituksen jälkeen ja sillä voidaan arvioida rasituksen aikana kumuloituvaa kuormitusta. Suuremman rasitustason suorituksessa energiantuotto aerobisesti ei ole riittävän nopeaa, joten energiaa joudutaan tuottamaan anaerobisesti (ilman happea), minkä lopputuotteena elimistössä muodostuu laktaattia. Kansankielellä puhutaan happivelasta.

Koettu kuormittuneisuus

Testiradan aikana jokaisen osatehtävän suorittamisen jälkeen tutkittavia pyydettiin arvioimaan koettu fyysinen kuormittuneisuus käyttäen vakioitua asteikkoa välillä 6–20 (RPE, rating of perceived exertion, Borg 1982). Tutkittavia ohjeistettiin arvioimaan koko kehon kuormittuneisuutta.

Laktaatti

Veren laktaattipitoisuus mitattiin sormenpästä ennen testiradan alkua 10 minuutin istumisen jälkeen, välittömästi viimeisen osatehtävän suorittamisen jälkeen ja palautumisen aikana 10 ja 30 minuutin kohdalla. Veren laktaattipitoisuus mitattiin sormenpästä otetusta verinäytteestä kertakäyttöisillä testiliuskoilla (BM-Lactate, Roche, Sveitsi) ja Accutrend Plus -laktaattianalyysaattorilla (Roche, Sveitsi).

Kysely

Testiradan suorittamisen jälkeen tutkittavat täyttivät kyselyn savusukellusradan uudesta versiosta (liite 8). Kyselyllä selvitettiin tutkittavien mielipidettä päivitetyn testirataversion kuormittavuudesta ja vastaavuudesta todelliseen savusukellustilanteeseen.

Datan analysointi

Sykkeen, hengityskaasujen ja sykevälivaihtelun mittauksista lepotaso laskettiin 10 minuutin istumisen viimeisen minuutin keskiarvona. Testiradan ajalta laskettiin keskiarvot erikseen jokaiselle osatehtävälle ja koko radalle ilman palautumisaikoja osatehtävien välillä. Päivitetystä neljännestä osatehtävästä laskettiin koko osatehtävän lisäksi keskiarvo erikseen uudelle letkunvetotehtävälle. Palautumisen arvot laskettiin 10 minuutin ja 30 minuutin palautumisen kohdalta (minuuttien 9–10 ja 29–30 keskiarvo). Yhden tutkittavan hengityskaasumittaukset jouduttiin hylkäämään, sillä hengityskaasumittausten tulokset olivat poikkeuksellisen matalia maskin löystymisen takia.

Tilastolliset analyysit

Tilastolliset analyysit tehtiin SPSS Statistics 27 -ohjelmalla (IBM, Yhdysvallat). Aineisto todettiin normaalijakautuneeksi Kolmogorov-Smirnov-testillä. Eroja lepoarvojen ja 10 ja 30 minuutin palautumismittausten välillä tarkasteltiin kahden riippuvan otoksen t-testillä. Lattiapinnan vaikutusta tarkastellessa Tampereen ja Kuopion mittausdatat yhdistettiin (karkea lattia) ja niitä vertailtiin Oulun mittauksiin (sileä lattiapinta). Eroja karkean ja sileän lattiapinnan sekä päätoimisten ja sopimuspalokuntien pelastajien välillä tarkasteltiin riippumattomien otosten t-testillä. Korrelaatioita muuttujien välillä tarkasteltiin Pearsonin korrelaatiokertoimella. Tulos katsotaan merkitseväksi, kun $p < 0,05$.

3.6 FireFit-menetelmän kehittämistarpeet

FireFit-menetelmän kehittämistarpeita käsiteltiin työryhmässä, johon kuuluivat: Sirpa Lusa, Anne Punakallio ja Janne Halonen (Työterveyslaitos), apulaispalopäällikkö Petri Tuomi ja liikuntasuunnittelija Tiina Kukonlehto (Oulu-Koillismaan pelastuslaitos), ohjelmistosuunnittelija Mika Ahvenranta (Aino Health Management), liikuntafysiologi Ari Mänttari ja fysioterapeutti, fysiikkavalmentaja Juha Koskela (UKK-terveyspalvelut). Työryhmä kokoontui kolme kertaa (28.9.2022, 25.10.2022, 8.11.2022) ja kokousten välillä selvitettiin, kokeiltiin ja työstettiin ideoita edelleen.

Kehittämisideoita koottiin pelastuslaitosten kumppanuusverkoston asettaman (26.2.2018) työryhmän ajatuksista. Työryhmä perustettiin tarkentamaan ja selventämään ohjeen ehdottamia käytäntöjä. Ryhmää johti palopäällikkö Lari Parkkinen (Pohjois-Karjalan pelastuslaitos). Ryhmä toimi 1.3.2018–31.12.2019 välisenä aikana ja se konsultoi muutamissa asioissa Sirpa Lusa ja Anne Punakalliota Työterveyslaitokselta.

Lisäksi kehittämissideoita on koottu FireFit-testaajien perus- ja jatkokoulutuksista. Käsiteltiin myös suoraan Työterveyslaitoksen tutkijoille ja Aino Health Managementille tulleita kommentteja.

3.7 Ohjausryhmän toiminta

Hankkeella oli ohjausryhmä, jossa olivat jäseninä: pelastusjohtaja Jari Hyvärinen (Päijät-Hämeen pelastuslaitos), varalla pelastusjohtaja Markus Viitaniemi (Pohjois-Karjalan pelastuslaitos) 31.12.2020 saakka. Vuoden 2021 alusta lähtien pelastusjohtaja Markus Aarto (Lapin pelastuslaitos), varalla pelastusjohtaja Jukka Koponen (Pohjois-Savon pelastuslaitos), palopäällikkö Jyrki Paunila (Pirkanmaan pelastuslaitos), työterveyslääkäri Vesa Salo, (Pihlajalinna, Oulu), toimitusjohtaja Jyrki Eklund ja varalla Mika Ahvenranta (Aino Health Management), työkykysuunnittelija, Marja Hakkarainen varalla liikunnanohjaaja Sami Maunonen (Keski-Uudenmaan pelastuslaitos), projektityöntekijä, varapuheenjohtaja Markku Kallio, varalla Alekski Peurala (SSPL), vanhempi opettaja Kari Kinnunen (pelastusopisto), erityisasiantuntija Tommi Luhtaniemi (SM), pelastuslaitosten kumppanuusverkoston koordinaattori Terhi Virtanen (Kuntaliitto).

Ohjausryhmä kokoontui neljä kertaa: 27.11.2020, 19.5.2021, 7.6.2022, 17.11.2022. Kokouksista kirjoitettiin muistiot. Kahdesta keskimmäisestä kokouksesta tehtiin ohjausryhmän jäsenille tiivistetty tiedote (ppt-muodossa), jolla toivottiin tiedotettavan hankkeen etenemisestä omassa organisaatiossa. Ohjausryhmässä käsiteltiin muun muassa jatkoajan hakeminen hankkeelle PSR:sta. Jatkoaika jouduttiin hakemaan muun muassa Covid 19-pandemian liittyen rajoitusten aiheuttamista viivästymisistä testiradan kuormittavuusmittauksiin. Ohjausryhmässä keskusteltiin muun muassa aktiivisesti uusien viitearvojen julkaisemisen muodosta ja saatiin tukea sille, että ikäryhmäkohtaiset viitearvot julkaistaan ja liitetään FireFit-järjestelmän palauteosioon erikseen vakituiselle ja sopimuspalokuntien henkilöstölle sekä naisille yhteiset.

4 Tulokset ja pohdinta

4.1 Viitearvoaineiston täydentäminen

Ikä- ja sukupuolikohtaisia viitearvoja käytetään ensisijaisesti testipalautteessa motivoimaan omatoimiseen fyysisen toimintakyvyn ylläpitoon ja kehittämiseen. Niiden perusteella ei arvioida kelpoisuutta työhön, toisin kun työn kuormitustekijöihin perustuvilla iästä ja sukupuolesta riippumattomilla FireFit-indeksin muodostavilla viitearvoilla. Testipalautteen motivoivuuden ja harjoittelun oikeanlaisen kohdistamisen kannalta mahdollisimman lähellä omaa ikää ja sukupuolta edustavat viitearvot ovat tarpeelliset.

Päätoimisen henkilöstön viitearvojen kuntoluokkarajat nousevat monessa testissä verrattuna aiempiin viitearvoihin (liite 1). Edelliset viitearvot (Lusa ym. 2015) on laadittu yhdistämällä päätoimiset ja sopimuspalokuntalaiset samoihin viitearvoihin, sukupuolia ei myöskään ole eroteltu. Uusiin viitearvoihin päätoimisten tulokset eroteltiin sopimuspalokuntalaisista. Päätoimisten miesten testitulokset ovat uudessa aineistossa keskimäärin korkeampia kuin sopimuspalokuntaan kuuluvilla miehillä, joten kun niistä laadittiin uudet viitearvot, nostavat ne kuntoluokkien raja-arvoja. Sopimuspalokuntalaisilla viitearvot ovat osittain aiempaan matalammat, tämä johtuu edellä kuvatuista syistä. Viitearvot ovat nyt kuitenkin edustavammat, kun testattavien tuloksia verrataan aidosti omaan viiteryhmään.

Nousua viitearvoissa tulee etenkin yli 50-vuotiaiden ikäluokassa. Edellisissä viitearvoissa kaikki aineistossa olleet yli 50-vuotiaat yhdistettiin samaan ikäluokkaan, koska yli 60-vuotiaita ei ollut riittävästi muodostamaan omaa ikäluokkaa. Kun yhdistetyssä ikäluokassa oli kuitenkin mukana yli 60-vuotiaita, laskivat ne kuntoluokkien rajoja. Nyt kun 50–59-vuotiaat ovat omana ryhmänään, ovat tulokset korkeampia tässä ikäryhmässä verrattuna aiempaan. Nyt yli 60-vuotiailla on oma kuntoluokkansa.

Naisilla on nyt myös omat viitearvonsa. Nämä ovat pääsääntöisesti aiempia käytössä olevia yhteisiä arvoja matalampia, koska ne on laadittu naisten oman aineiston perusteella. Edellisessä viitearvoaineistossa oli mukana hyvin vähän naisia ja viitearvot kuvastivat enemmän miesten tuloksia. Uudet viitearvot ovat kuitenkin aiempia motivoivampia testipalautteen osalta, koska tuloksia verrataan oman sukupuolen perusteella laadittuihin viitearvoihin.

4.2 Motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteluohjeistuksen ja testien käyttökokemukset sekä kehittämistarpeet

4.2.1 Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testit

Testien käyttöönotto pelastuslaitoksissa

Kymmenen pelastuslaitosta käytti yhtä tai useampaa FireFit:n motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testeistä. Laitoksista kuudessa testattiin säännöllisesti ja neljässä joskus. Liikkuvuustestit olivat käytössä hieman alle puolessa vastanneista pelastuslaitoksista ja muut testit harvemmin (taulukko 3). Testaus oli järjestetty joko pelastuslaitoksen omana toimintana, työterveyshuollossa tai liikuntapalvelujen tuottajalla. Testaajina toimivat pelastuslaitoksen testaajat ja liikunnanohjaajat, työfysioterapeutit sekä liikuntapalvelujen testaajat.

Taulukko 3. Eri motoriikka- ja liikkuvuustestien käyttö pelastuslaitoksittain, testiä käyttävien pelastuslaitosten lukumäärä testeittäin, (n=19-20).

Testit	Säännöllisesti	Joskus	Ei koskaan	Ei osaa sanoa
Liikkuvuus*	6	2	11	1
Tasapaino urheiluvälineissä	3	1	14	1 (1 ei vastannut)
Tasapaino sammutusvälineissä	0	2	15	2 (1 ei vastannut)
FMS**	1	3	15	1

*niska-hartiaseutu, selän sivutaivutus, eteenkurotus istuen,**FMS=toiminnallinen liiketarkoitus

Testaajilta kysyttiin syitä motoriikka- ja liikkuvuustestien vähäiseen käyttöön. Pääasiallisina syinä raportoitiin, ettei testejä ole yhteisesti sovittu otettavaksi pelastuslaitoksessa käyttöön (n=10), syy ei ole tiedossa (n=6) tai ei ole koulutusta testien tekemiseen (n=3). Neljässä laitoksessa oli suunnitelmia testien käyttöönotosta lähitulevaisuudessa. Yksittäisenä lisähuomiona käyttöönottamattomuudelle mainittiin, että objektiivinen testaaminen koettiin haastavaksi: *"Testit jätetty ottamatta käyttöön, koska koetaan testien standardoimisen usean testaajan kesken hankalaksi".* sekä *"Miehiä ei voi irrottaa hälytysvalmiudesta ja mielestäni mainitut testit tulee tehdä motivoituneena ja hyvin testiin keskittyen, jotta niistä saadaan oikeaa dataa".*

Lisäksi dynaamisesta tasapainotestistä raportoitiin: *"Jos on tehty, ollaan tehty savusukellusvälineissä työnoimaisuuden vuoksi", "Olemme valinneet urheiluvälineissä tehtävän radan nopeuttaaksemme testausta ja koska koemme sen turvallisemmaksi" tai "Tehdään*

muun testin ohella, ei katsottu tarpeelliseksi vaihdella varusteita. Testi muutenkin mielestäni kyseenalainen, parempi palomiesten savusukellustestirata”. Mainittiin myös, ettei tasapainotestin tekemiseen ole välineistöä, mutta tilalle on ohjeistettu omatoiminen harjoitus.

Testaajakohtainen testien käyttöönotto

Testaajilta kysyttiin käyttävätkö he riippumatta pelastuslaitoksen käytännöistä FireFit:n motoriikka- ja liikkuvuustestejä. Testaajakohtainen käyttöönotto noudatteli pääosin samaa tasoa pelastuslaitosten käyttöönoton kanssa (taulukko 4). Pääsyyinä käyttämättömyyteen korostuivat, etteivät testit kuulu laitoksen protokollaan, resurssien puute (ohjelma, välineistö, testaajat, aikaresurssit) sekä koulutuksen ja/tai ohjeistuksen puuttuminen. Osa vastanneista testaisi motoriikkaa ja liikkuvuutta mielellään. Syiksi mainittiin myös, ettei ole ollut aikaa perehtyä tai että aika riittää vain pakollisiin testeihin. Myös pelko, että tulee yksi karsiva testi lisää tai ei ole nähty tärkeänä ottaa käyttöön. FMS:stä muutama vastaaja ei ollut tietoinen lainkaan.

Taulukko 4. Riippumatta pelastuslaitoksen käytännöistä, testaajien FireFit:n motoriikka- ja liikkuvuustestien käyttö, % vastaajista (n=49).

	Säännöllisesti, %	Joskus, %	Ei koskaan, %
Liikkuvuustestit (selän sivutaivutus, eteenkurotus istuen, niskahartiaseudun liikkuvuus)	28,6	24,5	46,9
Dynaaminen tasapainotesti urheiluvälinevarustuksessa	10,2	20,4	69,4
Dynaaminen tasapainotesti savusukellusvarustuksessa	0	14,3	85,7
FMS (toiminnallinen liikekartotus)	4,3	10,6	85,1

Motoriikka- ja liikkuvuustestien ohjeistuksen ja palautteen käytettävyys

Vastaajista hieman yli puolet (54 %) piti FireFit-järjestelmän motoriikka- ja liikkuvuustestien ohjeistusta selkeänä (31 %, n=15) tai kohtuullisen selkeänä (23 %, n=11) ja kaksi prosenttia (n=1) ei selkeänä. Hieman alle puolet vastaajista (44 %, n=21) ei osannut sanoa.

Lisäksi vastaajista alle puolet (40 %) koki testipalautteen selkeäksi (10 %, n=5) tai kohtuullisen selkeäksi (29 %, n=14) ja kaksi prosenttia (n=1) ei pitänyt palautetta selkeänä. Vastaajista 60 % (n=29) ei osannut sanoa.

Kehitystoiveet FireFit:n motoriikka- ja liikkuvuustesteille ja -palautteille

Vastaajat (n=16) toivoivat muun muassa koulutusta ennen testien käyttöönottoa ja ohjeistusta miten kukin osio tulkitaan tasapuolisesti ilman tulkinnanvaraisuuksia useiden eri testaajien välillä (n=3+1). Toivottiin lisää toiminnallisia harjoitusohjelmia, joita voisi tulostaa henkilölle sekä toiminnallisempia liikkuvuustestejä (n=1+1) kuten; *”Liikkuvuustestit pitäisi olla enemmän toiminnallisia ja dynaamisia sekä useampia nivelkulmia tulisi mitata. Esim: nilkat, ranteet, olkapään kierrot”*. Lisäksi kehitystoiveena mainittiin riittävän motivoiva palaute, jotta pelastaja ymmärtää tuloksen edut ja haitat (n=1). *”Liikkuvuus- ja liikehallintatestit tehdään työterveyshuollon tiloissa ja kirjataan työterveyshuollon potilastietojärjestelmään. Toivoisin, että myös työterveyshuollosta käsin olisi mahdollista kirjata testitulokset myös FireFit-järjestelmään”* (n=1). Lisäksi toivottiin, että liikkuvuustestit otettaisiin käyttöön tai jos otetaan mukaan niin testit tulisi liittää lihaskuntotestien yhteyteen ns. pakollisena arviointimenetelmänä (n=1+1) ja jossain testien todettiin toimivan hyvin (n=1).

Muiden motoriikka- ja liikkuvuustestien käyttö pelastuslaitoksissa

Valtaosan mielestä (94 %, n=46) muuta motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testausta, kuin FireFit-järjestelmään kuuluvaa, ei omassa pelastuslaitoksessa tehty. Kolmessa pelastuslaitoksessa muita ko. testejä tehtiin pääasiassa työterveyshuollon toimesta (2/3 laitoksesta).

4.2.2 Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoitteluohjeistus

Motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteiden hyödyntäminen

Noin kolmasosa vastanneista hyödynsi joskus tai säännöllisesti Harjoitesalaatin harjoitteita (33 %, n=16) ja noin neljäsosa Vuoronvaihtojumpan ohjeita (26,5 %, n=13) (taulukko 5). Harjoitesalaatin osista Lämmittely, Ketteryys-Nopeus-Tasapaino, Cool Down (loppujäähdyttely) käytettiin eniten Lämmittelyn harjoitteita (44 % vs. 36 % ja 33 % vastanneista).

Testaajat, joka hyödynsivät Harjoitesalaattia, sovelsivat sen eri osa-alueita pääasiassa testipalautteen yhteydessä ja yksilöllisen ohjelman laadinnassa. Hyödyntämisestä mainittiin myös: *”Tukena ohjeistuksessa harjoittelusta, mikäli henkilö on lähellä minimirajoja”* ja *”Annan ohjeita näihin tarvittaessa ja tapauskohtaisesti muutenkin.”* Vuoronvaihtojumpan ohjeita hyödynnettiin pääasiassa työvuoroliikunnassa.

Taulukko 5. Harjoitesalaatin ja Vuoronvaihtojumpan hyödyntäminen liikkuvuus- ja motoriikkatestien palautteessa, harjoitusohjeiden antamisessa tai muussa yhteydessä, % vastanneista, (n=49).

	Harjoitesalaatti, % (n)	Vuoronvaihtojumppa, % (n)
Hyödynnän säännöllisesti	4,1 (2)	4,1 (2)
Hyödynnän joskus	28,6 (14)	22,5 (11)
En hyödynnä, olen tietoinen ko. FireFit:n harjoitteista	40,8 (20)	45,0 (22)
En hyödynnä, en ole tietoinen ko. FireFit:n harjoitteista	26,5 (13)	28,6 (14)

Vastauksina sekä Harjoitesalaatin että Vuoronvaihtojumpan harjoitteiden hyödyntämättömyyteen nousivat esille muut toimivat käytännöt ja harjoitteet (7 vastausta), kiinnostuksen puute (4 vastausta), resurssien puute (3 vastausta) ja muut syyt (6 vastausta) (liite 2.).

Motoriikka- ja liikkuvuusohjeiden selkeys ja hyödyllisyys

Vastaajat mainitsivat harjoitteluohjeistuksen olevan selkeä (20,4 %, n=10) tai kohtuullisen selkeä (40,8 %, n=20), ei lainkaan selkeä (2,0 %, n=1) ja vastaajista runsas kolmasosa ei osannut sanoa (36,7, n=18). Harjoitteisiin toivottiin lisää vaihtoehtoja TULE-oireisille ja kovempaan fyysiseen harjoitteluun (taulukko 6).

Taulukko 6. Harjoitteiden vaihtoehtojen riittävyys TULE-oireisille ja haastavampaan harjoitteluun, prosenttia vastaajista, (n=48-49).

	Vaihtoehdot TULE-oireisille, % (n)	Vaihtoehdot haastavampaan harjoitteluun, % (n)
On riittävästi	10,2 (5)	10,2 (5)
On riittävästi, mutta enemmänkin voisi olla	28,6 (14)	27,1 (13)
Ei ole riittävästi	8,2 (4)	12,5 (6)
En osaa sanoa	53,1 (26)	50,0 (24)

Runsas neljäsosa (26,5 % n=13) kyselyyn vastanneista piti Harjoitesalaattia erittäin hyödyllisenä ja alle puolet (40,8 %, n=20) piti sitä kohtuullisen hyödyllisenä lisäämään motoriikka- ja liikkuvuusohjeistusta pelastajien harjoitteluun (rytmitys, useamman osa-

alueen treeni). Kolmannes vastanneista ei pitänyt sitä hyödyllisenä (4,1 %, n=2) tai ei osannut sanoa (28,6 %, n=14).

Vastaavasti lähes kolmannes (30,6 %, n=15) piti Vuoronvaihtojumppaa erittäin hyödyllisenä ja alle puolet (42,9 %, n=21) kohtuullisen hyödyllisenä herättelemään ja valmistelemaan pelastajan kehoa työvuoroon ja samalla kehittämään motoriikka- ja liikkuvuusominaisuuksia. Rungas neljännes vastaajista ei pitänyt hyödyllisenä (4,1 %, n=2) tai ei osannut sanoa (22,5 %, n=11).

Testaajilta kysyttiin myös muita ajatuksia Harjoitesalaatin ja Vuoronvaihtojumpan harjoitteista ja ohjeista sekä miten harjoitteluohjeita toivottiin kehitettävän. Ohjeita pidettiin selkeinä. Kehitysehdotuksina mainittiin: *"Niitä voisi monipuolistaa hieman. Toki videoleikkeet harjoitteista eivät olisi pahasta"* sekä *"FireFit ohjelmassa, tulostettavana versiona ei ole oikein käyttäjäystävällinen versio. Ehkä puhelimeen saatava versio olisi toimivampi."* Avovastauksista (n=13) nousi lisäksi esille, että aihealuetta pidetään tärkeänä, mutta jalkauttaminen pelastuslaitoksen arkeen koetaan haasteellisena (6 vastausta). Lisäksi käyttöönottoon toivottiin lisää osaamista (2 vastausta) (liite 3.).

FireFit-testaajia pyydettiin myös arvioimaan motoriikka- ja liikkuvuustestien ja harjoitteiden hyödyllisyyttä muun muassa pelastustehtävistä selviytymisen edistämiseksi. Lähes 70 % vastanneista arvioi pelastuslaitoksiin suunnatut testit ja harjoitteet (PELAN testit) vähintään kohtuullisen hyödyllisiksi ja 44 % arvioi FMS:n pelastustehtävistä selviytymisen edistämiseksi. Tapaturmien ennaltaehkäisyssä testejä ja harjoitteita piti vähintään kohtuullisen hyödyllisinä 67 % (PELAN testit) ja 40 % (FMS) vastanneista (taulukko 7).

Taulukko 7. FireFit-järjestelmän motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testien ja erityisesti harjoitteluohjeiden (Harjoitesalaatti, Vuoronvaihtojumppa): "PELAn testit", (n=49) sekä FireFit-prosessiin sisältyvän Toiminnallisen liikekartoituksen (FMS) ja erityisesti kartoitukseen perustuvan liikuntaharjoittelun hyödyllisyyden kokeminen työkykyyn liittyvissä tekijöissä: "FMS" (n=48), % vastaajista.

	Erittäin hyödyllisenä, %	Kohtuullisen hyödyllisenä, %	En lainkaan hyödyllisenä, %	En osaa sanoa, %
	PELAn testit / FMS	PELAn testit / FMS	PELAn testit / FMS	PELAn testit / FMS
Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden edistämiseksi (fyysisen toimintakyvyn edistämiseksi)	20,4 / 18,8	46,9 / 25,0	4,1 / 0	28,6 / 56,3
Pelastustehtävistä selviytymisen edistämiseksi	18,8 / 16,7	47,9 / 27,1	4,2 / 0	29,2 / 56,3
Tapaturmien ennaltaehkäisyssä (liikunta- ja työtapaturmat)	26,5 / 22,9	40,8 / 16,7	4,1 / 4,4	28,6 / 56,3
Tuki- ja liikuntaelinoireita omaavien harjoittelun ohjeistuksessa	22,5 / 20,8	42,8 / 22,9	4,1 / 2,1	30,6 / 54,2
Kehonhallinnan ja liikkuvuuden rajoitusten paikallistamisessa	24,5 / 23,4	40,8 / 23,4	4,1 / 0	30,6 / 53,2
Liikkeiden ja kehonhallinnan laadusta (lähtö)tason kartoituksessa	- / 20,8	- / 25	- / 0	- / 54,2

Lisäksi vastaajat raportoivat seuraavia muita kokemuksia motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testien ja erityisesti harjoitteluohjeiden hyödyistä:

"Iän karttuessa huomataan, että rajoittavaksi tekijäksi voikin tulla liikkuvuus eikä lihas- tai aerobinen kunto."

"Itse teen vastaavia harjoitteita melko paljon ja kehoni on huomattavasti tasapainoisempi ja terveempi kuin 10 vuotta sitten."

”Yksinkertaisilla mittauksilla saadaan testattava henkilö huomaamaan puutteita liikkuvuudessa. Monet henkilöt havahtuvat et nyt täytyy jotain ruveta tekemään ja moni hakeutuukin omatoimisesti fyssarille.”

”Olen itse vetänyt työvuoroissa liikkuvuus- ja tasapainoharjoittelua ja lähes poikkeuksetta työkaverit ovat kiitollisia ja tykkäävät harjoitteista.”

”Testattava huomaa liikkuvuus- ja liikehallintatestauksen aikana mitkä tekijät omassa tuki- ja liikuntaelimestössä toimivat ”rajoittavina” tekijöinä testin suorittamiseen. Erityisesti kun ensin tehdään tavanomaiset liikkuvuustestit (hartianseudun liikkuvuus, selän sivutaivutus, eteenkurotustesti) ja tasapainotestit (staattinen tasapaino, toiminnallinen tasapainotesti urheiluvälineissä) ja sen jälkeen FMS-skreenaus missä testattava itse tunnistaa onko testin suorittamista vaikeuttavana tekijänä esim. liikerajoitukset/kireydet vai tasapainonhallinta vai keskivartalon liikekontrolli. Tästä myös keskustellaan testien tekemisen jälkeen ja ohjataan kiinnittämään huomiota mikä tekijä tarvitsee aktiivista harjoittelua ja ”huoltoa”. Testauksen jälkeen testattava on motivoituneempi tekemään omaharjoitteita koska hän tunnistaa niiden kohdentuvan juuri hänen omaan tilanteeseen.”

Muutokset pelastajien motoriikka- ja liikkuvuusharjoittelun määrässä ja laadussa

Vastaajista valtaosa (69,4 %, n=34) ei osannut sanoa onko FireFit-järjestelmän motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteluoheistus tuottanut positiivisia muutoksia pelastajien motoriikka- ja liikkuvuusharjoittelun määräänsä. Noin 20 prosenttia vastaajista arvioi, että positiivisia muutoksia harjoittelun määrässä oli paljon (2 %, n=1) tai jonkin verran (18,4 %, n=9). Kymmenen prosenttia (n=5) ei ollut havainnut muutoksia. Synä tälle mainittiin muun muassa, ettei asiaan ole panostettu tarpeeksi, jolloin hyödyt ovat jääneet minimaalisiksi/olemattomiksi tai se, ettei harjoitteluoheita ole hyödynnetty sekä myös testattavan motivaatio ja se, ettei testauksia pidetä tärkeinä.

Harjoitteluoheistus oli muutaman vastaajan mukaan parantanut (6,1 %, n=3) pelastajien liikuntaharjoittelun laatua ja lähes saman verran (8,2 %, n=4) arvioi ettei sillä ollut vaikutusta laatuun. Valtaosa vastaajista ei osannut arvioida vaikutusta (85,7 %, n=42). Vastauksia perusteltiin muun muassa, *”etteivät pelastajat yleisesti pidä näitä harjoitteita tärkeinä eivätkä siksi juuri suorita niitä”*. *”Harjoitteluoheet koetaan henkilökohtaisina mutta niitä myös ohjataan työkavereille työvuoron aikana tapahtuvan liikuntaharjoittelun yhteydessä. Huoltavien liikkeiden määrä on vähitellen kasvamassa muun harjoittelun ts. aerobisen ja lihaskuntoharjoittelun lisäksi”*.

Muut käytännöt harjoittaa motorikkaa ja liikkuvuutta

Vastaajilta tiedusteltiin myös minkälaisia (muita) käytäntöjä pelastuslaitoksessa on harjoittaa motorista toimintakykyä (kehonhallinta, ketteryys, tasapaino, koordinaatio) ja liikkuvuutta. Heistä lähes kolme neljäsosaa (72,9 %) kertoi, että pelastuslaitoksessa oli oma käytäntö toteuttaa ohjattua venyttelyä ym. kehonhuoltoon liittyvää. Ohjattua pilatesta, joogaa ym. kehonhallintaan liittyvää kertoi toteutettavan noin kolmannes vastaajista (31,9 %). Ohjattu, pelastuslaitoksen oma alkuverryttely oli käytössä hieman alle kolmannes (28,4 %) mukaan. Ohjattua vuoronvaihtojumppaa toteutti noin kolmannes (34,0 %) sekä harjoittelua yksilöllisen FMS-ohjeistuksen mukaan 10,9 % vastanneista testaa- jista.

Kyselyyn vastanneet kuvasivat myös sanallisesti muita pelastuslaitoksen käytäntöjä harjoittaa motorista toimintakykyä ja liikkuvuutta. Vastauksissa korostui työvuorojen monipuolinen liikuntatoiminta, jossa hyödynnettiin liikunta-alan koulutusta omaavia pelastajia tai muutamassa vastauksessa (n=5) (työ)fysioterapeuttia tai liikunnanohjaajaa. Jossain laitoksessa mainittiin videot omatoimiseen kehonhuoltoon ja toisessa oma harjoitepaketti. Harjoitteiden vapaaehtoisuudesta mainittiin myös. Ohjatun alkuverryttelyn käytännöistä mainittiin muun muassa: *”Joukkuepeleihin kuuluu pakollisena alkuverryttely”*, *”Osana omaharjoitteita”*, *”Itse vetämällä”* ja, että laitoksella on oma fysioterapeutti. Harjoittelusta yksilöllisen FMS-ohjeistuksen mukaan ei juuri ollut tietoa: *”Ne ehkä tekevät, jotka ovat saaneet fyssarilta jonkinlaisia ohjeita.”* Mainittiin myös että *”Yksilöllisiä harjoitteluoheja laaditaan tarvittaessa”*. Testaajien kuvaamat käytännöt (liite 4.) voitiin ryhmitellä seuraavasti: ohjattua venyttelyä, pilatesta, joogaa ym. kehonhuoltoon liittyvää (6 vastausta), ohjattua vuoronvaihtojumppaa tai venyttelyä (12 vastausta), muita käytäntöjä (5 vastausta).

Kyselyyn vastanneet mainitsivat myös tekijöitä, jotka edelleen edistäisivät positiivisia muutoksia pelastajien motorikka- ja liikkuvuusharjoittelussa (n=26) (liite 5.). Vastauksissa korostui erityisesti toiveet liikunnan tai terveydenhuollon ammattilaisen ohjaamaan liikuntaan ja neuvontaan (13 vastausta). Muina edistävinä tekijöinä korostuivat harjoittelun säännöllisyys ja monipuolisuus (7 vastausta) sekä ymmärryksen kehittyminen ja kulttuurin muuttuminen (4 vastausta).

Pelastuslaitoksen ja työterveyshuollon yhteistyö

Muutama vastaaja (12,1 %, n=4) arvioi, että FireFit-järjestelmän motorikka- ja liikkuvuustesteillä ja -ohjeistuksella mukaan lukien FMS on ollut positiivisia vaikutuksia pelastuslaitoksen ja työterveyshuollon yhteistyöhön. Positiivisina vaikutuksina mainittiin keskusteluyhteys ja yhteisen ymmärryksen lisääminen sekä se, että henkilöt, joilla on ongelmia

voivat hakeutua työterveyteen ja fysioterapeutille. Osa henkilöistä oli hakeutunutkin työterveyshuollon fysioterapeutille testausten myötä. Lisäksi mainittiin: "Testivastaavan kanssa on mietitty jatkotoimenpiteitä tehostamaan harjoittelua ja tämän myötä käynnistyi ensimmäinen ohjattu 10-kerran liikuntaryhmä paikallisen liikunnanohjaajan toteuttamana. Ryhmäliikunnan sisältötoiveet laadittiin yhteistyössä testivastaavan kanssa, jossa pääpaino oli monipuolisessa toiminnallisessa harjoittelussa."

Valtaosa (87,9 %, n=29) ei ollut huomannut muutosta yhteistyössä tai testejä eikä harjoittelua ollut otettu käyttöön. Mainittiin muun muassa: "*Meidän sopimus työterveyshuollon kanssa ei kata muuta kuin terveyst- ja lääkärintarkastuksen ja tietyt mittaukset.*"

Lisäksi pari vastaajaa (6,5 %, n=2) koki että testeillä ja ohjeistuskella on ollut positiivisia vaikutuksia pelastuslaitoksen ja työterveyshuollon yhteistyöhön tapaturmien ja TULE-oireiden ennaltaehkäisyssä ja kuntoutuksessa, esimerkiksi leikkaushoidon jälkeisessä kuntoutuksessa. Mainittiin myös, että "yhteistyö on sujuvaa ja liikkuvuus-/liikehallintataitojen merkitys on noussut hyvin esille tiedostaen sen vaikutus tuki- ja liikuntaelimestön hyvään toimintakykyyn. Suurin osa vastanneista (93,6 %, n=29) ei osannut arvioida tai testit/harjoitteluohjeistus eivät olleet käytössä.

Heistä, joilla ko. testit olivat käytössä, yhteydenpito testiaan ja työterveyshuollon kanssa koettiin lisääntyneen (4,4 %, n=2) tai niiden käyttöönotolla ei ollut havaittu vaikutusta (26,7, n=12). (Testit ei käytössä 68,9 %, n=31). Muutama (6,5 %, n=3) myös koki testiaan sekä työterveyshuollon yhteydenpidon esimieheen lisääntyneen FireFit-järjestelmän motorikka- ja liikkuvuustestien tai FMS:n käyttöönoton myötä, esimerkiksi työpaikkaliikunnan edistämisen tai työ- ja liikuntatapaturmien ehkäisyssä. Vastanneista 21,7 % (n=10) ei kokenut em. yhteydenpidon lisääntymistä. (Testit ei käytössä 71,7 %, n=33).

4.2.3 Päätulokset ja tulosten pohdinta

Harjoitteluohjeistuksen sekä testien hyödyntäminen

Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testit ja harjoitteluohjeistukset olivat valtakunnallisesti vähän käytössä pelastuslaitoksissa. Kymmenessä laitoksessa osa testeistä oli käytössä, joista kuudessa testaaminen oli säännöllistä. Eniten testattiin liikkuvuutta. FMS:stä muutama vastaaja ei ollut lainkaan tietoinen. Motorikka- ja liikkuvuustestien vähäisempi tekeminen on todennettavissa myös FireFit-tietokannan testitulosten määrässä. Osatutkimuksen 1 viitearvoaineistossa liikkuvuustestituloksia on noin neljännes verrattuna lihaskuntotesteihin (ks. taulukko 1 ja liite 1). Tasapainotestituloksia oli runsas kymmenesosa verrattuna lihaskuntotestitulosten määrään.

Harjoitesalaattia hyödynsi 16 ja Vuoronvaihtojumppaa 13 testaajaa, joista kumpaakin säännöllisesti kaksi testaajaa. Harjoitesalaatin osista eniten käytettiin Lämmittelyn harjoitteita. Testaajista, jotka eivät hyödyntäneet kumpaakaan, 13 mainitsi ettei ole tietoinen Harjoitesalaatin harjoitteista ja 14 Vuoronvaihtojumpan harjoitteista.

Syitä testien vähäisen käytön taustalla oli, ettei niitä ollut yhteisesti sovittu otettavaksi pelastuslaitoksessa käyttöön ja lisäksi henkilö-, aika- ja välineresurssien sekä koulutuksen ja osaamisen puute. Monessa vastauksessa jalkauttaminen pelastuslaitoksen arkeen koettiin haasteellisena. Vaikka Harjoitesalaatin ja Vuoronvaihtojumpan käyttö ei edellytä testaamista, niiden vähäinen hyödyntäminen oli yhteydessä testien vähäiseen käyttöön ja vähäisen käytön syihin. Muut jo olemassa olevat toimivat motoriikan ja liikkuvuuden harjoittamiskäytännöt sekä aiheen kiinnostuksen ja tiedon puute myös vähensivät FireFitin ko. harjoitteiden hyödyntämistä.

Tiedon puutteeseen Harjoitesalaatin ja Vuoronvaihtojumpan harjoitteista, testeistä sekä FMS:stä on osaltaan syynä myös, ettei aihealueen "implementointihanke" saanut määrärahaa ja tästä syystä valtakunnallinen laajempi tiedotus ja jalkauttamisen tuki jäi hankkeen puitteissa toteutumatta.

Harjoitteluohjeistuksen sekä testien tärkeyden ymmärtäminen

Aihealuetta pidettiin tärkeänä sekä testejä ja harjoitteita vähintään kohtuullisen hyödyllisinä lisäämään motoriikka- ja liikkuvuusharjoittelua pelastajien harjoitteluun, edistämään pelastustehtävistä selviytymistä sekä ehkäisemään tapaturmia ja ohjeistamaan TULE-oireisille harjoitteita. Nämä ovat tärkeitä huomioita testien luotettavuuttakin arvioidessa. Ne tukevat tärkeintä tavoitetta TULE-vammojen ja -oireiden ennaltaehkäisyssä. Myös testaajien omista kommenteista välittyy hyvin motoriikka- ja liikkuvuusominaisuuksien merkitys pelastajalle ja että niiden merkitys korostuu ikääntyessä.

Kokemuksia harjoitteluohjeistuksesta ja testeistä sekä kehittämistarpeita

Ne testaajat, joilla oli kokemusta FireFit'in motoriikka- ja liikkuvuustesteistä, pitivät niiden ohjeistusta ja palautetta vähintään kohtuullisen selkeänä. Myös harjoitusohjeita pidettiin selkeinä. Toimintamallia (pelastuslaitoksen testit ja harjoitteet, FMS kartoitus ja harjoitteluohjeet ammattilaisen tekemänä) pidettiin hyvänä tukemaan omatoimista harjoittelua. Kehitystoiveet liittyivät riittävän motivoivaan palautteeseen ja toiminnallisempiin liikkuvuustesteihin. Toivottiin myös lisää toiminnallisia tulostettavia ja monipuolisempia harjoitusohjelmia, videoleikkeitä harjoitteista sekä puhelimeen saatavaa mobiilia versiota harjoitteiden tulostuksen sijaan. Testien ja harjoitteiden käyttöönottoon toivottiin koulutusta. Suuri osa kehittämistoiveista liittyi pelastuslaitoksen ja työterveyshuollon omiin

käytäntöihin toteuttaa testejä ja harjoittelua. Erityisesti toivottiin liikunnan tai terveydenhuollon ammattilaisia ohjaamaan liikuntaa.

Muut käytännöt testata ja harjoittaa motorista toimintakykyä ja liikkuvuutta

Pelastuslaitoksissa ei juurikaan ollut käytössä muita menetelmiä testata pelastajien motorista toimintakykyä ja liikkuvuutta, mutta hyvinkin paljon toimivia käytäntöjä harjoittaa niitä. Vastauksissa korostui työvuorojen monipuolinen liikuntatoiminta, jossa hyödynnettiin liikunta-alan koulutusta omaavia pelastajia, (työ)fysioterapeuttia tai liikunnanohjaajaa. Useammassa laitoksessa oli oma aamujumppa- tai -venyttelykäytäntö. Nämä käytännöt ovat erinomaisen hyviä ja edistävät parhaalla mahdollisella tavalla motoriikan ja liikkuvuuden harjoittamisen jalkautumista pelastuslaitosten arkeen. Olisi hyödyllistä koota hyviä käytäntöjä, miten harjoittelu ja myös testaus on onnistuneesti jalkautunut osaksi muuta laitoksen toimintaa. Huomionarvoista on, että kuudessa laitoksessa motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testit on otettu säännölliseksi osaksi muuta testausta. Muutamassa laitoksessa niiden käyttöönottoa suunniteltiin.

Pelastuslaitoksen ja työterveyshuollon yhteistyö

Huomionarvioista ovat positiiviset vaikutukset, muutamien FireFitin motoriikka- ja liikkuvuustestejä ja/tai -harjoitteita soveltaneiden testaajien osalta, työterveyshuollon ja pelastuslaitoksen välisessä yhteistyössä ja yhteydenpidossa testaajan ja työterveyshuollon välillä, joiden koettiin lisääntyneen näiden testien ja harjoitteiden yhteydessä. Lisäksi pari vastaajaa koki, että testeillä ja ohjeistuksella on ollut positiivisia vaikutuksia pelastuslaitoksen ja työterveyshuollon yhteistyöhön tapaturmien ja TULE-oireiden ennaltaehkäisyssä ja esimerkiksi leikkaushoidon jälkeisessä kuntoutuksessa. Nämä ovat tärkeitä suuntauksia TULE-vammojen ja -oireiden ennaltaehkäisyssä ja pelastajien työkyvyn tukemisessa.

Aineiston ja menetelmien pohdinta

Lähes kaikista (20/22) pelastuslaitoksista testaaja tai testivastaavaa vastasi kyselyyn, joten vastauksia voidaan pitää valtakunnallisesti edustavina. Vastanneiden määrä olisi kuitenkin voinut olla tuntuvasti 49:ää suurempi, koska kysely kohdennettiin pelastuslaitosten ja heidän palveluntuottajiensa kaikille testaajille. Osasta pelastuslaitoksia oli vain yksi vastaaja ja osassa useampi vastasi, jopa yhdeksän. Näissä tilanteissa oli muutamissa vastauksissa havaittavissa hieman ristiriitaa esim. oman laitoksen käytäntöjen kuvaamisessa (esim. toteutetaanko kyseistä testiä vai ei). Osassa laitoksia motoriikka- ja liikkuvuustestit teki työterveyshuolto tai liikuntapalvelujen tuottaja, eikä kysely välttämättä ollut tavoittanut heitä. Työterveyshuollon edustajien vastauksia oli ainoastaan kahdesta työterveyshuollosta.

Koska noin puolet vastanneista testaaajista ei käyttänyt ko. testejä, eikä ollut tutustunut Harjoitesalaattiin, Vuoronvaihtojumppaan eikä FMS:ään, heidän oli hankala vastata useisiin kohtiin kyselyssä, mikä kuvastui suurina lukuina ”en osaa sanoa” kohdissa ja entises-tään ”vähensi” aineiston määrää ja mahdollisia analyysejä.

4.3 Motoriikka- ja liikkuvuustestitulosten ennustearvo suhteessa TULE-tapaturmiin ja -oireisiin sekä työkykyyn

4.3.1 Liikunta-aktiivisuus

Taustatietona kysyttiin vastaajien liikunta-aktiivisuutta. Enemmistö vastanneista pelasta-jista harrasti sekä lähtötilanteessa 2020 että 2012 mainitsemiaan liikuntalajeja kolme ker-taa viikossa tai enemmän (83 %, n=33 vs. 76 %, n=30). Lähinnä päivittäin liikuntaa har-rastavien määrä oli vuonna 2020 hieman lähtötilannetta suurempi (25 %, n=10 vs. 13 %, n=5). Muista 2020 vastanneista 13 % (n=5) harrasti liikuntaa 1-2 kertaa viikossa ja 5 % (n=2) 1-3 kertaa kuukaudessa.

Liikuntalajeista lihaskuntoharjoittelu (kuntosali-, kuntopiiri-, painonnosto) oli edelleen selkeästi suosituinta. Juoksu/hölkä oli edelleen suosittua, mutta ensimmäisenä lajina sen osuus oli vähentynyt ja vastaavasti kävelyn ja sauvakävelyn osuus oli lisääntynyt vuo-desta 2012 vuoteen 2020. Suosituimmuusjärjestyksessä pyöräily ohitti 2020 vs. 2012 la-jeista juoksun ja hölkän. Uinnin suosio ohitti sählyn kuin myös muut palloilulajit (lento-pallo, tennis, squash, sulkapallo) sählyn. Kaksi vastaajaa oli seuranta-aikana aloittanut joogan tai thai chi:n.

Kumpanakin vuonna vastanneet harrastivat talvilajeista eniten hiihtoa, toiseksi eniten jää-kiekkoa ja kolmanneksi laskettelua ja lumilautailua. Niitä harrastavien osuudet olivat py-syneet muuttumattomina vuodesta 2012 vuoteen 2020.

Hieman yli puolet vastanneista harrasti aerobista kestävyttä kohottavaa liikuntaa ≥ 3 kertaa viikossa molempina tarkasteltuina vuosina. Suuntaus oli vähäisempään aerobisen liikunnan harrastamiseen vuonna 2020 verrattuna vuoteen 2012 (taulukko 8). Tyypillisim-min lihaskuntoharjoittelua ilmoitettiin kahtena päivänä viikossa molempina vuosina.

Edelleen huomattava osa vastanneista pelastajista harjoitti liikkuvuutta, ketteryyttä/tasa-painoa ja palloilulajeja vähemmän kuin kerran viikossa. Alle kerran viikossa harjoittelevien osuus oli myös nousussa (2012 > 2020) ketteryuden ja tasapainon sekä palloilulajien osalta. Liikkuvuusharjoittelun osalta on nähtävissä hienoista lisääntymistä vuodesta 2012 vuoteen 2021 (taulukko 8).

Taulukko 8. Eri osa-alueiden harjoittamisen toistuvuus vuosina 2012 ja 2020, % (n), (n=40).

Päivänä viikossa	Vuosi	Aerobinen kestävyys % (n)	Lihastoiminta- ja kestävyys % (n)	Liikkuvuus, venyvyys % (n)	Ketteryys, tasapaino % (n)	Palloilulajit % (n)
≥4 pv/vk	2012	46 (18)	14 (5)	8 (3)	6 (2)	3 (1)
	2020	41 (16)	6 (2)	8 (3)	3 (1)	0
3 pv/vk	2012	20 (8)	13 (5)	5 (2)	3 (1)	10 (4)
	2020	15 (6)	13 (5)	5 (2)	3 (1)	3 (1)
2 pv/vk	2012	25 (10)	50 (20)	20 (8)	18 (7)	28 (11)
	2020	28 (11)	55 (22)	38 (15)	10 (4)	23 (9)
1 pv/vk	2012	8 (3)	20 (8)	30 (12)	20 (8)	20 (8)
	2020	8 (3)	20 (8)	18 (7)	18 (7)	23 (9)
<1 pv/vk	2012	3 (1)	5 (2)	38 (15)	55 (22)	40 (16)
	2020	10 (4)	8 (3)	33 (13)	68 (27)	53 (21)

4.3.2 Koettu työkyky

Itsearvioitu työkyky suhteessa elinikäiseen parhaimpaan (0=työkyvytön–10=paras arvio) arvioitiin keskimäärin hieman matalammaksi vuonna 2020, jolloin keskiarvo (vaihteluväli) oli 7,5 (3–10) vs. 8,2 (5–10) vuonna 2012. Vuonna 2020 arvion väliltä 3–7 valitsi 48 % (n=19) ja vuonna 2012 väliltä 5–7 valitsi 22 % (n=9) vastaajaa. Vastaavasti arvion väliltä 8–10 vuonna 2020 valitsi 52 % (n=21) ja vuonna 2012 78 % (n=31) vastaajista.

Suurin osa vastaajista arvioi molempina vuosina koetun työkykynsä työn fyysisten vaatimusten kannalta sekä eri osa-alueiden fyysisen toimintakykynsä vähintään melko hyväksi (taulukko 9). Vuodesta 2012 vuoteen 2020 em. arvioissa ei juurikaan ole muutosta. Ainoa hieman suurempi muutos havaittiin ketteryyden arvioissa, jossa 2012 melko hyväksi ketteryytensä arvioineiden osuus oli pienempi vuonna 2020 arvioiden siirtyessä kohtalaiseen ja melko huonoon luokkaan.

Taulukko 9. Koettu työkyky työn fyysisten vaatimusten kannalta ja koettu fyysinen toimintakyky eri osa-alueilla vuosina 2012 ja 2020, % (lukumäärä) vastaajista, (n=40).

	Vuosi	Työkyky työn fyysisten vaatimusten kan- nalta % (n)	Aerobinen suorituskyky työn vaati- musten kan- nalta % (n)	Lihasten suorituskyky työn vaati- musten kan- nalta % (n)	Ketteryys työn vaati- musten kan- nalta % (n)	Tasapaino työn vaati- musten kan- nalta % (n)
Erittäin hyvä	2012	30 (12)	18 (7)	20 (8)	10 (4)	10 (4)
	2020	25 (10)	15 (7)	25 (10)	10 (4)	15 (6)
Melko hyvä	2012	55 (22)	65 (26)	53 (21)	58 (23)	50 (20)
	2020	53 (21)	63 (25)	43 (17)	45 (18)	53 (21)
Kohtalai- nen	2012	13 (5)	18 (7)	28 (11)	33 (13)	38 (15)
	2020	13 (5)	20 (8)	33 (13)	40 (16)	33 (13)
Melko huono	2012	3 (1)	0	0	0	0
	2020	10 (4)	3 (1)	0	5 (2)	0
Erittäin huono	2012	0	0	0	0	3 (1)
	2020	0	0	0	0	0

4.3.3 TULE-oireet ja tapaturmat

Sekä lähtötilanteessa 2012 että seurannan jälkeen useimmiten kipua yli 7 päivänä edellisten 12 kuukauden aikana raportoitiin alaselän, olkapäiden ja niska-hartiaseudun alueella (20–40 % vastanneista, n=8–16) sekä eniten polvien alueella vuonna 2020 (43 %, n=17) (taulukko 10). Polvien alueella myös kivut (kipua > 7 pv) lisääntyivät eniten vuodesta 2012 vuoteen 2020.

Lähtötilanteessa 2012 vähiten kipua raportoitiin lonkkien alueella: 90 % (n=36) vastanneista raportoi lonkkakipua alle 8 päivänä 12 kuukauden aikana. Seurannan jälkeen 2020 vastaava osuus oli 78 % (n=31). Seurannan jälkeen vähiten (< 8 pv 12 kk aikana) raportoitiin alaselän kipua, joka säteili polven alapuolelle (83 % vastanneista, n=33) (taulukko 10).

Vuonna 2012 kipuja ei yhdelläkään kehon alueella oli 30 % (n=12) vastanneista, yhdellä alueella 32,5 % (n=13), 2-5 alueella 37,5 % (n=15) (2-3: 17,5 %, n=7, 4-5 20 %, n=8). Vuonna 2020 kipuja ei yhdelläkään kehon alueella 30 % (n=12) vastaajista, yhdellä alueella 20 % (n=8), 2-7 alueella 50 % (n=20) (2-3: 27,5 %, n=11, 4-7 22,5 %, n=9).

Eniten sairauspoissaoloja raportoitiin alaselän kipujen vuoksi: 18 % (n=7) vastanneista 2012 ja 25 % vastanneista (n=10) 2020.

Taulukko 10. TULE-oireiden esiintyvyyttä kehonalueittain viimeksi kuluneiden 12 kuukauden aikana vuosina 2012 ja 2020, % (n) vastaajista, (n=40).

Kehonalue	Vuosi	Ei kipua % (n)	Kipua 1-7 pv % (n)	Kipua 8-30 pv % (n)	Kipua yli 30 pv, muttei päivittäin % (n)	Kipua päivittäin % (n)
Niska-hartia- seutu	2012	23 (9)	55 (22)	20 (8)	0	3 (1)
	2020	18 (7)	50 (20)	25 (10)	8 (3)	0
Olkapäätä	2012	35 (14)	33 (13)	15 (6)	18 (7)	0
	2020	35 (14)	14 (5)	23 (9)	8 (3)	0
Kynnärvarsi ja käsi	2012	60 (24)	25 (10)	10 (4)	5 (2)	0
	2020	63 (25)	18 (7)	13 (5)	5 (2)	3 (1)
Alaselkä sä- teilevä kipu	2012	70 (28)	15 (6)	13 (5)	3 (1)	0
	2020	70 (28)	13 (5)	15 (6)	3 (1)	0
Alaselkä muu kipu	2012	30 (12)	30 (12)	25 (10)	15 (6)	0
	2020	40 (16)	28 (11)	23 (9)	10 (4)	0
Lonkka	2012	75 (30)	15 (6)	8 (3)	3 (1)	0
	2020	60 (24)	18 (7)	13 (5)	5 (2)	5 (2)
Polvi	2012	30 (12)	48 (19)	8 (3)	8 (3)	8 (3)
	2020	30 (12)	25 (10)	30 (12)	13 (5)	3 (1)

Lääkärin toteamia TULE-sairauksia ilmoitettiin vuosina 2012 ja 2020 seuraavasti: selän yläosan ja/tai kaularangan kulumavika 5 % (n=2) ja 8 % (n=3), selän alaosan kulumavika 5 % (n=2) ja 15 % (n=6), iskiasoireyhtymä 13 % (n=5) ja 5 % (n=2), raajojen kulumavika 10 % (n=4), 28 % (n=11), muu TULE-sairaus 8 % (n=3) ja 10 % (n=4) sekä tapaturmavamma selässä 5 % (n=2) ja 8 % (n=3), yläraajoissa ja/tai käsissä 10 % (n=4) ja 23 % (n=9) sekä alaraajoissa ja/tai jaloissa 28 % (n=11) ja 35 % (n=14).

Vastanneista pelastajista 10 % (n=4) arvioi vuonna 2012 ja 15 % (n=6) vuonna 2022, että TULE:n puolesta viiden vuoden kuluessa todennäköisesti tulee vaikeuksia selviytyä nykyisistä työtehtävistä. Lähtötilanteessa 35 % (n=14) ja seurannan jälkeen 38 % (n=15) raportoi, että vaikeuksia voi tulla ja noin puolet (55 %, n=22 v 2012 ja 48 %, n=19 v 2020) vastasi, ettei vaikeuksia todennäköisesti tule olemaan.

Asteikolla 1-5 (ei lainkaan rasittunut-erittäin rasittunut) vastanneet myös arvioivat kokemustaan kehonalueiden rasittuneisuudesta normaalin työvuoron jälkeen kyselyhetkestä kuukausi taaksepäin. Alaselän rasittuneisuus koettiin kehon alueista korkeimmaksi keskimäärin 2,2 (1-5) vuonna 2012 ja 2,4 (1-5) vuonna 2020. Myös oikean olkapään, säärien ja polvien tuntemukset olivat vuonna 2020 keskimäärin tasolla 2. Muilla kehonalueilla tuntemukset olivat keskimäärin alle kaksi.

Vuonna 2012 35 % (n=14) ja vuonna 2020 36 % (n=8) eli samansuuruiset osuudet vastanneista raportoi yhden tai useamman tapaturman tai pienemmän loukkaantumisen tapahtuneen työpaikalla työtilanteessa kyselyhetkeä edeltäneen vuoden aikana. Työpaikalla liikuntatilanteessa vastaavat osuudet olivat 2012 40 %, (n=16) ja 2020 33 %, (n=7) sekä vapaa-aikana liikuntatilanteessa 2012 38 %, (n=15) ja 2020 57 %, (n=13). Molempina vuosina tapaturmissa vammautui useimmiten selkä, polvet tai muu osa alaraajasta. Vuonna 2012 kaikki vastasivat tapaturmakysymyksiin, mutta vuonna 2020 lähes puolet kyselyyn vastanneista (17-19/40) jätti niihin vastaamatta.

4.3.4 Testitulosten yhteydet työkykyyn ja TULE-oireisiin

Työkykymuuttujat ja valtaosa motoriikka- ja liikkuvuustesteistä olivat merkitsevästi yhteydessä ikään ($r=0,33$ – $-0,70$) (taulukko L21, liite 6). TULE-kipujen summamuuttuja tai kipualueet yksittäin tarkasteltuina eivät korreloineet merkitsevästi iän kanssa.

Kaikki lähtötilanteen 2012 motoriikka- ja liikkuvuustestitulokset (dynaaminen tasapaino, ketteryys t-testi, FMS, eteenkurotus, selän sivutaivutus), kehon huojunnan tuloksia lukuunottamatta, olivat merkitsevästi yhteydessä seurannan jälkeiseen (2020) itsearvioituun työkykyyn 0–10 ($r=0,32$ – $0,51$) (taulukko L21, liite 6). Eteenkurotus istuen ja ketteryys t-testien tulokset korreloivat merkitsevästi myös koetun työkyvyn työn fyysisten vaatimusten kannalta arvioituna kanssa ($r=-0,33$ – $0,42$). Edelleen arvio omasta tasapainonhallinnasta pelastustyön vaatimusten mukaan korreloi merkitsevästi dynaamisen tasapainotestin tulosten urheilu- ja savusukellusvarustuksessa kanssa ($r=-0,40$ – $-0,59$). Myös tulokset ketteryys t-testissä, toiminnallisessa liikekartoituksessa (FMS) ja selän sivutaivutuksessa olivat merkitsevästi yhteydessä tasapainoon työn vaatimusten kannalta ($r=0,34$ – $0,55$). Lisäksi dynaamisen tasapainon urheilu- ja savusukellusvarusteissa, ketteryys t-testin ja FMS:n tulokset olivat merkitsevästi yhteydessä arvioon ketteryudesta työn vaatimusten kannalta ($r=-0,32$ – $-0,48$).

Ikävakioiduna työkykymuuttujien ja testien tulosten väliset yhteydet pääosin heikkenivät, eikä merkitseviksi osoittautunut muut kuin dynaaminen tasapaino urheiluvarusteissa ja tasapainoarvio työn vaatimusten kannalta ($r=-0,42$, $p=0,019$) sekä ketteryys t-testi ja ketteryysarvio työn vaatimusten kannalta ($r=-0,62$, $p<0,001$).

Alkutilanteen tulos dynaamisen tasapainon testissä urheiluvarusteissa oli merkitsevästi yhteydessä ($r=0,36$, $p=0,022$) TULE-kipualueisiin seurannan jälkeen. Tulos savusukellusvarustuksessa oli samansuuntainen ($r=0,28$, $p=0,084$), mutta ei merkitsevä, kuten ei myöskään, kun tulokset urheilu- ja savusukellusvarustuksessa vakioitiin iällä ($r=0,30$, $p=0,108$ ja $r=0,16$, $p=0,391$). Samansuuntainen, ei merkitsevä, yhteys havaittiin myös kehon huojunnan silmät kiinni, jalat peräkkäin asennossa tehdyn tasapainotestin tuloksen

ja TULE-kipualueiden välillä ($r=0,29$, $p=0,100$, ikävakioitu $r=0,27$, $p=0,137$) sekä kehon huojunnan silmät kiinni, jalat peräkkäin asennossa ja samanaikaista päässä laskutehtävää tehdyn tasapainotestin tuloksen ja TULE-kipualueiden kanssa ($r=0,29$, $p=0,108$). Vakioitaessa iällä edellä mainittu yhteys hävisi ($r=0,05$, $p=0,798$).

Lisäksi tarkasteltiin alkutilanteen motoriikka- ja liikkuvuustestien tulosten ja seurannan jälkeisiä yksittäisten kehon alueiden TULE-kipujen välisiä yhteyksiä. Kehon huojunnan silmät kiinni, jalat peräkkäin asennossa tehdyn tasapainotestin tuloksen ja polvioireiden välillä havaittiin selkeä yhteys, jota ikävakiointi ei heikentänyt ($r=0,57$, $p<0,001$, ikävakiointi $r=0,52$, $p=0,003$). Ketteryys t-testin tuloksen ja niskahartiaseudun kipujen välillä oli merkitsevä yhteys ($r=0,39$, $p=0,013$, ikävakioitu $r=0,29$, $p=0,113$). Edelleen alkutilanteen istuen eteenkuroituksen tulos korreloi merkitsevästi muuhun (kuin iskiastyypiseen) selkäkipuun ($r=-0,32$, $p=0,044$, ikävakioitu $r=-0,21$, $p=0,266$).

4.3.5 FireFitin Harjoitesalaatin ja Vuoronvaihtojumpan sekä testien hyödyntäminen

Pelastajilta kysyttiin, olivatko he hyödyntäneet FireFit-ohjelmiston Harjoitesalaattia tai Vuoronvaihtojumppaa harjoittelussaan ja oliko heille teetetty FireFitin vapaavalintaisia motoriikka- ja liikkuvuustestejä. Vastanneista noin kolmannes (70 %, $n=28$) ei ollut tietoinen Harjoitesalaatin harjoitteista lainkaan ja runsas neljännes (27 %, $n=11$) oli tietoinen, mutta ei ollut niitä hyödyntänyt. Vuoronvaihtojumpan harjoitteita oli joskus hyödyntänyt 8 % ($n=3$) pelastajista. Erikseen kysyttäessä Harjoitesalaatin osista 11 % ($n=4$) vastasi joskus yhdistäneensä Harjoitesalaatin Ketteryys – Nopeus – Tasapaino-osuuden ja/tai Cool Down-osuuden harjoitteita (sis. venyttelyt, jooga, pilates, FMS) harjoitteluunsa.

Ulkopuolelta Harjoitesalaatin, ennen liikuntaharjoittelua (sali, peli, juoksu, mikä vaan treeni) 40 % ($n=15$) vastanneista kertoi tekevänsä säännöllisesti ja 47 % ($n=18$) joskus jotain alkuverryttelyä (ei koskaan 13 %, $n=5$). Palauttavia loppujäähdyttelyharjoitteita ilmoitettiin vastaavasti 13 % ($n=5$) säännöllisesti ja 59 % ($n=23$) joskus (ei koskaan 28 %, $n=11$). Omassa harjoittelussaan 41 % ($n=15$) myös kertoi yhdistävänsä ketteryys, nopeus ja tasapainoharjoitteita muuhun harjoitteluun (esim. salitreeniin, juoksutreeniin).

Vastanneet pelastajat kuitenkin kokivat yksimielisesti motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden harjoittelun tärkeänä (erittäin tärkeänä 62 %, $n=24$, jonkin verran tärkeänä 35 %, $n=15$) näiden ominaisuuksien kehittämiseksi. Vastanneista vajaa puolet (43–46 %, $n=16$ –17) koki motoriikan- ja liikkuvuuden harjoittamisella olleen jonkin verran tai paljon vaikutusta työssä selviytymiseen, kuten pelastussukellustehtävistä selviytymiseen, sammutusraivaukseen ja pelastettavien nostamiseen, siirtämiseen ja kantamiseen sekä

kattotyöskentelyssä, kiipeämisessä, epätasaisilla ja liukkailla alustoilla työskentelemiseen. Vaikutuksia työtehtävissä kuvattiin: *"Parempi tasapaino, parempi liikkuvuus, suoriutuu paremmin yleisesti, vähemmän selkäkipuja"*. Vastanneista 5-8 % (n=2-3) ei kokenut em. vaikutuksia ja noin puolet (49-51 %, n=18-19) ei osannut sanoa.

Tapaturmien ehkäisyn kannalta ko. harjoittelu myös koettiin yksimielisesti tärkeänä (97 %, n=38). Lisäksi mainittiin, että *"Kannattaa tehdä kaikkea monipuolisesti. Samalla huomaat puutteita ja osaa ajoissa kehittää eri osa-alueita spesifisti"* sekä *"Työstä palautumisen kannalta"*.

Liikkuvuustestejä oli suorittanut yli puolet vastanneista. Heistä 15 % (n=6) teki niitä säännöllisesti ja 42 % joskus. Dynaamisen tasapainotestin urheiluvälinevarustuksessa oli tehnyt joskus tai useammin 33 % (n=13) ja joskus savusukellusvarustuksessa 21 % (n=8) vastanneista. FMS (toiminnallinen liikekartoitus) oli tehty 23 % (n=9) joskus ja 3 % (n=1) säännöllisesti. Testejä suorittaneista 40 % (n=15) koki ne vähintään kohtalaisen hyödyllisiksi.

Testipalautteessa vastanneet olivat saaneet ohjeistusta harjoittaa motoriikkaa ja liikkuvuutta Harjoitesalaatin harjoitteita hyödyntäen (15 %, n=6), Vuoronvaihtojumpan harjoitteita hyödyntäen (10 %, n=4), pilates, jooga, FMS harjoitteita hyödyntäen (5 %, n=2) sekä 13 % (n=5) muita harjoitteita hyödyntäen. Lisäksi 8 % (n=3) koki, että testipalautte on tukenut motoriikka- ja liikkuvuusharjoittelua ja testipalautte on auttanut kehittämään harjoittelua (5 %, n=2). Lopuksi pelastajat kommentoivat, että tietoisuutta FireFitin motoriikka- ja liikkuvuusharjoitteluohjeistuksesta tulisi lisätä ja että tasapainon harjoittelua voisi olla enemmän.

4.3.6 Päätulokset ja tulosten pohdinta

Liikunta-aktiivisuus

Enemmistö vastanneista pelastajista harrasti molempina seurantavuosina (2012 ja 2020) liikuntaa vähintään kolme kertaa viikossa. Osuus oli hieman suurempi jälkimmäisessä kyselyssä. Liikuntalajeista lihaskuntoharjoittelu oli edelleen selkeästi suosituinta. Huomattava osa vastanneista harjoitti edelleen liikkuvuutta, ketteryyttä ja/tai tasapainoa sekä palloilulajeja vähemmän kuin kerran viikossa. Em. vähän harjoittelevien osuus oli myös nousussa, paitsi liikkuvuusharjoittelussa oli nähtävissä hienoista lisääntymistä vuodesta 2012 vuoteen 2021. Esimerkiksi jokunen vastaajista oli seuranta-aikana aloittanut joogan tai thai chi:n. Liikkuvuusharjoittelun lisääntymistä tukee se, että liikkuvuustestejäkin tehdään pelastuslaitoksissa ko. testeistä eniten ja säännöllisimmin. Tämä tulee esille sekä FireFit-tietokantaan kertyneistä tuloksista, että tämän hankkeen testaajille ja testattaville

kohdistetuista kyselyistä. Liikkuvuuden harjoittaminen on mahdollisesti myös tutumpaa kuin ketteryyden, tasapainon tai keuhohallinnan harjoittaminen.

Työkyky

Oma arvio työkyvystä (asteikolla 0-10) heikkeni keskimäärin lähtötilanteesta vuoteen 2020 [8,2 (5-10) vs. 7,5 (3-10)]. Tulos noudattelee pelastajien 13-vuoden seuranta-aineiston työkyvyn ”hyvään, hieman heikentyvään kehityskulkuun” sijoittuneiden pelastajien arvioita (76 %). Siinä 314 pelastajan koettu työkyky oli lähtötilanteessa keskimäärin (keskihajonta) 8,8 (0,9), 3 vuoden seurannassa 8,4 (0,9) ja 7,6 (1,5) 13-vuoden kohdalla (Punakallio ym. 2014). Em. tutkimuksessa ”heikkenevän työkyvyn kehityskulkuun” voitiin luokitella noin neljännes vastanneista. Työolotutkimuksen (Sutela ym. 2019) mukaan palkansaajat arvioivat oman työkykynsä asteikolla 0-10 keskimäärin 8,4 (miehet 8,5, naiset 8,4) mikä vastaa tämän tutkimuksen lähtötilanteen keskimääräistä itsearvioitua työkykyä. Työolotutkimuksen pitkän seurantajakson aikana palkansaajien arvio omasta työkyvystä on pysynyt varsin samalla tasolla. Nuoret arvioivat työkykynsä paremmaksi verrattuna vanhempiin työntekijöihin.

Oma arvio työkyvystä (0-10) ennusti yli 12 000 Helsingin kaupungin työntekijän aineistossa sairauspoissaoloja (Hynninen ym. 2020). Tutkimuksessa työkyky luokiteltiin siten, että 0–5 tarkoittivat heikkoa, 6–7 alentunutta ja 8–10 hyvää työkykyä. Tutkijat toteavat, että koettu työkyky voi auttaa tunnistamaan varhaisen työkyvyn tuen tarpeen ja suunnittelemaan tukitoimia, hoitoa tai kuntoutusta. Tässä tutkimuksessa arvion ≤ 7 omalle työkyvyllään antoi lähtötilanteessa 22 % vastanneista pelastajista ja 48 % seurannan jälkeen. On tärkeää mahdollisimman varhaisessa vaiheessa kohdistaa työkykyä tukevia toimenpiteitä erityisesti pelastajiin, joiden koettu työkyky on alentunut.

Vuodesta 2012 vuoteen 2020 arvioissa työkyvystä työn fyysisten vaatimusten kannalta sekä eri osa-alueiden fyysisen toimintakyvystä työn vaatimusten kannalta ei juurikaan tapahtunut muutosta. Ne arvioitiin useimmiten vähintään melko hyväksi. Hieman suurempi muutos ilmeni ketteryyden arvioissa, jossa melko hyväksi ketteryytensä arvioineiden osuus väheni arvioiden siirtyessä vuonna 2020 kohtalaiseen ja melko huonoon luokkaan. Muun muassa polvi- ja lonkkakipujen lisääntyminen ja vähäinen ketteryyden ja keuhohallinnan harjoittaminen tukevat havaintoa.

TULE-kivut ja tapaturmat

Tulokset tukevat tietämystä, että TULE-oireet ovat pelastajilla yleisiä. Sekä lähtötilanteessa että seurannan jälkeen TULE-kipuja raportoitiin samantasoisesti ja eniten alaselän, olkapäiden ja niska-hartiaseudun alueella (20–40 % vastanneista) sekä eniten polvien alueella vuonna 2020 (43 %). Polvien alueella kivut lisääntyivät seuranta-aikana eniten.

Myös lonkkakivut lisääntyivät. TULE-kipujen esiintyvyys tässä aineistossa noudattelee pääpiirteittäin aikaisemmin pelastajista raportoituja osuuksia ja yleisimpiä kipualueita seurantatutkimuksissa (Lusa ym. 2011, Punakallio ym. 2014). Aikaisemmin on raportoitu yhteensä 30 % pelastajista kipua yhdellä ja 37 % useammalla kehon alueella (Punakallio ym. 2014), mikä on hieman vähemmän kuin tämän tutkimuksen alkutilanteessa raportoitu (2012 ≥ 2 alueella 37,5 %). Seurannan jälkeen ≥ 2 alueella TULE-kipuja raportoivat 50 % vastanneista. TULE-kipujen määrään osaltaan vaikutti iän lisääntyminen. Vaikka TULE-kivut eivät merkittävästi korreloineet iän kanssa, niiden välillä havaittiin yhteyttä.

Verrattuna lääkärin toteamiin TULE-sairauksiin raajojen kulumavian ja myös polven kipujen lisääntyminen näyttävät tukevan toisiaan. Lisäksi näyttää, että tapaturmavammat yläraajoissa ja käsissä olivat lisääntyneet, mutta se ei näy kipujen lisääntymisenä.

Pelastusalalla on erinomainen mahdollisuus tukea pelastajien työkykyä kiinnittämällä ennalta laaja-alaisesti huomiota TULE-vaivojen riskitekijöihin (niin työhön, yksilöön kuin hänen lähiympäristöönsä liittyen) terveystarkastusten ja FireFit-testien yhteydessä sekä työpaikan työhyvinvointitoiminnassa. Työterveyshuollon osallistuminen työpaikan riskienarviointiin työhön liittyvien terveydellisten riskien tunnistamisessa auttaa esimiehiä ja koko henkilöstöä toimimaan myös TULE:n kannalta terveellisesti.

Kummassakin seurantapisteessä samansuuruinen osuus (35 ja 36 %) vastanneista raportoi yhden tai useamman tapaturman tai pienemmän loukkaantumisen työpaikalla työtilanteessa kyselyhetkeä edeltäneen vuoden aikana. Työpaikalla liikuntatilanteessa osuudet olivat 40 %, ja 33 % sekä vapaa-aikana liikuntatilanteessa 38 % ja 57 %. Lähtötilanteessa kaikki vastasivat tapaturmakysymyksiin, mutta vuonna 2020 lähes puolet jätti jotain syystä vastaamatta.

Testitulokset eivät isommassa poikkileikkausaineistossa (n=97) korreloineet merkittävästi tapaturmiin, joka oli summamuuttuja työ- ja liikunta- ym. tapaturmista (Punakallio ym. 2015). Osa-alueittain tarkasteltuna työtapaturmiin oli aiemmin yhteydessä niskahartiaseudun vähentynyt liikkuvuus sekä pienempi tulos eteenkurotuksessa ja selän sivutaivutuksessa.

Testitulosten yhteydet ja ennustearvo työkykyyn

Alkutilanteen hyvä suoritus dynaamisen tasapainon testissä, ketteryystestissä, FMS:ssä, eteenkurotuksessa istuen ja selän sivutaivutuksessa olivat merkittävästi yhteydessä parempaan koettuun työkykyyn (asteikolla 0-10) kahdeksan vuoden seurannan jälkeen. Vastaavasti testeissä heikommin menestyneiden itseraportoitu työkyky oli seurannan jälkeen alhaisempi. Eteenkurotus ja ketteryys t-testien tulokset olivat merkittävästi yhteydessä myös koettuun työkykyyn työn fyysisten vaatimusten kannalta arvioituna.

Ikävakiointi heikensi yhteyksiä, koska sekä koettu työkyky että testitulokset olivat yhteydessä ikään. Dynaamisen tasapainon on aikaisemmin pelastusalalla todettu korreloivan merkittävästi työkykyyn ja seurannassa tuloksilla on havaittu myös ennustearvoa suhteessa työkyvyn muutokseen (Punakallio ym. 2004, Punakallio ym. 2005). Aikaisemmin myös selän sivutaivutus ja eteenkurotus istuen ovat ikävakiointuneenakin olleet yhteydessä ja ennustaneet muun muassa pelastajien ja kodinhoitajien työkyvyn muutosta (Pohjonen 2001, Punakallio ym. 2011). Suuntaa-antavasti tämä tutkimus tukee edellä kuvattuja havaintoja testien ennustearvoista työkyvyn kehitykseen nähden. Vaikka tässä tutkimuksessa oli seuranta-asetelma, aineiston vähyyden vuoksi ennustemalleja ei voitu luotettavasti laskea. Testitulosten ja työkykymuuttujien yhteyksiä on kuitenkin tarkasteltu seuranta-asetelmassa.

Nopeampi ja virheettömämpi suoritus dynaamisen tasapainon testissä oli merkittävästi yhteydessä myös parempaan arvioon omasta tasapainonhallinnasta pelastustyön vaatimusten mukaan. Samoin ketteryys t-testi oli yhteydessä arvioon omasta ketteryydestä pelastustyön vaatimusten kannalta. Ikävakiointi ei myöskään heikentänyt yhteyksiä. Nämä havainnot edelleen tukevat dynaamisen tasapainotestin sekä ketteryys t-testin luotettavuutta ja pätevyyttä pelastajien työssä tarvittavan tasapainonhallinnan ja ketteryyden arvioinnissa. Ketteryys t-testiä ei FireFit 3-hankkeen suosituksessa sisällytetty pelastuslaitoksissa tehtävien testien joukkoon, koska muun muassa sen suorittamisessa on ehdotonta huolellinen lämmittely ja ohjeistus tapaturmariskin vähentämiseksi. Lisäksi tilavaatimus testin suorittamiseen on melko suuri (Punakallio ym. 2015). Testattavan riittävästä alkuverryttelystä huolehtimalla sekä huolellisesti ohjattuna ja valvottuna ketteryys t-testi on luotettava ja turvallinen käyttää. FireFit 3:ssa työfysioterapeutin tai muun ammattitestaajan tekemänä suositeltiin FMS:ää pelastajille. Sen luotettavuutta pelastajilla edelleen tukee tämän tutkimuksen havainto FMS tuloksen merkittävästä yhteydestä tasapainoon työn vaatimusten kannalta. FMS:ssä on seitsemän perusliikesuoritusta, joissa useammassa haastetaan kehon tasapainohallintajärjestelmää. Tulokset ketteryys t-testissä ja selän sivutaivutuksessa olivat myös merkittävästi yhteydessä tasapainoon työn vaatimusten kannalta. Ketteryys t-testi edellyttää myös hyvää dynaamista tasapainohallintaa nopeine suunnanmuutoksineen. Selän hyvä liikkuvuus myös tukee tasapainohallintaa haastavissa työolosuhteissa.

Testitulosten yhteydet ja ennustearvo TULE-oireisiin

Alkutilanteen tulokset sekä dynaamisen tasapainon testissä että kehon huojunnassa silmät kiinni, jalat peräkkäin asennossa sekä yhdessä tai ilman samanaikaista päässälaskutehtävää tehdyssä tasapainotestissä olivat suuntaa-antavasti yhteydessä TULE-

kipualueisiin seurannan jälkeen. Ilman ikävakiointia yhteys oli merkitsevä dynaamisen tasapainon testissä urheiluvarustuksessa.

Alkutilanteen runsas kehon huojunta silmät kiinni, jalat peräkkäin asennossa tehdyssä tasapainotestissä oli merkitsevästi yhteydessä polvioireisiin seurannan jälkeen, eikä ikävakiointi heikentänyt yhteyttä tai merkitsevyyttä. Heikompi asennonhallinta saattoi altistaa polvien vammautumiselle ja oireille. Ilman ikävakiointia heikko tulos istuen eteenkurotuksessa oli yhteydessä muuhun kuin iskiastyypiseen selkäkipuun. Huono selän liikkuvuus voi altistaa selkävivoille. Aikaisemmin on havaittu heikon selän sivutaivutuksen, eteenkurotuksen ja alhaisen pistemäärän FMS:ssä olevan yhteydessä TULE-oireisiin (mm. Punakallio ym. 2015).

Aineiston ja menetelmien pohdinta

Alunperin 97:stä tutkimukseen osallistuneesta pelastajasta 76 oli tavoitettavissa seurantakyselyyn. Kyselyyn vastasi 40 (vastausprosentti 53 %). Kyselylomake lähetettiin yhteensä neljä kertaa työsähköposteihin. Vuonna 2012 tutkittavat vastasivat toimintakykytestien yhteydessä paperilomakkeella, jolloin saatiin vastaukset kaikilta. Seurantakysely lähetettiin sähköpostilla, mikä on saattanut vaikuttaa huonoon vastausprosenttiin. Aineisto on kuitenkin valittu satunnaisotannalla ja se edustaa eri-ikäisiä pelastajia, keski-ikä vuonna 2020 48 (31–61) vuotta, joten tuloksia voidaan pitää ainakin suuntaa-antavina.

Aineiston vähäisyyden vuoksi sitä tarkasteltiin pääasiassa korrelaatioanalyysillä aineistoa kuvailevien tunnuslukujen lisäksi. Luotettavaan tilastollisiin ennustemalleihin tarvitaan isompi aineisto.

Tapaturmakysymyksiin vastasi vain noin puolet pelastajista. Mahdollisesti kysymyksen asettelu "montako tapaturmaa tai pienempää loukkaantumista kyselyhetkeä edeltäneen vuoden aikana" on ollut vaikea muistaa luotettavasti. Selkeät tapaturmat, joista esim. seuraa pidempi sairausloma muistetaan helpommin kuin pienemmät loukkaantumiset. Mahdollisesti he keillä on ollut selkeä tapaturmainen vammautuminen ovat vastanneet. Tulosten luotettavuus ja vertailtavuus kuitenkin kärsii vastaajien vähetessä puoleen jo ennestään pienessä (n=40) aineistossa. Tästä syystä pidemmälle meneviä analyysejä, tapaturmakysymysten summamuuttujia tai esim. yhteyksien tarkasteluja testituloksiin (korrelaatio) ei tässä yhteydessä tehdä.

Jatkossa on tarpeen kehittää tapaturmien kysymistä kyselylomakkeella. On tarpeen pohdittava, onko mahdollista luotettavasti kysyä "lähes tapaturmista ja pienemmistä loukkaantumisista" takautuvasti ilman, että niistä pidetään päiväkirjaa. Tulisiko tapaturmissa käyttää pelkästään rekisteritietoja? Kyselylomakkeeseen tulisi paremmin määritellä "lähes tapaturmat" ja "pienemmät loukkaantumiset". Näitä pyrittiin määrittämään, koska

voidaan olettaa, että esim. heikompi tasapainokyky, kehonhallinta tai ketteryys voi altistaa tapaturmille ja lähes tapaturmille, joista voi aiheutua toimintakyvyn haittaa.

4.4 Savusukellustestiradan fyysinen kuormitus

Testiradan keskimääräinen suoritus aika oli 13 minuuttia 56 sekuntia, josta työaika oli keskimäärin 71 % (9 min 51 s). Taulukossa 11. on esitetty syke, hapenkulutus ja koettu kuormitus tehtävittäin ja koko radan keskiarvona ja kaikki testiradamittausten tulokset on esitetty taulukossa 12. Koko radan keskimääräinen syke oli ilman palautuksia 147 krt/min (78 %HRmax) ja palautuksien kanssa 145 krt/min (76 %HRmax). Keskimääräinen hapenkulutus oli ilman palautuksia 28,6 ml/kg/min (59 %VO₂max) ja palautusten kanssa 27,5 ml/kg/min (57 %VO₂max). Korkein mitattu syke radan aikana oli keskimäärin 97 ± 4 % maksimisykkeestä (174 ± 10 krt/min). Veren laktaattipitoisuus testiradan jälkeen oli keskimäärin 7,3 mmol/l. Mikään mitatuista muuttujista ei ollut palautunut lepotasolle 10 tai 30 minuutin palautumisen jälkeen.

Radan kuormittavin osatehtävä oli uudistettu 4. tehtävä, jossa syke oli keskimäärin 165 krt/min (87 %HRmax) ja hapenkulutus 35,2 ml/kg/min (73 %VO₂max). Letkunvetoon käytettiin keskimäärin 1 minuutti 22 sekuntia ja letkunvedon aikana syke oli keskimäärin 160 krt/min (84 %HRmax) ja hapenkulutus vastaavasti 31,4 ml/kg/min (66 %VO₂max). Keskimäärin uudistettu 4. tehtävä pystyttiin suorittamaan 3 minuutin aikarajan sisällä (keskimääräinen suoritus aika 2 minuuttia 40 sekuntia), mutta 37 mitatusta 7 (20 %) ylitti 3 minuutin aikarajan.

Kolmen minuutin aikarajan ylittäneillä meni osatehtävään keskimäärin 3 minuuttia 53 sekuntia ja letkunvetoon 2 minuuttia 31 sekuntia, kun taas aikarajan sisällä pysyneillä vastaavat ajat olivat 2 minuuttia 23 sekuntia ja 1 minuutti 7 sekuntia. Esteiden ylitykseen ja alitukseen kului aikaa kaikilla mitatuilla keskimäärin 1 minuutti 17 sekuntia ja aikarajan ylittäneillä 1 minuutti 22 sekuntia, eli erot suoritusajassa johtuivat pääasiassa letkunvedosta. Tilastollisessa tarkastelussa 3 minuutin aikarajan ylittäneet olivat lyhyempiä (173 vs. 179 cm, p<0,05), kevyempiä (76 vs. 83 kg, p<0,05) ja absoluuttinen VO₂max oli pienempi (3,4 vs. 4,1 l/min, p<0,01). Kehonpainoon suhteutetussa maksimaalisessa hapenottokyvyssä ei kuitenkaan ollut eroa, eli letkunvedon suoritus aikaa määrittä enemmän henkilön koko kuin aerobinen kunto.

Taulukko 11. Syke (krt/min ja % maksimista), hapenkulutus (ml/kg/min ja % maksimista) ja koettu kuormitus testiradan aikana osatehtävittäin ja koko radan keskiarvona (keskiarvo (vaihteluväli)).

	Syke (krt/min)	%HRmax	VO₂ (ml/kg/min)	%VO₂max	RPE
1. tehtävä	118 (88-141)	62 (48-78)	20,8 (16,5-31-5)	43 (27-61)	9,1 (7-12)
2. tehtävä	138 (109-161)	72 (58-85)	28,9 (22,9-35,9)	60 (40-76)	11,4 (8-15)
3. tehtävä	154 (110-178)	81 (60-92)	25,1 (18,7-32,4)	52 (30-75)	13,0 (8-17)
4. tehtävä	165 (131-182)	87 (72-94)	35,2 (25,6-44,7)	73 (50-101)	15,1 (10-19)
5. tehtävä	158 (119-180)	83 (65-95)	26,6 (18,3-33,7)	55 (38-86)	12,2 (8-17)
Koko rata	147 (111-167)	78 (61-86)	28,6 (22,9-35,6)	59 (41-83)	

%HRmax = prosenttia maksimisykkeestä; VO₂ = hapenkulutus, %VO₂max = prosenttia maksimaalisesta hapenottoyvyydestä; RPE = koettu kuormitus.

Taulukko 12. Syke (krt/min ja prosentteina maksimista, %HRmax), hapenkulutus (VO₂, l/min, ml/kg/min ja prosentteina maksimista, %VO₂max), hengitysosamäärä (RER), metabolinen ekvivalentti (MET), lepotason ylittävä hapenkulutus (EPOC), veren laktaattipitoisuus, koettu kuormitus (RPE) ja sykevälivaihtelu (RMSSD) levossa, testiradan ja 30 min palautumisen aikana (keskiarvo ± keskihajonta).

	Lepo	1. tehtävä	2. tehtävä	3. tehtävä	Letkun- veto [#]	4. tehtävä	5. tehtävä	Koko rata	10 min palautus	30 min palautus
Kulunut aika		159 ± 17 s 2min 39s	152 ± 15 s 2min 32s	49 ± 26 s 49s	83 ± 39 s 1min 22s	160 ± 43 s 2min 40s	70 ± 13 s 1min 10s	836 ± 40 s 13min 56s		
Syke (krt/min)	75 ± 7	118 ± 13	138 ± 13	154 ± 15	160 ± 12	165 ± 11	158 ± 13	147 ± 12	99 ± 9***	87 ± 9***
%HRmax		62 ± 6 %	72 ± 6 %	81 ± 7 %	84 ± 6 %	87 ± 5 %	83 ± 7 %	78 ± 6 %		
VO ₂ (l/min)	0,5 ± 0,1	1,7 ± 0,2	2,4 ± 0,3	2,1 ± 0,3	2,6 ± 0,4	2,9 ± 0,5	2,2 ± 0,3	2,3 ± 0,3	0,5 ± 0,1***	
VO ₂ (ml/kg/min)	5,7 ± 0,9	20,8 ± 2,8	28,9 ± 3,2	25,1 ± 3,7	31,4 ± 4,7	35,2 ± 4,6	26,6 ± 3,7	28,6 ± 3,0	6,6 ± 0,9***	
%VO ₂ max		43 ± 7 %	60 ± 8 %	52 ± 10 %	66 ± 12 %	73 ± 11 %	55 ± 9 %	59 ± 8 %		
RER	0,86 ± 0,1	0,78 ± 0,1	0,85 ± 0,0	0,99 ± 0,1	1,03 ± 0,1	1,02 ± 0,1	1,10 ± 0,0	0,94 ± 0,0	0,89 ± 0,0**	
MET	1,6 ± 0,3	6,0 ± 0,8	8,3 ± 0,9	7,3 ± 1,1	9,0 ± 1,3	10,1 ± 1,3	7,6 ± 1,1	8,2 ± 0,9	1,9 ± 0,3***	
EPOC (ml/kg)	0,9 ± 0,3	2,3 ± 1,2	6,2 ± 3,5	13,4 ± 6,4	23,5 ± 9,7	27,4 ± 10,5	42,0 ± 14,6	15,9 ± 6,9	20,0 ± 9,0***	3,8 ± 1,2***
Laktaatti (mmol/l)	1,5 ± 0,4							7,3 ± 2,3	5,1 ± 1,8***	3,2 ± 0,9***
RPE		9,1 ± 1,5	11,4 ± 1,7	13,0 ± 2,0		15,1 ± 1,9	12,2 ± 2,0			
RMSSD (ms)	36,3 ± 15,6								11,2 ± 5,7***	19,0 ± 6,3***

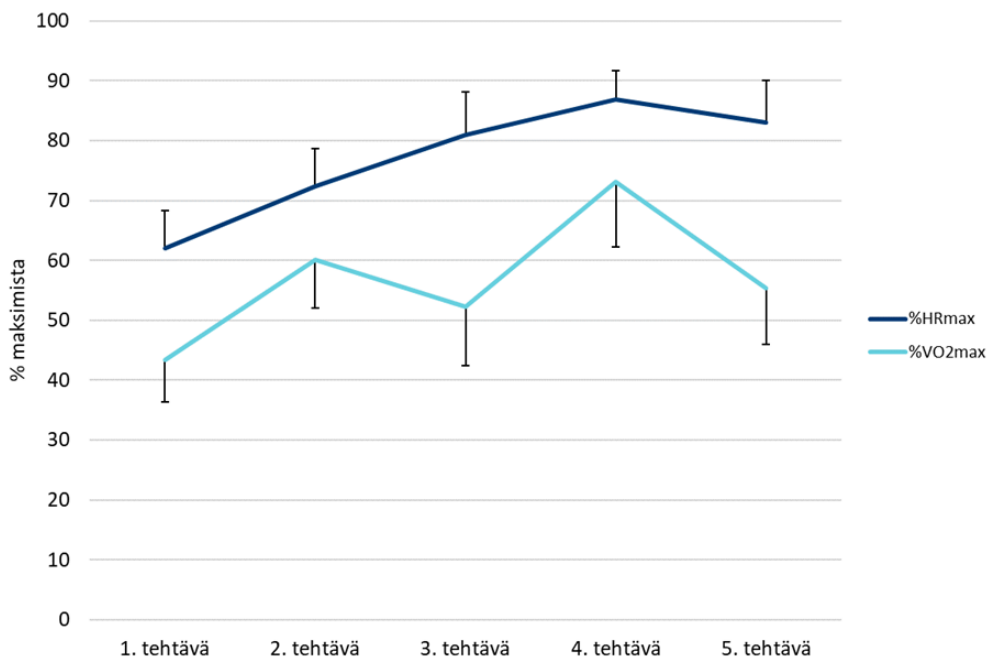
*p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001.

Kuvasta 3 nähdään esimerkkinä yhden tutkittavan sykkeen ja hapenkulutuksen muutokset testiradan ja 10 minuutin palautumisen aikana. Sykkeen ja hapenkulutuksen muutoksista nähdään, että kuormitus kumuloituu testiradan aikana ja saavuttaa huippuarvot 4. osatehtävän aikana. Syke tai hapenkulutus eivät juurikaan ehdi palautua kolmannen osa-tehtävän jälkeen, vaikka tehtävien välille on jäänyt 35–39 sekuntia palautusaikaa.



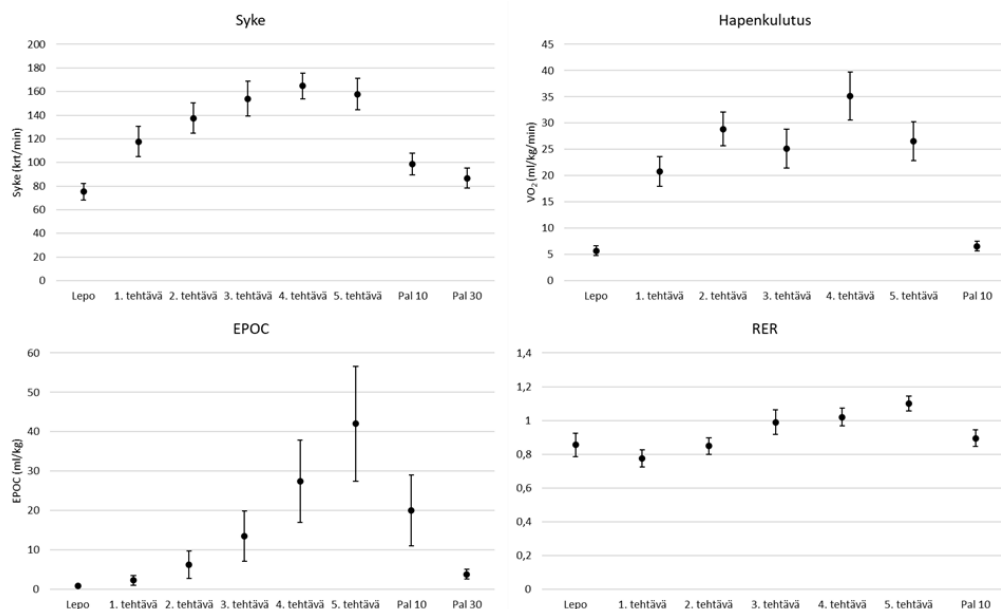
Kuva 3. Yhden tutkittavan syke ja hapenkulutus (VO2) 15 sekunnin keskiarvoina levon, testiradan ja 10 minuutin palautumisen aikana.

Kuvasta 4 nähdään sykkeen ja hapenkulutuksen (% maksimista) käyttäytyminen testiradan aikana. Testiradan aikana syke nousi tasaisesti ensimmäisen neljän osatehtävän aikana saavuttaen huippuarvon 4. tehtävän aikana ja kääntyen sitten laskuun 5. tehtävässä. Hapenkulutus ei sykkeen tavoin noussut lineaarisesti, vaan laski 3. tehtävässä verrattuna toiseen tehtävään. Myös hapenkulutus saavutti korkeimman arvon 4. tehtävässä, jonka jälkeen hapenkulutus kääntyi laskuun.



Kuva 4. Kaikkien mitattujen syke (%HRmax) ja hapenkulutus (%VO2max) prosentteina maksimista savusukellustestiradan viiden osatehtävän aikana (keskiarvo ± keskihajonta). Osatehtävät järjestyksessä ovat: 1. kävely ilman letkurullia ja niitä kantaen, 2. portaiden nousu ja laskeutuminen, 3. moukarointi, 4. letkunveto ja esteiden ylitys ja alitus, 5. letkun rullaus.

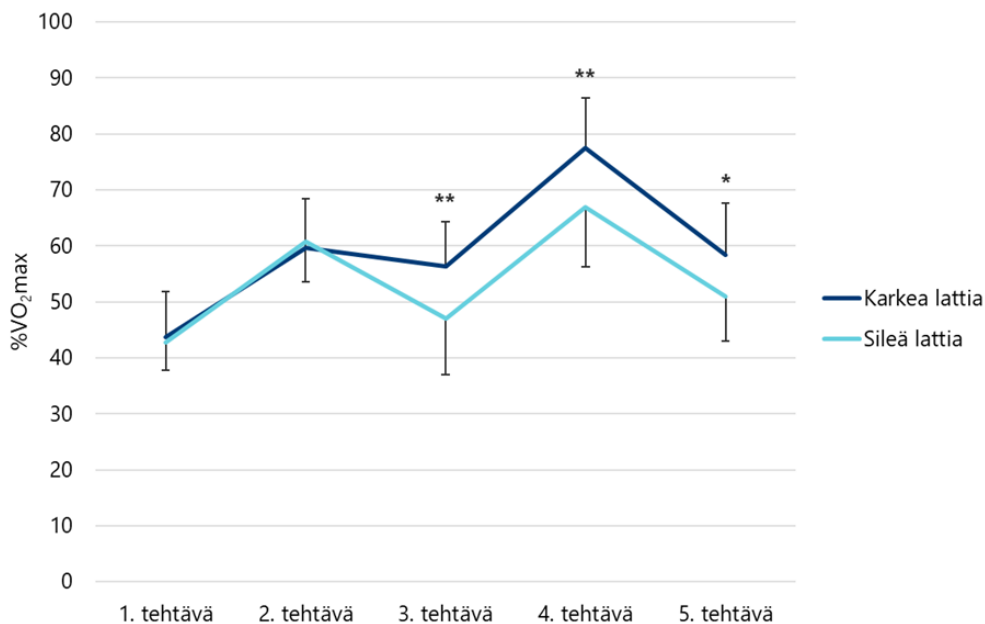
Kuvasta 5 nähdään sykkeen, hapenkulutuksen, EPOC:n ja RER:n muutokset testiradan ja 10–30 minuutin palautumisen aikana. EPOC kasvoi tasaisesti testiradan aikana ollen suurinta 5. tehtävässä, mikä kertoo kuormituksen kumuloitumisesta testiradan aikana. RER eli hengitysosamäärä kertoo energiaravintoaineiden käytöstä elimistössä (ks. tarkemmin kpl 3.5.3). RER-arvon perusteella anaerobisen työn osuus lisääntyi 3. tehtävän jälkeen, jolloin RER on noussut yli yhden.



Kuva 5. Syke, hapenkulutus (VO₂), lepotason yllittävä hapenkulutus (EPOC) ja hengitysosamäärä (RER) levossa, testiradan aikana ja 10–30 minuutin palautumisen (Pal 10 ja Pal 30) aikana (keskiarvo ± keskihajonta).

Lattiapinnan vaikutus fyysiseen kuormittavuuteen

Lattiapinnan vaikutusta testiradan kuormittavuuteen tarkasteltiin vertailemalla Tampereella ja Kuopiossa karkealla lattialla tehtyjä mittauksia Oulussa pinnoitetulla eli sileämällä lattialla tehtyihin mittauksiin (taulukko 13). Karkea lattia lisäsi radan kuormittavuutta erityisesti kolmessa viimeisessä tehtävässä, joissa hapenkulutus prosentteina maksimista oli 7–16 prosenttiyksikköä korkeampaa (kuva 6). Kolmannessa tehtävässä eli moukaroinnissa lattiapinta vaikutti merkittävästi myös suoritus aikaan, joka oli kaksi kertaa pidempi karkealla lattiapinnalla. Lattiapinnalla ei kuitenkaan ollut tilastollisesti merkitsevää vaikutusta neljännen tehtävän tai letkunvedon suoritus aikaan. Koko radan jälkeen mitattu veren laktaattipitoisuus oli merkitsevästi korkeampi karkealla lattiapinnalla suoritettujen mittausten seurauksena. Veren laktaattipitoisuus pysyi korkeammalla tasolla karkean lattian mittauksissa myös 10 minuutin ($5,8 \pm 1,7$ vs. $4,0 \pm 1,4$ mmol/l, $p < 0,01$) ja 30 minuutin ($3,5 \pm 0,8$ vs. $2,6 \pm 0,9$ mmol/l, $p < 0,01$) palautuksen jälkeen, muissa palautusmuuttujissa ei ollut eroa lattiapintojen välillä.



Kuva 6. Hapenkulutus prosentteina maksimista (%VO₂max) savusukellustestiradan viiden tehtävän aikana sileällä ja karkealla lattialla (keskiarvo ± keskihajonta). *tilastollisesti merkitsevä ero sileään lattiaan verrattuna, *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001.

Taulukko 13. Tehtäviin kuluneen ajan, sykkeen (krt/min ja prosentteina maksimista, %HRmax), hapenkulutuksen (VO₂, l/min, ml/kg/min ja prosentteina maksimista, %VO₂max), laktaatin ja koetun kuormituksen (RPE) erot sileän ja karkean lattiapinnan välillä (keskiarvo ± keskihajonta).

Sileä lattia (n=15)	1. tehtävä	2. tehtävä	3. tehtävä	Letkunveto [#]	4. tehtävä	5. tehtävä	Koko rata
Kulunut aika	166 ± 21 s 2min 46s	150 ± 17 s 2min 30s	27 ± 13 s 27 s	72 ± 39 s 1min 12s	146 ± 42 s 2min 26s	71 ± 12 s 1min 11s	829 ± 30 s 13min 49s
Syke (krt/min)	119 ± 13	141 ± 13	151 ± 17	157 ± 14	164 ± 13	158 ± 16	147 ± 14
%HRmax	63 ± 6 %	74 ± 6 %	80 ± 8 %	83 ± 6 %	86 ± 5 %	83 ± 7 %	77 ± 6 %
VO ₂ (ml/kg/min)	22,0 ± 3,3	31,1 ± 2,7	24,0 ± 4,1	28,8 ± 4,2	34,3 ± 4,5	26,2 ± 3,8	28,8 ± 3,3
%VO ₂ max	43 ± 5 %	61 ± 7 %	47 ± 10 %	56 ± 10 %	67 ± 11 %	51 ± 8 %	56 ± 7 %
Laktaatti (mmol/l)							5,6 ± 1,5
RPE	9,5 ± 1,8	11,2 ± 2,0	12,1 ± 2,6		14,3 ± 2,5	11,3 ± 2,3	
Karkea lattia (n=22)	1. tehtävä	2. tehtävä	3.tehtävä	Letkunveto [#]	4. tehtävä	5. tehtävä	Koko rata
Kulunut aika	154 ± 13 s 2min 34s*	154 ± 14 s 2min 34s	65 ± 22 s 1min 5s***	91 ± 37 s 1min 31s	169 ± 43 s 2min 49s	70 ± 15 s 1min 10s	841 ± 46 s 14min 1s
Syke (krt/min)	117 ± 12	135 ± 12	156 ± 13	163 ± 10	165 ± 9	158 ± 12	147 ± 12
%HRmax	61 ± 6 %	71 ± 6 %	82 ± 7 %	86 ± 5 %	87 ± 5 %	83 ± 7 %	78 ± 6 %
VO ₂ (ml/kg/min)	19,9 ± 2,1*	27,3 ± 2,5***	26,0 ± 3,4	33,2 ± 4,3**	35,7 ± 4,7	26,8 ± 3,7	28,4 ± 2,9
%VO ₂ max	44 ± 8 %	60 ± 9 %	56 ± 8 %**	72 ± 9 %***	78 ± 9 %**	58 ± 9 %*	62 ± 8 %*
Laktaatti (mmol/l)							8,4 ± 2,0***
RPE	8,9 ± 1,3	11,5 ± 1,4	13,6 ± 1,3		15,5 ± 1,2	12,8 ± 1,6*	

#letkunveto on osa 4. tehtävää. *tilastollisesti merkitsevä ero sileään lattiaan verrattuna, *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001.

Teräs- ja tuplasäiliöiden vaikutus fyysiseen kuormittavuuteen

Teräs- tai tuplasäiliöillä ei ollut vaikutusta fyysiseen kuormittavuuteen savusukellusradan aikana. Teräsäiliön kanssa testiradan keskimääräinen syke oli 152 krt/min (80 %HRmax) ja hapenkulutus 30,2 ml/kg/min (69 %VO₂max), kun vastaavat arvot komposiittisäiliöllä olivat 152 krt/min ja 28,7 ml/kg/min (66 %VO₂max). Tuplasäiliöllä syke oli 144 krt/min (76 %HRmax) ja hapenkulutus 32,7 ml/kg/min (54 %VO₂max) ja vastaavat arvot komposiittisäiliöllä 142 krt/min (75 %HRmax) ja 32,0 ml/kg/min (53 %VO₂max).

Sopimuspalokuntien ja päätoimiset pelastajat

Sopimuspalokuntien ja päätoimisia pelastajia vertaillen olivat sopimuspalokuntien pelastajat päätoimisia nuorempia (27,8 vs. 37,4 v, p<0,05), mutta hapenottokyvyssä ei ollut eroa. Koko radan tai tehtävien suoritusajoissa ei ollut eroja sopimuspalokuntalaisten ja päätoimisten välillä, mutta sopimuspalokuntalaiset kuormittuivat enemmän testiradan

aikana. Sopimuspalokuntalaisilla suhteellinen hapenkulutus (31,4 vs. 28,1 ml/kg/min, $p < 0,05$; 66 vs. 58 % VO₂max, $p < 0,05$), syke (160 vs. 145 krt/min, $p < 0,05$; 83 vs. 77 %HRmax, $p < 0,05$) ja korkein syke (184 vs. 173 krt/min, $p < 0,05$) olivat radan aikana korkeampia, mutta koetussa kuormituksessa tai veren laktaattipitoisuudessa ei ollut eroja. Myös sykkeen palautuminen oli hitaampaa sopimuspalokuntalaisilla (10 min syke 109 vs. 97 krt/min, $p < 0,01$; 30 min syke 96 vs. 86 krt/min, $p < 0,05$). Uudistetussa tehtävässä ja letkunvedossa syke oli sopimuspalokuntalaisilla korkeampi (letkunveto: 173 vs. 159 krt/min, $p < 0,001$; 89 vs. 84 %HRmax $p < 0,001$; koko 4. tehtävä: 176 vs. 163 krt/min, $p < 0,001$; 91 vs. 86 %HRmax, $p < 0,05$), mutta hapenkulutuksessa tai suoritusajoissa ei ollut eroja.

Aerobisen kunnon ja muiden fyysisten ominaisuuksien yhteydet radasta suoriutumiseen

Parempi aerobinen kunto pienensi radalla kuormittumista. Suurempi suhteellinen VO₂max oli yhteydessä pienempään laktaattipitoisuuteen radan lopussa kanssa. Suurempi absoluuttinen ja suhteellinen hapenottokyky olivat yhteydessä matalampaan sykkeeseen, hapenkulutukseen suhteessa maksimiin ja sykkeeseen suhteessa maksimiin, mutta suurempaan hapenkulutukseen radan aikana. Absoluuttinen VO₂max korreloi positiivisesti testiradan aikaisen absoluuttisen hapenkulutuksen kanssa ja vastaavasti suhteellinen VO₂max korreloi radan aikaisen keskimääräisen suhteellisen hapenkulutuksen kanssa. Muuttujien väliset yhteydet on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Kehonpainoon suhteutetun ja absoluuttisen maksimaalisen hapenotto-
kyvyn (suht ja abs VO₂max), mitatun keskimääräisen suhteellisen ja absoluuttisen ha-
penkulutuksen (suht ja abs VO₂), sykkeen ja veren laktaattipitoisuuden väliset korre-
laatiokertoimet (r) ja tilastolliset merkitsevyydet

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. suht VO ₂ max	1,00	0,79***	0,51**	0,24	-0,70***	-0,40*	-0,45**	-0,39*
2. abs VO ₂ max		1,00	0,26	0,57***	-0,66***	-0,38*	-0,40*	-0,22
3. suht VO ₂			1,00	0,58***	0,23	0,20	0,13	0,09
4. abs VO ₂				1,00	0,19	0,12	0,14	0,24
5. %VO ₂ max					1,00	0,61***	0,59***	0,54**
6. Syke						1,00	0,90***	0,35*
7. %HRmax							1,00	0,35*
8. Laktaatti								1,00

%VO₂max = hapenkulutus prosentteina maksimaalisesta hapenottokyvystä; %HRmax = syke prosentteina maksimisykkeestä; *korrelaation tilastollinen merkitsevyys, *p<0,05, **p<0,01, ***p<0,001.

Suoritumista uudistetusta 4. tehtävästä (tehtävän suoritusaikaa) määritti pääasiassa tut-
kittavan koko (pituus ja absoluuttinen hapenottokyky). Letkunvedon ja koko 4. tehtävän
suoritusajat korreloivat negatiivisesti pituuden (letkunvedon aika r=-0,36, p<0,05; 4. teh-
tävän aika r=-0,34, p<0,05) ja absoluuttisen VO₂max:in (letkunvedon aika r=-0,33,
p<0,05; 4. tehtävän aika r=-0,34, p<0,05) kanssa. Koko radan suoritusajalla (ilman palau-
tuksia) ei havaittu yhteyttä maksimaalisen hapenottokyvyn tai tutkittavan iän tai koon
kanssa.

Tutkittavan ikä oli yhteydessä matalampaan keskisykkeeseen (r=-0,43, p<0,01), huip-
pusykkeeseen (r=-0,44, p<0,01) ja sykkeeseen suhteessa maksimiin (r=-0,37, p<0,05)
sekä absoluuttiseen hapenkulutukseen (r=-0,49, p<0,01).

Kysely

Kyselyn perusteella uudistettu savusukellustestirata koettiin keskimäärin hieman edellistä
raskaampana, mutta sen koettiin vastaavan paremmin todellista savusukellustilannetta.
Kysymykseen "Fyysisen kuormittavuuden muutos verrattuna nykyiseen Oulun mallin ver-
sioon on" 49 % (n=18) vastasi uudistetun savusukellustestiradan olevan hiukan ras-
kaampi, 16 % (n=6) koki uudistetun testiradan huomattavasti raskaampana, 30 % (n=11)
ei kokenut eroa kuormituksessa ja 5 %:n (n=2) mielestä uudistettu versio oli hiukan ke-
vyempi. Kysymyksen "Uusi testirata vastaa rasittavuudelta paremmin todellista savu-
sukellustilannetta?" vastausten jakauma oli täysin samaa mieltä 14 % (n=5), jokseenkin

samaa mieltä 51 % (n=19), en osaa sanoa 8 % (n=3), jokseenkin eri mieltä 22 % (n=8) ja täysin eri mieltä 5 % (n=2) vastaajista. Kysymykseen "Uudistettu testirata vastaa rasittavuudelta edellistä testirataa paremmin todellista savusukellustilannetta?" vastaavat prosenttiluvut olivat täysin samaa mieltä 51 % (n=19), jokseenkin samaa mieltä 30 % (n=11), en osaa sanoa 11 % (n=4), jokseenkin eri mieltä 5 % (n=2) ja täysin eri mieltä 3 % (n=1). Yksikään mitatuista ei raportoinut tunteneensa TULE- tai muita oireita testiradan aikana.

Avovastauksissa letkunveto nähtiin hyvänä lisäyksenä, vaikka se lisäsi radan kuormittavuutta. Ketteryysrata (esteiden ylitys ja alitus) koettiin uudistetussa tehtävässä edellistä kevyempänä, mutta enemmän todellista savusukellustehtävää vastaavana. Useampi vastaaja koki positiivisena, että myös ylävartalolle tuli enemmän kuormitusta letkunvetotehtävän seurauksena. Vastauksissa korostui myös lattiapinnan vaikutus testin suorittamiseen ja kuormittavuuteen.

Pohdinta

Tämän osatutkimuksen tavoitteena oli kehittää Oulun mallin savusukellustestiradan sisältöä, suorittamista ja tulkintaa muun muassa nykyisiä varusteita vastaavaksi. Työpajatyöskentelyn ja mittauksen perusteella savusukellustestirataan päädyttiin lisäämään neljän tehtävän eli ketteryysradan alkuun letkunvetotehtävä ja lisäksi ketteryysrataa muokattiin. Varustus testiradalla päivitettiin vastaamaan nykyisin käytössä olevia seuraavasti: ensimmäisessä tehtävässä 76 mm letkurullien sijasta kannetaan 42 mm letkurullia, terässäiliön sijasta käytetään komposiittisäiliötä ja varustuksen osalta monikerrossammutusasun alla ei käytetä väliasua.

Uudistetun savusukellustestiradan keskimääräinen syke ilman palautuksia oli 78 % maksimisykkeestä ja hapenkulutus 59 % maksimaalisesta hapenottokyvystä. Keskimääräinen syke ja hapenkulutus eivät olleet merkittävästi matalampia, kun palautukset otettiin mukaan keskiarvoon (syke 76 %HRmax ja hapenkulutus 57 %VO2max), eli testirata oli osattu suorittaa normaalijoutuisuudella tarpeeksi rauhallisesti. Verrattuna aikaisempiin Oulun mallin testiradalla tehtyihin kuormitusmittauksiin testiradan kokonaiskuormitus ei kasvanut merkittävästi letkunvedon lisäyksen myötä, vaikka kyselyaineiston perusteella uudistettu savusukellustestirata koettiin hieman nykyisessä käytössä olevaa versiota raskaammaksi. Toisaalta nykyistä vastaavaksi päivitettyt varusteet ja välineet hieman kevensivät lisäkuorman määrää testiradalla. Louhevaaran ym. (1994) tekemissä tutkimusmittauksissa (n=59) keskimääräinen syke Oulun mallin savusukellustestiradalla oli 76 % maksimisykkeestä ja arvioitu hapenkulutus 56 % maksimaalisesta hapenkulutuksesta.

Syketaso kasvoi tasaisesti testiradan aikana 4. tehtävään asti, jonka jälkeen syke hieman laski 5. tehtävässä, kun taas hapenkulutuksen käyttäytyminen testiradan aikana ei ollut

yhtä lineaarista (kuva 4). Sykkeestä poiketen hapenkulutus laski 3. tehtävässä, jonka jälkeen hapenkulutus jälleen kasvoi 4. tehtävässä ja laski 5. tehtävässä. Hapenkulutuksen lasku 3. tehtävän eli moukaroinnin aikana johtuu todennäköisesti osatehtävän lyhyestä kestosta, jolloin hapenkulutus ei ehdi nousta osatehtävän suorittamisen aikana. Moukarointi on lyhyestä kestostaan huolimatta tehtävänä suhteellisen kuormittava ja lihastyön osuus on suuri, joten anaerobisen energiantuoton osuus on myös tässä osatehtävässä todennäköisesti ollut suurempaa muihin tehtäviin verrattuna.

Uudistettu neljäs tehtävä oli radan kuormittavin osatehtävä, jossa sekä syke että hapenkulutus olivat korkeimmillaan (87 %HRmax ja 73 %VO2max). Osatehtävän keskimääräinen hapenkulutus (35,2 ml/kg/min ja 2,9 l/min) vastasi lähes FireFit-indeksin 3-tasoa aerobisen kunnan osalta (36,0 ml/kg/min ja 3,0 l/min). Nykyisessä Oulun mallin savusukellustestiradassa neljännen tehtävän keskimääräinen syke on tutkimusmittauksissa ollut 86 %HRmax (Louhevaara ym. 1994), eli lähes vastaava uudistettuun osatehtävään verrattuna. Uudistetun osatehtävän keskimääräinen kesto oli 2 minuuttia 40 sekuntia, mutta 37 mitatusta 7 tutkittavaa ylitti 3 minuutin aikarajan.

Testiratomittausten tulosten ja mittauksissa saatujen kyselyvastausten perusteella letkunveto on hyvä lisäys tuomaan savusukellustestirataan haastavuutta, monipuolisuutta ja vastaavuutta todelliseen savusukellustilanteeseen. Mitatuista 19 % kuitenkin ylitti osatehtävään asetetun 3 minuutin aikarajan ja aikarajan ylitykset vaihtelivat 2 sekunnista 1,5 minuuttiin. Työpajakeskusteluissa tultiin siihen tulokseen, että testi olisi käytännöllisempi suorittaa pienemmilläkin asemilla, jos vetomatkaa lyhennettäisiin esimerkiksi 15 metriin, jolloin testi ei vaatisi niin paljon tilaa (vrt. 20 m vetomatka). Ehdotuksen perusteella jokaiselle tutkittavalle laskettiin teoreettinen tehtävän suoritus aika 15 metrin vetomatalla vähentämällä letkunvetoon käytetystä ajasta neljäsosa (vastaa 5 metrin vetomatkan lyhennystä). Tällöin kaikki mittauksiin osallistuneet olisivat suorittaneet osatehtävän alle 4 minuuttiin (pisimmät suoritusajat 3 min 44 s). Viimeinen neljännes letkun vedosta saattoi olla monella myös hitain kuormituksen kumuloituessa, joten aikasäästö saattaa olla lyhyemmällä vetomatalla suurempikin kuin laskennallinen neljännes. Uudistetun savusukellustestiradan lopullisessa muodossa 4. tehtävän letkunvetomatka on 15 metriä ja suorituksen aikaraja 4 minuuttia, jolloin savusukellustestiradan kokonaiskesto pitenee 15,5 minuuttiin. Uudistetun testiradan suorittamisohjeet on kuvattu kokonaisuudessaan liitteessä 9.

Uudistetun testiradan tutkimusmittauksissa letkunvedon suoritusasentoa ei vakioitu, kunhan letkunveto tapahtui paikallaan. Mittauksissa käytettiin monenlaisia erilaisia vetoasentoja, mutta suosituimmat olivat veto seisten tai toispolvisuonnessa. Vetoasento halettiin kuitenkin vakioida, jotta asento olisi mahdollisimman työmäinen ja asennon

osalta päädyttiin siihen, että letkunveto tehdään ensisijaisesti toispolviseisonnassa. Muita vetoasentoja voidaan käyttää, mikäli TULE-ongelmat eivät salli toispolviseisontaa, mutta tällöin vetoasento ja syyt kirjataan ylös mittauspöytäkirjaan.

Lattiapinnan karheus vaikutti testin tuloksiin erityisesti radan loppupuolella, jossa moukaroinnin suoritus aika oli merkittävästi pidempi karkealla lattialla verrattuna pinnoitettuun, sileämpään lattiaan ja hapenkulutus oli korkeampaa karkealla lattialla kolmessa viimeisessä osatehtävässä (kuva 6). Myös veren laktaattipitoisuus nousi korkeammaksi karkealla lattialla, eli myös anaerobisen aineenvaihdunnan osuus oli suurempaa. Savusukellustestirataa tehdään monilla eri asemilla, joissa lattiapinnat vaihtelevat, joten lattiapinnan vakiointi on käytännön kannalta mahdotonta. Lattiapinnan vaikutusten vähentämisen kannalta olisi tärkeää suorittaa testi aina samassa paikassa, jotta voidaan seurata työ- ja toimintakyvyn muutoksia, ja tuloksia vertaillaan vain omiin aiempiin tuloksiin, ei eri yksilöiden kesken. Toiseksi jatkossa testirataa suorittaessa FireFit-ohjelmaan kirjataan ylös, millaisella lattialla testi on tehty (sileä/ei erityisen sileä eikä karkea/ karkea), jotta työterveyshuolto voi ottaa tämän huomioon testin tuloksia tarkastellessa. Lattiapinnan arviointiin voidaan käyttää apuna esimerkiksi vähintään viiden henkilön keskimääristä lyöntien määrää moukarointitehtävässä: sileällä alustalla moukarointitehtävässä käyttämien lyöntien keskiarvo on alle 10, neutraalilla 10–20 ja karkealla yli 20 lyöntiä. Kolmanneksi savusukellustestirata on tarkoitettu työnomaiseksi tavaksi arvioida fyysisen toimintakyvyn edellytyksiä savusukellustehtäviin, ei poissulkeväksi testiksi pelastussukelluskelpoisuutta arvioidessa.

Teräs- tai tuplasäiliöt eivät vaikuttaneet fyysiseen kuormitukseen testiradalla, vaikka ne lisäävät kannettavaa painoa noin 4–7 kg. Radan kesto on todennäköisesti niin lyhyt, että teräs- tai tuplasäiliöiden aiheuttama lisäkuorma ei vaikuta fyysiseen kuormittumiseen, eli vaikutus kuormitukseen voisi olla suurempi pidempikestoisissa suorituksissa (esim. tuplasäiliöt pitkäkestoisissa savusukellustehtävissä). Henkilön koko vaikuttaa myös todennäköisesti siihen kuinka suuri vaikutus säiliön painolla on suoritukseen, mutta tästä ei voitu tehdä päätelmiä pienen otoksen vuoksi. Teräs- ja tuplapullojen kanssa radan suorittaneet eivät olleet poikkeuksellisen suurikokoisia (kehonpaino keskimäärin 80 kg), joten lisäkuorman marginaalinen vaikutus kuormitukseen ei johtunut tutkittavien koosta ja todennäköisesti vaikutus voisi olla vielä pienempi suurempikokoisilla pelastajilla. Näiden tulosten perusteella terässäiliöitä voidaan käyttää komposiittisäiliön sijasta savusukellustestiradalla, mikäli komposiittisäiliötä ei ole saatavilla, sillä terässäiliö ei merkittävästi lisää fyysistä kuormittumista. Vertailun yleistettävyyttä rajoittaa kuitenkin se, että mittauksia tehtiin sekä teräs- että tuplasäiliöillä vain kahdella henkilöllä, eli otanta on hyvin pieni. Tupla- tai terässäiliöiden aiheuttamaa lisäkuormitusta tulisikin jatkossa mitata suuremmilla tutkimusjoukoilla ja pidempikestoisissa tehtävissä.

Parempikuntoiset (suurempi maksimaalinen hapenottokyky) kuormittuivat testiradalla vähemmän suhteessa omaan maksimiinsa ja lisäksi keskisyke oli matalampi. Lisäksi suurempi suhteellinen hapenottokyky oli yhteydessä vähäisempään laktaatin muodostumiseen radan aikana, eli parempikuntoiset joutuivat turvautumaan vähemmän anaerobiseen aineenvaihduntaan testiradan aikana. Tutkittavan ikä, koko tai aerobinen kunto ei kuitenkaan vaikuttanut koko radan suoritus aikaan (tehtävien suoritus aika ilman palautuksia), sillä testirataa ei ole tarkoitettu suorittamaan mahdollisimman nopeasti vaan tavanomaisella työnopeudella kiirehtimättä. Uudistetun 4. tehtävän ja letkuvedon suoritus aikaan kuitenkin vaikutti tutkittavan pituus ja absoluuttinen hapenottokyky, eli isosta koosta oli hyötyä tämänkaltaisessa tehtävässä, jossa liikutellaan ulkoisia taakkoja. Toisaalta suuremmasta koosta ei ollut haittaa ketteryyttä vaativissa osuuksissa. Myös muut tutkimukset ovat havainneet absoluuttisen hapenottokyvyn ja kehon koon olevan eduksi tehtävissä, joissa nostetaan ja kannetaan taakkoja tai käytetään raskaita työvälineitä (mm. Blacker ym. 2015, Lindberg ym. 2013, Siddall ym. 2018, Williams-Bell ym. 2009, Von Heimburg ym. 2006, von Heimburg ym. 2013, Lindberg ym. 2013). Päätoimiset pelastajat kuormittuivat testiradan aikana vähemmän verrattuna sopimuspalokuntien henkilöstöön, mihin voi vaikuttaa esimerkiksi työtekniikoiden ja työvälineiden hallinta.

Aikaisemmassa tutkimuksessa Oulun mallin savusukellustestiradan kuormittumisen tasolla ja maksimaalisen hapenottokyvyn sekä lihaskuntotestien tulosten välillä on todettu olevan yhteys (Punakallio ym. 1997). Korkeampi absoluuttinen ($r = -0,53$) ja kehonpainoon suhteutettu maksimaalinen hapenottokyky ($r = -0,47$) oli yhteydessä alhaisempaan testiradalla kuormittumiseen. Lihaskuntotesteistä alhaiseen kuormittumiseen savusukellustestiradalla olivat yhteydessä käsinkohonta ($r = -0,50$), istumaannousu ($r = -0,41$) ja penkipunnerrus ($r = -0,36$) ($p < 0,01 - 0,001$). Savusukellustestiradan suorittamiseen vaikuttavat monet tekijät, kuten ympäristö (esim. lattiapinnan karheus), antropometria sekä taito ja tekniikka. Vaikka fyysisen toimintakyvyn testien tulosten ja radalla kuormittumisen välillä on yhteyttä, testirataa ei voida pitää tarkkana pelastussukelluskelpoisuuden arviointikeinona. Savusukellustestirata onkin tarkoitettu työkaluksi kunkin henkilön työkyvyn edellytysten arvioimiseksi työnoimaisissa tehtävissä ja pelastussukellusvarustuksessa. Savusukellustestiradalle päätettiin antaa uusi nimi, joka korostaa radan käyttötarkoitusta, eikä sisällä sanaa "testi" sekaannusten välttämiseksi. Oulun mallin savusukellustestiradan uusi nimi on **savusukellusta simuloiva rata**.

Kaikkien FireFit-testien mukaisesti pelastussukelluskelpoisten on mahdollista suoriutua savusukellusta simuloivasta radasta, mutta tässäkin tutkimuksessa osa kävi joissakin tehtävissä hapenkulutuksen ja suurin osa sykkeen perusteella lähellä maksimaalista tasoaan, joten lääkärintarkastus ja FireFit-testit on suoritettava ennen radan suorittamista. Myös akuutti terveydentila on tarkistettava ennen radan suorittamista. Lisäksi tulee kiinnittää

huomiota ennen rataa annettavaan ohjeistukseen, jossa tulisi korostaa rauhallista, työnomaista suoritustahtia, jotta testi pysyy kuormitukseltaan submaksimaalisena. Tällöin savusukellusta simuloivan radan suorittaminen pelastuslaitoksissa on turvallista.

4.5 FireFit-menettelyn kehittämistarpeet

Kehittämisideoita tuli runsaasti. Osa niistä oli laajempaa yhteistä pohdintaa vaativia, osa pieniä päivityksiä ja osaa ei pystytty viemään eteenpäin tämän hankkeen aikana. Emme puuttuneet FireFit-indeksiä koskeviin tarkempiin määrittelyihin, koska samanaikaisesti oli meneillään pelastussukellusohjeen päivittäminen sisäministeriön koordinoimana. Uudessa pelastussukellus ja pintapelastus ohjeessa tarkennetaan eri pelastussukellustehtävien vaatimia FireFit-indeksin tasoja. Nämä ehdotukset ovat olleet laajalla kommentointikierroksella. Osa kehittämisideoista oli myös jo toteutettu FireFit-järjestelmässä.

4.5.1 Henkilötietojen käsittely

FireFit-ohjelmaan ja testaajan käsikirjaan päivitetään tarvittavin osin henkilötietojen käsittelyyn (testitulokset, riskinarviointi- ja akuutin terveydentilan tiedot) liittyvät lomakkeet, otsikointi ja tekstit EU:n tietosuoja-asetuksen 2016/679 ja STM:n potilasasiakirja-asetuksen 94/2022 potilasasiakirjaliitteen ohjeistusten mukaisesti. Tietosuoja-asetus suojaa henkilötietoja. Kaikki henkilötietoihin kohdistuvat toimenpiteet suunnittelusta keräämiseen, käsittelyyn, säilyttämiseen ja henkilötietojen poistamiseen ovat henkilötietojen käsittelyä. Tietosuojaperiaatteita tulee noudattaa koko henkilötietojen käsittelyn elinkaaren ajan (<https://tietosuoja.fi/tietosuojaperiaatteet>). Seuraavat kokonaisuudet päivitetään ja selkiytetään FireFitissä:

1) Henkilötietojen käsittelyyn pyydettävä ja allekirjoitettava paperinen suostumuslomake (entinen FireFit – Suostumus tietojen tallennukseen -lomake). Päivitetään muun muassa otsikko ja lupa tutkimuskäyttöön kohta, lisätään kuvaus mitä henkilötietojen käsittely FireFit-menettelmässä tarkoittaa ja maininta tietosuojaselosteesta, jossa käsittelystä informoidaan.

2) FireFit-ohjelman ”suostumussivuun” muun muassa lisätään maininta, että lomakkeet tulee täyttää ja allekirjoittaa (terveydellisten riskien arvio, akuutti terveydentila ja suostumus henkilötietojen käsittelyyn), allekirjoitukset vaaditaan, koska ne ovat terveystietoja (erityisten henkilötietoryhmien käsittely/rekisteröidyn nimenomainen suostumus henkilötietojen käsittelylle (<https://tietosuoja.fi/rekisteroidyn-suostumus>)).

3) Henkilötietojen säilyttämisen ajat FireFitissä:

-Testitulokset on tallennettu FireFit-tietokantaan: säilytys palvelusuran ajan.

-Paperiset terveydellisten riskienarviointi- ja akuutin terveydentilan arviointilomakkeet tietosuojatussa lukkokaapissa: säilytys 12 vuotta: (STM:n asetuksen 94/2022 liite). Allekirjoitettu paperiversio voidaan skannata ja säilyttää sähköisenäkin.

-Paperinen FireFitin suostumuslomake henkilötietojen käsittelyyn (toistaiseksi voimassa): säilytys palvelusuran ajan.

Pitkää säilytystä puoltaa myös, jos testissä tapahtuisi jotain yllättävää ja jälkikäteen selvittävää. Dokumentoidut riskinarviointi- ja akuutin terveydentilan lomakkeet turvaavat sekä testattavan että testaajan tilanteen, siltä osin, että riskinarviointi on asianmukaisesti tehty, testiin on valmistauduttu ohjeiden mukaisesti ja näin ollen tiedot ja tulokset ovat tältä osin luotettavia.

4.5.2 Uusittu taustatietokysely

FireFit-järjestelmässä taustatietoina kerättäville tehtävänimike- ja työtehtävätiedoille on havaittu päivittämistarve. Tehtävänimikkeet ovat pelastaja/palomies; palomies/sairaankuljettaja; sairaankuljettaja/ensihoitaja; ylipalomies; paloesimies; ruisku-/asemamestari; palomestari; palopääällikkö; palotarkastaja; muu; osa-aikainen palomies, sopimuspalokuntalainen. Tarkistettiin vastaako lista nykyisiä käytössä olevia nimikkeitä. Työryhmä päätyi, ettei toistaiseksi ole muutostarvetta nimikelistaan. FireFit-järjestelmässä on jo mahdollisuus käyttäjän itse lisätä nimikkeitä listalla olevien rinnalle. Tätä mahdollisuutta tulee käyttäjille korostaa, että pystyvät itse lisäämään tehtävänimikelistaan esimerkiksi pelastaja -nimikkeen palomies -nimikkeen sijaan tai rinnalle.

Ohjelmassa myös kysytään; sisältääkö työ pelastussukellustehtäviä. Kysymys päivitettiin sisältämään erikseen savu-, vesi- ja kemikaalisukellustehtävät ja ne lisättiin 4.-6. kohdaksi FireFit ohjelman tehtävälistaan (katso kysymysten kokonaisrakenne alla). Pelastussukellustehtävätietojen lisäksi on edelleen kolme muita työtehtäviä luokittelevaa taustakysymystä: tekeekö hallinnollisia tehtäviä, sairaankuljetusta tai muita pelastustehtäviä. Tällä hetkellä ohjelmassa valitaan, tekeekö em. työtehtävää joko eniten (1), toiseksi eniten (2) vai kolmanneksi (3) eniten. Tällä jaottelulla ei kuitenkaan pystytä varmasti erottelemaan esimerkiksi pelkästään operatiivista työtä tekeviä, koska "pakotetaan" vastaamaan kaikkiin kohtiin. Päädyttiin, että vastausvaihtoehdot ovat jokaisen tehtävän kohdalla erikseen kyllä/ei.

Taustatietokysymysten kokonaisrakenne on jatkossa seuraava:

1. HYTE-alue ja Helsinki (valitaan valikosta)
2. Päätoiminen, osa-aikainen, sopimuspalokuntalainen (valikosta ansiorakenteen perusteella)
3. Tehtävänimike (valitaan valikosta)
4. Sisältääkö työsi: 1) hallinnolliset työt, 2) ensihoito/sairaankuljetus, 3) pelastustehtävät (muu kuin pelastussukellus), 4) savusukellustehtävät, 5) vesisukellustehtävät, pintapelastustehtävät, 6) kemikaalisukellustehtävät (kyllä/ei jokaiseen 1-6). Pelastussukellustehtävien mahdolliset tasot päivitetään taustatietoihin myöhemmin päivitetyn pelastussukellus ja pintapelastusohjeen mukaisesti.

4.5.3 Raja-arvot tuloksille

Viitearvoaineiston huolellisen tarkastelun yhteydessä todettiin, että toimintakykytestien tuloksissa mukana oli jonkin verran normaalitasosta poikkeavia arvoja. Osa näistä on mahdollisesti syntynyt syöttövirheestä, mutta mukana on joukko arvoja, joita ei voi selittää syöttövirheenä. Järjestelmään luotiin suodattimet näille arvoille. Nämä raja-arvot pohjautuvat fysiologisiin rajoihin ja arvioon siitä minkä verran toistoja voi tehdä annetulla suoritustekniikalla siten että suoritus säilyy oikeana ja luotettavana. Tärkeää raja-arvoissa on myös se, että testaaja pystyy arvioimaan suorituksen luotettavasti. Luotettavaa arvioita suoritustekniikasta on haastavaa tehdä, kun suoritusnopeus alkaa lähestyä 2 suoritusta sekunnissa. Valitut raja-arvot ovat samoja kuin viitearvoaineiston tarkastelussa käytetyt raja-arvot, kun havaittiin liian suuria/pieniä "haamuarvoja". Ohjelmassa tulee jatkossa kehoitus tarkistaa "oletko varma arvosta, se vastaa huippu-urheilijan tasoa tai testiä on mahdoton suorittaa puhtaasti annetussa ajassa". Poikkeaviksi arvoiksi määriteltiin:

VO₂max: suhteellinen >80 ml/kg/min ja absoluuttinen >7 l/min

Penkkipunnerrus >80 krt/min

Istumaannousu >70 krt/min

Käsinkohonta (ei rajaa)

Jalkakyykky (ei rajaa)

Selän sivutaivutus >35 cm

Eteenkurotus istuen >60 cm

Dynaaminen tasapaino: urheiluvarustuksessa: suoritus aika <6 sek ja savusukellusvarustuksessa suoritus aika <7 sek

4.5.4 Testien tekeminen

Pelastuslaitoksista tuli ehdotus, että järjestelmään tulisi merkitä tieto, miten henkilö suoriutui testeistä. Tämä auttaisi osaltaan ennakoimaan mahdollista tulosten heikkenemistä.

Ehdotettiin, että kaikkien testien jälkeen tulisi "yleiskysymys" testaajan täytettäväksi:

Mikä oli mielestäsi testattavan yleinen motivaation taso testien suorittamiseen:

1=ei lainkaan motivoitunut (esim. lihaskuntotesteistä ei maksimiin saakka)

2=siltä väliltä/kohtalaisen motivoitunut

3=erittäin motivoitunut (esim. lihaskuntotesteistä maksimiin saakka)

4= en osaa sanoa

Polkupyöräergometritesti on submaksimaalinen testi, eikä maksimaalisuuteen pyritäkään. Lisäksi liikkuvuus- ja tasapainotestit ovat luonteeltaan myös erilaisia verrattuna lihaskuntotesteihin, joissa pyritään omaan maksimitoistomäärään.

4.5.5 Indeksien laskenta

Yhteydenotoissa tuli esille laskea FireFit-indeksin arvo kolmen lihaskuntotestin perusteella, jos yksi testeistä jää perustellusta syystä tekemättä joko tilapäisesti, pidempiaikaisesti tai pysyvästi. Ylipaino tai huono lihaskunto eivät ole peruste jättää testi tekemättä. Tavoitteena on aina pyrkiä tukemaan henkilöä niin, että henkilön toimintakyky kuntoutuu sellaiseksi, että hän pystyy suorittamaan kaikki FireFit-indeksin testit turvallisesti. FireFit-indeksin laskeminen kolmella lihaskuntotestin tuloksella on jo mahdollista, kun ohjelmaan merkitään, että henkilöllä on lääkärin toteama perusteltu syy jättää testi tekemättä. Kolmella testillä laskettu indeksi mahdollistaa myös vaativat tehtävät, mutta tuloksen voimassaoloaika on maksimissaan vuoden. Päädyttiin siihen, että järjestelmään myös lisätään luokittelu syyllä jättää jokin testi tekemättä: kipu, vamman tai leikkauksen jälkitila, rajoittunut liikelaajuus yhdessä tai useammassa nivelessä, tekniikan puute, motivaation puute, muu, mikä? (esim. Long Covid, väliaikainen liikuntakielto vaikka pitkän antibiootitikuurin takia tms). Syy merkitään testin jäädessä tekemättä perustellusta tai perustelemattomasta syystä.

Indeksin laskemiseksi on lihaskuntotestissä tulokseksi saatava vähintään yksi toistosuoritus. Tästä on tullut pelastuslaitoksilta pyyntöjä, että tätä pitäisi miettiä uudelleen. Heillä etenkin käsinkohonta ei onnistu, vaikka yrittävät, ja tulokseksi jää 0 ja indeksiä/luokitusta ei voida määrittää. Tässä tapauksessa ensisijainen tavoite on kuitenkin toimintakyvyn parantaminen siten, että minimitulokset on mahdollista saavuttaa. Jos tämä ei ole mahdollista on selvitettävä tarkempi syy toimintakyvyn heikkenemiselle minimien alle jäävien testien osalta. Tällaiseen tilanteeseen on ehdotettu toimintamalli (Liite 10)

On suositeltavaa tehdä lihas- ja kestävyyskunton mittaukset mahdollisimman lähellä toisiaan, jotta FireFit indeksi saadaan laskettua luotettavasti ja se edustaa henkilön sen hetkistä toimintakyvyn tasoa. Toimintakyvyssä on saattanut tapahtua isoja muutoksia, jos edellisestä testistä on kulunut useampi kuukausi. Useassa pelastuslaitoksessa tämä ei

kuitenkaan ole logistisesti mahdollista. Tällä hetkellä järjestelmä huomauttaa, jos FireFit-indeksiä laskettaessa tulokset ovat yli 2 kuukauden takaa. Tietoja voi hakea kuitenkin edellisen 18 kuukauden ajalta. Järjestelmää päivitetään siten, että lihas- tai kestävyyskunnan tulokset haetaan automaattisesti edellisen 6 kuukauden ajalta ja testejä voi lisäksi hakea edellisen 18 kuukauden ajalta. Tavoitteena on kuitenkin, että testit tehdään 1-2 kuukauden aikajänteellä. FireFit-testaajan käsikirjaan tarkennetaan kuvausta suositellusta testaustiheydestä.

4.5.6 Kuntouttava testi ja harjoite

Jos henkilö ei pysty suorittamaan testejä toimintakykyä rajoittavien ongelmien vuoksi, on ensisijaisesti selvitettävä siihen syy työterveyshuollossa. FireFit-testaajat voivat tukea pelastajien toimintakykyä paljon myös pelastuslaitoksissa. Avuksi tähän esitetään perustellusti seuraavaa.

Korvaaville lihaskuntotesteille on selkeä tarve pelastuslaitoksilta tulevien viestien perusteella. Tilanteen kokoluokan hahmottamiseksi tehtiin tilastollisia analyyskejä koko Suomen tilanteesta kootusta viitearvoaineistosta. Koko aineistoa tarkasteltaessa järjestys tekemättä jääneille testeille on käsinkohonta, penkkipunnerrus, jalkakyykky ja istumaannousu. Erikseen päätoimisilla järjestys on käsinkohonta, jalkakyykky, penkkipunnerrus ja istumaannousu ja sopimuspalokuntalaisilla vastaavasti käsinkohonta, penkkipunnerrus, jalkakyykky ja istumaannousu (kts taulukko 15).

Testien pohdintaa aloitettaessa tehtiin selkeä päätös siitä, että korvaavat testit eivät sisälly pelastustoimikelpoisuusarvioon (FireFit-indeksiin), vaan ne ovat puhtaasti kuntoutusprosessia tukevia ns. kuntouttavia testejä. Niiden tavoitteena on tukea toimintakykyrajoitteisten ja kuntoutuksessa olevien henkilöiden fyysistä toimintakykyä ja paluuta tavanomaiseen työhön silloin kun toimintakyvyssä on määräaikainen tai pysyvä rajoite. Pysyvissä toimintakyvyn rajoituksissa ne tukevat ylläpitävää kuntoutumista ja toimivat toimintakyvyn seurannan välineenä varsinaisten testien sijaan. Tämän vuoksi testien tulee olla toistettavia sekä selkeitä suoritustekniikaltaan ja arviointikriteereiltään. Korvaava testi todettiin terminä harhaanjohtavaksi, koska testit eivät korvaa olemassa olevia indeksin testejä, vaan niiden tavoite on kuntouttava. Täten ne päädyttiin nimeämään tässä hankkeessa **kuntouttavaksi testiksi ja harjoitteeksi**.

Akuutein tarve kuntouttaville testeille vaikuttaa olevan käsinkohonnassa, penkkipunnerruksessa ja jalkakyykyssä. Lihaskuntotesteissä olkanivelen liikelaajuus (ja kivut) vaikuttaa olevan yksi yhteinen penkkipunnerrusta, käsinkohontaa ja jalkakyykyä rajoittava vaiva.

Taulukko 15. Puuttuvat suoritukset testeittäin, % FireFit-menetelmän tietokannan testien määrästä

	Penkkipunnerrus	Istumaannousu	Käsinkohonta	Jalkakyykky
PÄÄTOIMISET	3,9	3,4	7,7	4,5
SOPIMUSPALOKUNTA	6,0	3,8	10,1	4,4
KAIKKI yhteensä	4,9	3,6	8,9	4,5
Sijoitus	2.	4.	1.	3.

Testien tekemättä jäämisen ajallisen keston jakautumisen apuna tarkasteltiin Oulu-Koillismaan pelastuslaitoksen tilannetta sekä päätoimisten, että osa-aikaisten osalta. Päätoimisilla määräaikaista rajoituksia oli noin 6 % ja pysyviä rajoituksia myös noin 6 %. Sivutoimisilla määräaikaista rajoituksia oli noin 4 %. Päätoimilla rajoitukset jakautuivat testien välillä samalla tavalla kuin koko Suomen kattavassa poikkileikkausaineistossakin: Käsinkohonta noin 7 %, penkkipunnerrus noin 3 %, jalkakyykky noin 2 % ja istumaannousu noin 1 %. Sivutoimisilla järjestys testien tekemättä jääville testeille oli sama.

Jalkakyykky

Jalkakyykkytestissä isoimman haasteen muodostavat TULE-ongelmat lonkissa ja polvissa sekä mahdollisesti selässä. Molempien alaraajan isojen nivelten osalta suuria sairausryhmiä ovat nivelrikko (artroosi) tai lievemmät kulumat nivelpinnoissa ja näistä tai muista syistä johtuen joko osittainen tai koko nivelproteesi. Lonkan osalta raportoitiin myös lonkkanivelen ahtautta. Erilaiset vammat ja niiden jälkitilat rajoittavat myös toimintakykyä.

Lonkkaproteesileikkaukset tehdään Suomessa tyypillisesti posteriorisella avauksella, jolloin suurin komplikaatoriski on lonkan sijoiltaanmeno. Riski on suurimmillaan yhtäaikaissessa suuressa lonkan koukistus sisäkiertoliikkeessä. Polven keinonivelleikkauksen jälkeen polven liikelaajuus jää pysyvästi normaalia alhaisemmaksi. Suuret nivelkulmat aiheuttavat siis haasteita molempien nivelten osalta. Lonkan osalta sijoiltaanmenon riski saattaa olla tehtäessä jalkakyykkyä eteen nojaavassa asennossa ja samanaikaisesti polvien "niiatessa" sisäänpäin huonon suoritustekniikan tai lihasheikkouden seurauksena.

Jalkakyykkytestin nykyisillä kriteereillä kyykkyasento voi yksilöllisesti vaihdella jonkin verran riippuen suoritustekniikasta, liikkuvuudesta ja vartalon mittasuhteista. Pystymässä kyykkytekniikassa ala-asennon polvikulma on isompi (noin 120–130 astetta) lonkkakulman jäädessä pienemmäksi (noin 120–130 astetta), enemmän eteenpäin nojaavassa asennossa tilanne on päinvastoin, ala-asennon polvikulma (noin 115–125 astetta) on pienempi lonkkakulman (noin 135–145 astetta) kasvaessa. Olkanivelten ja rintarangan

liikkuvuus vaikuttaa myös tangon vientiin niskan taakse. Mitä alemmas tangon saa niskalla, sitä taaemmaksi painopiste jää ja sitä pystymässä asennossa kyykkyä voi tehdä, jolloin lonkkakulma jää pienemmäksi ala-asennossa polvikulman taas kasvaessa.

Vaihtoehdoksi mietittiin etukyykkyä, jolloin suoritusasento on pystympi. Nivelkulmat eivät kuitenkaan muutu merkittävästi verrattuna pystymässä asennossa tehtävään takakyykkyyn. Etukyykky on suoritustekniikaltaan vaikeampi suorittaa ja tankoa pitäisi saada pidettyä rintalihasten ja etuolkapäiden päällä, mikä edellyttää kohtalaista liikkuvuutta olkanivelissä ja yläraajoissa.

Kuntouttavaksi testiksi valittiin ensihoitajien FirstFit-testistöön kuuluva kahvakuulakyykky (Punakallio ym. 2021). Siinä suoritusasento on pystympi ja nivelkulmat jäävät sekä polvi- ja lonkkanivelen osalta pienemmiksi kuin tavallisessa takakyykyssä (nykyinen jalkakyykky). Tangon sijasta käytetään kahta 24 kg painoista kahvakuulaa, taakan määrä on täten lähellä jalkakyykyssä käytettyä (45 kg vs. 48 kg). Liike ei vaadi erityistä liikkuvuutta missään nivelessä. Testiin on jo valmiina suoritusohjeet ja arviointikriteerit. Testi tulee olemaan ensihoitajien käytössä, joten se on tai tulee olemaan monelle testaajalle jo valmiiksi tuttu ja välineetkin on hankittu ensihoitajien testaamista varten. Yhdenmukaisen testin valinta luo tässä synergiaetua.

Penkkipunnerrus

Penkkipunnerruksessa suurimpia ongelmia ovat olkanivelten ja kyynärpäiden kivut ja liikerajoitteet. Olkanivelen kannalta ongelmallista on ala-asennon yhtäaikainen olkanivelen ojennus (ekstensio), loitonnuks (abduktio) ja sisäkierto. Ongelmia tulee etenkin kiertäjäkalvosinvaivoissa ja olkanivelen ahtaavissa sairauksissa (esim. ns. uimarin olkapää).

Penkkipunnerruksen nykyiset suorituskriteerit kuitenkin mahdollistavat suoritustekniikan varioimista otelevyyttä ja kyynärpäiden asentoa (koukistuvat suoraan sivulle tai enemmän vartalon suuntaisesti) muuntelemalla. Tätä ei välttämättä hyödynnetä täysimääräisesti, otelevuus on usein maksileveys, jolla pyritään minimoimaan tangon liikkumamatka, mutta tämä otelevuus ei välttämättä ole kaikille se optimaalisin. Testaajan olisi hyvä varmistaa suoritustekniikka ja tarvittaessa ohjata testattavaa.

Kuntouttavina testeinä mietittiin liikkeen muuntelua eri otelevyksillä ja erilaisilla tangoilta (trap-bar yms), liikkeen tekemistä käsipainoilla, muunneltua punnerrusta esim. seinää vasten tai normaali punnerrusta polvet lattialla. Trapbarin ja muun vaihtoehdoisen tangon käytössä on ongelmana testin toistettavuus erilaisten tankojen välillä ja otteen muunneltavuuden heikkous. Vaihtoehtoisia ja käyttökelpoisia otteita on vain rajallinen määrä ja ne eivät sovellu kaikenkokoisille testattaville. Tämä vaihtoehto edellyttäisi myös kyseisen tangon hankintaa asemille, joissa testejä tehdään.

Penkkipunnerruksen osalta päädyttiin siihen, että erillistä kuntouttavaa testiä ei tässä vaiheessa valita, vaan edetään puhtaasti kuntouttavaan toimintaan ilman varsinaista testaamista. Käytettävä kuntouttava harjoite on sama sekä penkkipunnerruksen, että käsinkohonnan osalta. Tarkemmat perustelut liikkeelle ovat sen kuvauksessa (kts. liite 10).

Istumaannousu

Istumaannousutestille ei tässä vaiheessa katsottu tarpeelliseksi pohtia vaihtoehtoista kuntouttavaa testiä.

Käsinkohonta

Käsinkohonnan haasteina ovat moninaiset TULE-vaivat niska-hartiaseudussa, rintarangassa tai yläraajoissa. Liike vaatii hyvää ja kivutonta liikelaajuutta olkanivelessä (mukaan lukien lapaluun liike) sekä yläraajassa. Erilaiset sairaudet ja vammat aiheuttavat joko tilapäistä tai pysyvää alenemista liikkuvuudessa ja kipuja suoritusten aikana.

Vaihtoehtoiksi käytiin läpi erilaisia käsinkohonnan muunnoksia: kapea ote vs. leveä ote, vastaote vs. myötäote, kuminauhalla kevennetty käsinkohonta ja ylätalja (eri otteilla ja leveyksillä). Kaikissa näissä vaaditaan kuitenkin kivuttomia ja kohtuullisen hyvillä liikelaajuuksia, jolloin testin ongelmalliset tekijät eivät poistuneet. Mietittiin myös käänteistä penkkipunnerrusta (ns. hyljesoutu), jossa testattava makaa vatsallaan ja tuo alapuolella olevaa tankoa soutu liikkeen omaisella suorituksella kohti rintakehän alaosaan. Tämä testi osoittautui hankalaksi tilojen ja välineiden osalta. Mietittiin myös käsinkohontaa räkissä olevan tangon alapuolella siten, että jalat ovat joko maassa polvet suorassa tai koukussa ja jalat penkillä. Tästäkin versiosta luovuttiin, koska se on tilojen puolesta hankala järjestää (vaati kyykkyräkin) ja ei välttämättä toimi kaikilla.

Käsinkohonnasta ei tämän hankkeen puitteissa ehditty laatia tai valita varsinaista testiä. Kuntouttavaksi harjoitteeksi valittiin penkkipunnerrukseen ohjeistettu sama sahausliike käsipainolla yksi käsi kerrallaan (liite 10). Tässä harjoitteessa tilat eivät ole ongelma ja suorituksessa voidaan keskittyä kivuttomiin hyvällä suoritustekniikalla tehtäviin toistoihin. Hyvään suoritustekniikkaan keskittymällä saadaan lihasten vahvistamisen ohessa keskittyä oikeanlaiseen olkanivelen ja lavan lihasten toimintaan vedonomaisissa liikkeissä, joita tulee pelastustyön eri työvaiheissa. Kuntouttavan harjoitteen tarkempi kuvaus on liitteessä 10.

4.5.7 Vyötärönympäryys ja eteenkurotus istuen

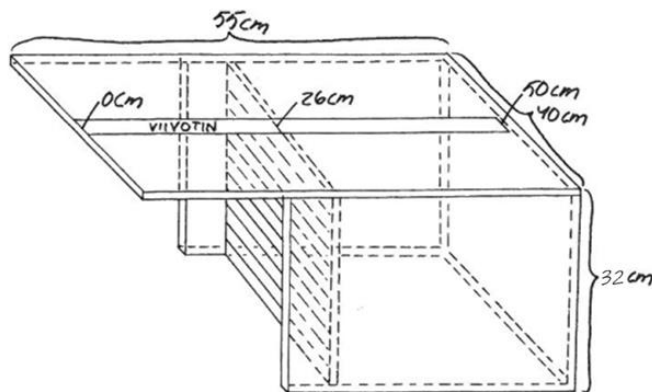
Ensihoitajien FirstFit-menetelmää kehitettäessä vyötärönympäryksen viitearvot päivitettiin uusimpien suositusten mukaisiksi (Käypä hoito 2020). Nyt päätettiin

yhdenmukaistaan viitearvot samanlaiseksi myös FireFit:in osalta, koska on selkeämpää, että kehonkoostumuksen osalta viitearvot ovat yhdenmukaiset pelastajien ja ensihoitajien välillä, joiden testaamisesta vastaavat usein samat testaajat (taulukko 16).

Taulukko 16. Vyötärön ympäröyksen viitearvot.

Vyötärön ympäryys (cm) ja sairastuvuusriski: WHO, IDF			
	Ei riskiä	Lievä riski	Huomattava riski
Naiset	<80	80-87	≥88
Miehet	<94	94-101	≥102

FirstFit-testiohjeistukseen eteenkurotus istuen testissä ohjeistettiin käytettäväksi 32 cm korkea laatikko pelastajilla olevan 27 cm korkean laatikon sijaan (kuva 7). FireFit-testiohjeistus päivitetään yhdenmukaiseksi korkeuden suhteen. Korkeampi testilaatikko on käytetympi, eikä laatikko jää isojalkaisillekaan pieneksi. Viitearvot ja muu testiohjeistus säilyy ennallaan, ainoastaan laatikon korkeus on uusi. Molempien testien osalta tiedot päivitetään sekä FireFit-ohjelmistoon, että FireFit-testaajan käsikirjaan.



Kuva 7. Eteenkurotus istuen testissä käytettävä laatikko.

4.5.8 Lepo- ja maksimisykkeiden määrittäminen

Polkupyöräergometritestin savusukellusta simuloivan radan yhteydessä tarvittavien leposyke ja maksisyke -tietojen määrittelyyn kaivattiin lisää ohjeistusta silloin kun ne joudutaan arvioimaan omatoimisesti. Näitä varten laadittiin uusi ohjeistus, joka päivitetään sekä FireFit-ohjelmistoon, että testaajan käsikirjaan.

Leposykkeen mittaaminen kotiloissa

Oman leposykkeen mittaaminen onnistuu hyvin kotiloissa. Leposykkeellä tarkoitetaan tässä matalinta valveilla ollessa mitattua sykettä, ei matalinta unen aikaista sykettä. Mittaus tehdään makuulla heti heräämisen jälkeen ennen sängystä nousemista. Jos käytössä on sykemittari, lukeman voi ottaa suoraan mittarilta. Jos käytössä ei ole sykemittaria, sykkeen voi laskea tunnustelemalla pulssia etu- ja keskisormilla ranteelta peukalon puolelta. Käytössä pitää olla kello, josta näkee sekunnit. Riittävä tarkkuus on, kun sydämen lyönnit lasketaan 30 sekunnin ajalta ja saatu tulos kerrotaan kahdella. Leposyke vaihtelee yksilöllisesti n. 40-70 välillä. Heräämisen jälkeen mitattu leposyke on tyypillisesti hieman korkeampi kuin yöunien aikainen matalin syke. Mittaa leposyke vapaapäivän aamuna, siten että vapaapäivää ei ole edeltänyt työvuoro. Vältä myös alkoholin ja muiden palautumiseen vaikuttavien aineiden nauttimista edellisenä iltana. Näin työkuormituksen, stressin ja muut sykkeeseen vaikuttavien tekijöiden osuus saadaan minimoitua. Mittaa leposyke kahtena erillisenä vapaapäivän aamuna ja käytä niistä matalampaa.

Oman maksimaalisen sykkeen mittaaminen

Maksimaalinen syke on yksilöllinen ominaisuus, johon vaikuttavat rasituksen luonteen lisäksi myös ikä ja jonkin verran myös sukupuoli. Mitä enemmän toimivia lihasryhmiä (kokonaisvaltainen suoritus) on rasituksen aikana käytössä, sitä korkeampi on maksimaalisessa ponnistelussa saavutettu syke. Pelkillä yläraajoilla tehty maksimisuoritus tuottaa tavallisesti alhaisemman maksimisykkeen kuin isoilla alaraajojen lihaksilla tehty rasitus tai ylä- ja alaraajat yhdistävällä rasituksella tehty maksimisuoritus.

Maksimaalista ponnistelua vaativaan liikuntasuoritukseen liittyy aina sydäntapahtuman riski. Terveillä liikuntaa harrastavilla aikuisilla riski on yleensä hyvin pieni, mutta voi kasvaa muihin terveyteen liittyvien riskien myötä huomattavasti. Tällaisia riskitekijöitä ovat mm. vähäinen liikuntaharrastuksen määrä ja ylipaino, juuri sairastettu kuumeinen influenssa, hoitamaton kohonnut verenpaine tai muu sydän- ja verenkiertoelimistön sairaus, alkoholin nauttiminen edellisenä päivänä sekä kylmä ilma. Aineenvaihdunta- ja sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien osalta myös sukurasituksella voi olla sydäntapahtuman riskiä kohottava vaikutus.

Omaehtoista maksimaaliseen sykkeeseen yltävää räsitusä kannattaa välttää, mikäli sydäntapahtumien riski on kohonnut edellä mainituista tai muista akuuttiin terveydentilaan liittyvistä syistä. Epäselvissä tapauksissa tulee ensin olla yhteydessä työterveysshuoltoon.

HUOM! Oman maksimaalisen räsituksen tekeminen on aina tekijän omalla vastuulla.

Luotettavan sykkeen mittaamiseen tarvitaan luotettava mittaväline. Sykemittarit ja älykellot, joissa on käytössä rintakehän ympärille asetettava sykepanta tai nepparit elektrodeja varten, on luotettavin vaihtoehto. Ranteesta sykettä mittaavat älylaitteet eivät vielä ole riittävän tarkalla tasolla.

Maksimaalisen sykkeen saavuttamiseen tarvitaan vähintään 6 minuutin kovatehoinen suoritus. Suoritus tulisi provosoida voimakkaan hengästymisen ja uupumuksen tunteen ja subjektiivinen räsittuneisuuden tuntemus tulisi olla RPE-asteikolla (6-20) 19-20.

Räsitusvaihtoehtoja, joilla on mahdollista saavuttaa maksimaalinen syke

Intervallityyppinen suoritus ylämäkeen, 8-10 x 2-3 min

- vedon kesto 2-3 min, kävelypalautus
- toistoja (8-10)
- maksimaalinen syke on korkein saavutettu syke vetojen aikana

Tasavauhtinen juoksu kovalla teholla, vähintään 10 minuuttia

- juoksukilpailu (1500 - 5000 m)
- omatoiminen 10 min veto maastossa tai kentällä maksimaalisella vauhdilla, jota jaksaa pitää yllä useita minutteja, lopetus uupumuksen tunteeseen, RPE 19-20

Nousujohteinen 10-15 min suoritus polkupyöräergometrillä, 1 min portaat 20-40 W korotuksilla (kehon paino ja kunto huomioiden), niin että viimeinen kuorma johtaa uupumukseen.

Intervallityyppinen urheilulaji, jossa pelin/suorituksen aikana tulee useita lyhytkestoisia maksimaalisia ponnistuksia. Suorituksen/pelin aikana mitattua korkeinta sykettä voidaan käyttää maksimaalisena sykkeenä.

- salibandy, crossfit tai muut vastaavat intervallilajit
- maastopyöräily

Terveydenhuollon ammattilaisten johdolla tehty Räsitus-EKG subjektiiviseen maksimiin asti. Tästä saadaan EKG-tarkkaa tietoa maksimaalisen räsituksen aikaisesta sykkeestä.

4.5.9 Kuormaportaiden määrittely polkupyöräergometritestissä

Jonkin verran on puhuttaneet isot kuormien korotukset kuormaportaiden välillä, jotka helposti "hapottaa" testattavan alaraajat. Kehittämissryhmässä ehdotettiin, että nostoja säätelisivät myös kehon painoon suhteutetun hapenkulutuksen millilitrat. Yläraja nostoille

kuormaportaiden välillä olisi 5 ml/kg/min (0,45 W/kg). Lähtökohtaisesti ohjelma ehdottaa kuormitusmallia, johon kuulu kolme porrasta. Jos kolmelle kuormaportaalle rakentuvan testimallin portaiden väliset korotukset ylittävät 0,45 W/kg, ohjelma ehdottaa automaattisesti neljään portaaseen perustuvaa kuormitusmallia. Tätä ehdotusta kannatettiin.

4.5.10 Testaustiheyden pidentäminen

FireFit ohjelmassa FireFit -indeksin voimassaolo määräytyy sisäministeriön 2016 ohjeistuksen perusteella siten, että jos jokaisen testin ikäryhmäkohtainen viitearvo on vähintään 3, niin alle 51-vuotias voi saada vuotta pidemmän indeksin voimassaolon. Koska pyörätestin kokonaishapenkulutuksesta l/min ei ole aikaisemmin ollut ikäryhmäkohtaista viitearvoa, niin tulkinta tehtiin ml/kg/min viitearvon perusteella. Ohjelmaan jäi siten aikaisemmin mahdollisuus tietyn ikäisille kevyille pelastajille, että voi saada pidennetyn voimassaolon, vaikka l/min ei olleet riittävät. Nyt ohjelmaan lisätään ikäryhmäkohtaiset arvot myös l/min. Molempien arvojen tulee olla ikäryhmäkohtaisella tasolla 3.

4.5.11 Muut kehitysehdotukset

Motivaation huomioiminen testipalautteessa:

Järjestelmä ei ole testipalautteen yhteydessä näyttänyt ennen testausta täytettyjä motivaatiokysymyksiä. Jos näitä on halunnut hyödyntää palautteen annon yhteydessä, on ne pitänyt erikseen hakea ohjelmistosta. Henkilö on esimerkiksi saattanut juuri aloittaa useammin toistuvan harjoittelun, mutta tämä ei ole vielä ehtinyt vaikuttaa testituloksiin. Testipalautteessa tätä tietoa voi hyödyntää esimerkiksi motivoimalla jatkamaan harjoittelua, vaikka toimintakyky ei ole vielä ehtinyt kehittymäänkään. Ohjelmistoa päivitetään siten, että motivaatiokysymysten vastaukset näytetään oletusarvoisesti testipalautteessa, jolloin testaaja voi halutessaan hyödyntää niitä antaessaan testipalautetta ja harjoitteluohjeistusta.

Raportointityökalu:

Järjestelmään toivottiin mahdollisuutta ottaa raportteja tehdyistä testimääristä rajattuna testaajan ja/tai testaamisajankohtien mukaan. Tämä on osin mahdollista jo nyt. Tarve työkalulle ei ole kuitenkaan kovin suuri, ja päädyttiin pitäytymään nykyisessä mallissa.

Uudet riskinarvioinnin suositukset:

American College of Sports Medicine on päivittänyt kuntotestauksen riskinarvioinnin suositukset (Riebe ym. 2016) ja FireFit-riskinarviointi lomakkeet ja prosessi tulee päivittää tätä vastaavaksi. Tämä prosessi aloitettiin tarkastelemalla mitä muutoksia päivitys sisälsi. Uusi päivitys muuttaa kuitenkin toimintatapaa sen verran paljon, että päivittäminen päätettiin jättää myöhempään vaiheeseen. Riskinarvioinnista on myös tulossa kansallinen suositus ja päivittäminen ajoitetaan yhtäaikaiseksi sen valmistumisen kanssa.

Kuntouttavien testien ja harjoitteiden kehittämistä ja riskinarvioinnin päivittämistä uusien suositusten mukaisiksi jatketaan tämän hankkeen päättymisen jälkeen.

Muita mahdollisia huomioitavia asioita tulevaisuudessa:

Testien aikainen poikkeamaraportointi (mahdollisesti muiden turvallisuuskriittisten alojen kanssa yhteistyössä).

Ohjelmiston HYTE-/pelastuslaitos-kohtainen muokkausmahdollisuus ja käyttöoikeuksien määrittely (iCloudin kautta).

Kannatettiin ehdotusta, että fyysinen toimintakyky määritellään: Fyysisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan hengitys- ja verenkiertoelimistön, tuki- ja liikuntaelimistön toimintakykyä sekä liikkuvuuteen ja liikehallintaan liittyviä ominaisuuksia.

Pelastuslaitoksista toivottiin uusia minimiraja-arvoja tietyissä tehtävissä lihaskuntotesteille. Päädyttiin kuitenkin kannattamaan seuraavaa kommenttia: *lihaskuntoliikkeiden lisärajoituksia ei pidetty hyvänä, koska monimutkaistaa edelleen prosessia, mieluummin seurataan iänmukaista arvoa 3, joka pyritään saavuttamaan.*

Pelastuslaitoksista ehdotettiin mahdollisuutta merkintään, että varhaisen välittämisen prosessi on aloitettu ja että sitä seurataan. Järjestelmässä on jo mahdollisuus tällaiseen työkyvyn johtamisen välineenä. Mietitään tarvetta täsmentää tätä lisää jatkossa.

5 Johtopäätökset, suositukset ja jatkotoimenpiteet

Tässä hankkeessa kehitettiin FireFit-menetelmän sisältöä ja arvioitiin sen käyttöä pelastushenkilöstön motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden osalta. Perimmäisenä tavoitteena oli kehittää FireFit-menetelmää niin, että se nyt ja tulevaisuudessakin tukee pelastushenkilöstöä ylläpitämään ja edistämään fyysistä toimintakykyään koko työuran ajan.

Tulokset tukevat käsitystä siitä, että FireFit-järjestelmällä on edelleen käyttöä fyysisen toimintakyvyn edistämisessä. Järjestelmä sisältää myös motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testaamisen ja harjoittamisen, joilla erityisesti pyritään ennaltaehkäisemään TULE-ongelmia ja osaltaan parantamaan TULE-terveyttä.

Johtopäätökset ja suositukset

1. Hankkeessa laadittiin ikäryhmäkohtaiset viitearvoaineistot miehillä erikseen vakinaiselle ja sopimuspalokuntien henkilöstölle ja naisille yhteiset.

Suosittelimme, että uudet viitearvoaineistot otetaan käyttöön FireFit-järjestelmässä. Niiden tavoitteena on motivoida henkilöstöä pyrkimään riittävän hyvään fyysiseen toimintakykyyn ja säilyttämään hyvä taso mahdollisimman pitkään.

2. Pelastushenkilöstön motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testit ja harjoitteleluohjeistukset olivat valtakunnallisesti vähän hyödynnettyjä pelastuslaitoksissa. Tämän osa-alueen testaamista ja harjoittamista pidettiin kuitenkin tärkeänä ja hyödyllisenä tukemaan pelastajan työkykyä sekä ohjeistuksia selkeinä. Joissakin pelastuslaitoksissa oli jo oma aamujumppa- tai -venyttelykäytäntö.

Jatkossa on tärkeää, että pelastuslaitoksissa tarjotaan mahdollisuuksia myös motoriikan ja liikkuvuuden testaamiseen, niin aikaresurssina kuin osaamisen kehittämistä huolehtimisena. Erityisesti harjoittamisen käytäntöjä tulee edelleen tukea ja kehittää osana pelastajien TULE-toimintakyvyn edistämistä ja TULE-vammojen ennaltaehkäisyä. Apuna voi käyttää FireFit-menetelmän motoriikka- ja liikkuvuustestejä ja harjoitteleluohjeita.

3. Kyselytulokset vahvistivat, että TULE-oireita on pelastajilla paljon ja koettu työkyky heikkeni keskimääräisesti seurannan aikana. Koettu työkyky oli voimakkaasti yhteydessä ikään. Lähtötilanteen heikompi asennonhallinta oli yhteydessä erityisesti polvioireisiin seurannan jälkeen. Nopea ja mahdollisimman virheetön suoritus dynaamisen tasapainon testissä ja ketteryyden testissä sekä hyvä liikkuvuus ja hallinta toiminnallisessa liikekartoituksessa (FMS), eteenkurotuksessa istuen ja selän sivutaivutuksessa olivat merkitsevästi yhteydessä parempaan koettuun työkykyyn (asteikolla 0-10) kahdeksan vuoden seurannan jälkeen.

Vastaavasti testeissä heikommin menestyneiden itsearvioitu työkyky oli seurannan jälkeen alhaisempi. Suuntaa-antavasti tämä tutkimus tukee mainittujen testitulosten ennustearvoa työkyvyn muutokseen nähden. Tulokset tukevat erityisesti dynaamisen tasapainotestin sekä ketteryys t-testin käytön luotettavuutta pelastajien työssä tarvittavan tasapainonhallinnan ja ketteryuden arvioinnissa.

FireFit-järjestelmän motoriikka- ja liikkuvuustestit sekä ketteryys t-testi tarjoavat luotettavan menetelmän seurata eri-ikäisten pelastajien työssä tarvittavaa tasapainonhallintaa, liikkuvuutta ja kehonhallintaa. Suosittelemme niiden hyödyntämistä. Turvallisen testisuorituksen ja luotettavien testitulosten varmistamiseksi, erityisesti ketteryys t-testiä käytettäessä on varmistettava testattavan huolellisesta alkuverryttelystä ja testin ohjeistuksesta.

4. Oulun mallin savusukellustestirataa kehitettiin lisäämällä letkunvetotehtävä, muuttamalla esteiden yli- ja alimenotehtävää sekä päivittämällä käytettäviä varusteita ja suojaruustusta. Rata nimettiin savusukellusta simuloivaksi radaksi. Uusittu rata on turvallinen suorittaa pelastuslaitoksissa, kun testattavan terveydelliset edellytykset ovat kunnossa: terveystarkastukset on suoritettu määräajassa, radan suorittamiseen liittyvät terveydelliset riskit on kartoitettu, siihen on valmistauduttu asianmukaisesti sekä päivän akuutti terveydentila on tarkastettu.

Pelastuslaitoksia suositellaan ottamaan käyttöön uudistettu savusukellusta simuloiva rata.

5. Eri tahoilta tulleita FireFit-järjestelmän kehittämisideoita työstettiin yhdessä pelastusalan toimijoiden ja muiden menetelmän kehittäjien kanssa. Isoimmiksi kehityskohteiksi muodostuivat testien ja harjoitteiden pohtiminen TULE-oireisille (olkapää erityisesti) sekä henkilötietojen käsittelyyn liittyvien kohtien päivittäminen.

Pelastuslaitoksilta tulleiden toiveiden mukaisesti suosittelemme kuntoutumisprosessia tukevaa testiä ja harjoitteita niille, jotka eivät pysty tekemään kaikkia FireFit-järjestelmän testejä erityisesti olkapään terveysongelmien vuoksi. Näillä testeillä ei arvioida pelastustoimikelpoisuutta.

Jatkotoimenpiteet

- FireFit-järjestelmän tietokannan kautta karttuvan aineiston avulla on tarpeen päivittää viitearvoaineistoa jatkossakin.
- FireFit-järjestelmään tullaan uusien kansallisten suositusten valmistuttua päivittämään testejä edeltävän terveydellisen riskinarvioinnin prosessi kansainvälisten ja kansallisten suositusten mukaisesti.
- Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden tärkeys ja merkitys on hyvin ymmärretty ja joitakin käytäntöjä niiden harjoittamiseksi on jo pelastuslaitoksissa. Jatkossa tulisi pohtia, miten ko. alueen jalkautumista lyhyemmällä ja pidemmällä tähtäimellä voisi edelleen tukea ja edistää.
- Jatkossa on hyödyllistä koota pelastuslaitosten hyviä käytäntöjä, etenkin olisi kiinnostavaa, miten motoriikan ja liikkuvuuden harjoittelu useammassa sekä testaus kuudessa laitoksessa on onnistuneesti jalkautunut osaksi muuta pelastuslaitoksen toimintaa.
- Jatkossa on tarpeen kehittää TULE-tapaturmien ja lähes tapaturmien seurannan menetelmiä muun muassa kyselylomakkeen ja päiväkirjan muodossa.
- Tärkeää on suunnitella tutkimus- ja kehittämishanke, jossa keskitytään pelastajien TULE-ongelmien ennaltaehkäisyyn ja huomioimiseen mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Tällöin korostuu entisestään pelastuslaitosten toimijoiden ja työterveyshuollon välinen yhteistyö erityisesti (työ)fysioterapian osalta.
- Jatkossa on tarpeen suunnitella FireFit-järjestelmän käytön vaikuttavuustutkimus, koska järjestelmä on jo useamman vuoden ollut pelastuslaitoksissa käytössä ja käyttökokemuksia on kertynyt pidemmältä ajalta.

Lähteet

Bilzon, J. L., Scarpello, E. G., Smith, C. V., Ravenhill, N. A. & Rayson, M. P. 2001. Characterization of the metabolic demands of simulated shipboard Royal Navy fire-fighting tasks. *Ergonomics* 44 (8), 766–780.

Blacker, S. D., Rayson, M. P., Wilkinson, D. M., Carter, J. M., Nevill, A. M. & Richmond, V. L. 2015. Physical employment standards for UK fire and rescue service personnel. *Occupational Medicine*, 66 (1), 38–45. doi:10.1093/occmed/kqv122

Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc* 1982;14(5):377-381. PMID: 7154893

Cowen V. Functional fitness improvements after a worksite-based yoga initiative. *Journal of Bodywork & Movement Therapies* 2010;14:50-54.

Dreger, R. W. & Petersen, S. R. 2007. Oxygen cost of the CF–DND fire fit test in males and females. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism* 32(3), 454–462. doi:10.1139/h07-020

Elsner, K. L. & Kolkhorst, F. W. 2008. Metabolic Demands of Simulated Firefighting Tasks. *Ergonomics* 51(9), 1418–1425. doi:10.1080/00140130802120259

Ensari I, Motl RW, Klaren RE, Fernhall B, Smith DL, Horn GP. Firefighter exercise protocols conducted in an environmental chamber: developing a laboratory-based simulated fire-fighting protocol. *Ergonomics*. 2017 May;60(5):657-668. doi: 10.1080/00140139.2016.1198496. Epub 2016 Jul 12. PMID: 27403712.

EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON ASETUS (EU) 2016/679, annettu 27 päivänä huhtikuuta 2016, luonnollisten henkilöiden suojelusta henkilötietojen käsittelyssä sekä näiden tietojen vapaasta liikkuvuudesta ja direktiivin 95/46/EY kumoamisesta (yleinen tietosuojaa-asetus) (ETA:n kannalta merkityksellinen teksti). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0679>

Firstbeat Technologies Oy. EPOC (Excess Post-Exercise Oxygen Consumption) – Firstbeat White Paper [Internet]; 2012. Luettu 10.8.2022. <https://www.firstbeat.com/en/epoc-excess-post-exercise-oxygen-consumption-firstbeat-white-paper-2/>

Gumieniak, R. J., Gledhill, N. & Jamnik, V. 2018. Physical Employment Standard for Canadian Wildland Firefighters: Examining Test-Retest Reliability and the Impact of familiarisation and Physical Fitness Training. *Ergonomics* 61 (10), 1324–1333.

Holmér, I. & Gavhed, D. 2007. Classification of metabolic and respiratory demands in fire fighting activity with extreme workloads. *Applied Ergonomics* 38 (1), 45–52. doi:10.1016/j.apergo.2006.01.004

Horn GP, Kesler RM, Motl RW, Hsiao-Wecksler ET, Klaren RE, Ensari I, Petrucci MN, Fernhall B, Rosengren KS. Physiological responses to simulated firefighter exercise protocols in varying environments. *Ergonomics*. 2015;58(6):1012–21. doi: 10.1080/00140139.2014.997806. Epub 2015 Jan 19. PMID: 25597759.

Hynninen Y, Voltti S, Pohjonen T, Tuovinen E, Leskelä R-L. Työntekijän koettu työkyky ennustaa sairauspoissaoloja ja työterveyshuollon kustannuksia. *Lääkärilehti* 2020;41 vsk 75:2138-2143. <https://www.laakarilehti.fi/tieteessa/alkuperaistutkimukset/tyontekijan-koettu-tyokyky-ennustaa-sairauspoissaoloja-ja-tyoterveyshuollon-kustannuksia/>

Jackson AS, Blair SN, Mahar MT, Wier LT, Ross RM, Stuteville JE. Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Med Sci Sports Exerc* 1990;22(6):863-870. DOI: 10.1249/00005768-199012000-00021 PMID: 2287267

Jafari M, Zolaktaf V, Ghasemi G. Functional Movement Screen Composite Scores in Firefighters: Effects of Corrective Exercise Training. *J Sport Rehabil* 2019;5:1-5. doi: 10.1123/jsr.2018-0080.

Käypä hoito -työryhmä Lihavuus (lapset, nuoret ja aikuiset) 3.3.2020. Painoindeksi ja vyötärön ympärys. Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 7.4.2021. <https://www.kaypahoito.fi/nix00163>

Ketola R, Toivonen R, Häkkinen M, Luukkonen R, Takala E-P, Viikari-Juntura E. Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health* 2002;28(1):18-24.

Kollock R, Lyons M, Sanders G, Hale D. The effectiveness of the functional movement screen in determining injury risk in tactical occupations. *Ind Health* 2019;3;57(4):406-418. doi: 10.2486/indhealth.2018-0086.

Lindberg, A. S., Oksa, J., Gavhed, D. & Malm, C. 2013. Field Tests for Evaluating the Aerobic Work Capacity of Firefighters. *PloS ONE* 8 (7), e68047. doi:10.1371/journal.pone.0068047

Louhevaara V, Soukainen J, Lusa S, Tulppo M, Tuomi P, Kajaste T. Development and evaluation of a test drill for assessing physical work capacity of fire-fighters. *Int J of Ind Erg* 1994;13(2):139-146. DOI: 10.1016/0169-8141(94)90080-9

Lusa S, Halonen J, Punakallio A, Wikström M, Lindholm H, Luukkonen R. FireFit: Pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointimenetelmän käytettävyys ja FireFit-indeksin kehittäminen. FireFit-hankkeen IV vaihe. Tietoa työstä. Työterveyslaitos, Helsinki 2015. ISBN 978-952-261-622-7 (PDF). <http://www.julkari.fi/handle/10024/129628>

Lusa S, Punakallio A, Luukkonen R, Miranda H. Palomiesten tuki- ja liikuntaelinten sairauksien ja oireiden muutokset 3 ja 13 vuoden seuranta-aikana. Raportissa: Punakallio A, Lusa S, toim. Eri-ikäisten palomiesten terveys ja toimintakyky: 13 vuoden seurantatutkimus. Loppuraportti Palosuojelurahastolle. ISBN 978-952-261-098-0 (pdf). Työterveyslaitos 2011. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-261-098-0>

Lusa S, Wickström Miia, Punakallio A, Lindholm H, Luukkonen R. FireFit - Pelastajien hyvä fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntö. Kehittämishanke 2. vaihe. Palosuojelurahaston loppuraportti. Työterveyslaitos 2010. http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Fire-Fit2vaihe_loppuraportti.pdf

Mamen, A., Heimburg, E. D. von, Oseland, H., & Ingulf, M. J. 2019. Examination of a new functional firefighter fitness test. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 1–40. doi:10.1080/10803548.2019.1627075

Michaelides, M. A., Parpa, K. M. Thompson, J. & Brown, B. 2008. Predicting Performance on a Firefighter's Ability Test From Fitness Parameters. *Measurement and Evaluation* 79 (4), 468–475

Michaelides, M. A., Parpa, K. M., Henry, L. J., Thompson, G. B. & Brown, B. S. 2011. Assessment of Physical Fitness Aspects and Their Relationship to Firefighters' Job Abilities. *Journal of Strength and Conditioning Research* 25 (4), 956–965. doi:10.1519/jsc.0b013e3181cc23ea

Milligan GS, Reilly TJ, Zumbo BD, Tipton MJ. Validity and reliability of physical employment standards. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2016 Jun;41(6 Suppl 2):S83-91. doi: 10.1139/apnm-2015-0669. PMID: 27277570.

Myhre, L. G., Tucker, D. M., Bauer, D. H. & Fischer, J. R. 1997. Relationship Between Selected Measures of Physical Fitness and Performance of a Simulated Fire Fighting Emergency Task. Crew Systems Directorate, AL/CFT Systems Research Branch.

Nazari, G., MacDermid, J. C., Sinden, K. E. & Overend, T. J. 2018. The Relationship between Physical Fitness and Simulated Firefighting Task Performance. *Rehabilitation Research and Practice* 2018, 1–7. doi:10.1155/2018/3234176

Nevola VR, Lowe MD, Marston CA. Review of methods to identify the critical job-tasks undertaken by the emergency services. *Work*. 2019;63(4):521-536. doi: 10.3233/WOR-192914. PMID: 31033477; PMCID: PMC6839475

Norris MS, McAllister M, Gonzalez AE, Best SA, Pettitt R, Keeler JM, Abel MG. Predictors of Work Efficiency in Structural Firefighters. *J Occup Environ Med*. 2021 Jul 1;63(7):622-628. doi: 10.1097/JOM.0000000000002197. PMID: 34184656.

Parkkari J., Taanila H., Suni J., Mattila VM., Ohrakämnen O., Vuorinen P., Kannus P., Pihlajamäki H. Neuromuscular training with injury prevention counselling to decrease the risk of acute musculoskeletal injury in young men during military service: a population-based randomised study. *BMC Medicine* 2011;9:35.

Pasanen K, Parkkari J, Pasanen M, Hiilloskorpi H, Mäkinen T, Järvinen M, Kannus P. Neuromuscular training and the risk of leg injuries in female floorball players: cluster randomised controlled study. *BMJ*. 2008 Jul 1;337:a295.

Payne W & Harvey J. A framework for the design and development of physical employment tests and standards. *Ergonomics*. 2010 Jul;53(7):858-71. doi: 10.1080/00140139.2010.489964. PMID: 20582767.

Peate W. Core Strength: A new model for injury prediction and prevention. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology* 2007;2:3.

Pelastuslaki, 379/2011. <https://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110379>

Peterson, M. D., Dodd, D. J., Alvar, B. A., Rhea, M. R. & Favre, M. 2008. Undulation Training for Development of Hierarchical Fitness and Improved Firefighter Job Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* 22 5, 1683–1695. doi:10.1519/jsc.0b013e31818215f4

Plat, M. C., Frings-Dresen, M. H. W. & Sluiter, J. K. 2010. Clinimetric quality of the fire fighting simulation test as part of the Dutch fire fighters Workers' Health Surveillance

Pohjonen T. Age-related physical fitness and the predictive values of fitness tests for work ability in home care work. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2001a;43(8):723-730.

Punakallio A, Halonen J, Lusa S, Oksa J, Mänttari S, Vuokko Aki, Remes J FirstFit : Ensihoitajien fyysisen toiminta- ja työkyvyn arviointi ja edistäminen työuran kaikissa vaiheissa. Julkari STM:n hallinnonalan avoin julkaisuarkisto 2021 <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-261-990-7>

Punakallio A, Hirvonen M, Grönqvist R. Slip and fall risk among firefighters in relation to balance, muscular capacities and age. *Safety Science* 2005;43:455-468.

Punakallio A, Louhevaara V, Lusa-Moser S, Luukkonen R: Eri-ikäisten palomiesten terveys ja toimintakyky. Osa III: Tutkimus savusukellusvarustuksessa - motorinen taito ja kuormittuminen savusukellustestiradalla. Tutkimusraportti, Työterveyslaitos, Helsinki 1997.

Punakallio A, Lusa S, Luukkonen R, Airila A, Leino-Arjas A. Musculoskeletal Pain and Depressive Symptoms as Predictors of Trajectories in Work Ability among Finnish Firefighters at 13-Year Follow-up. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2014;(56)4:367-375. DOI: 10.1097/JOM.000000000000139.

Punakallio A, Lusa S, Luukkonen R. Predictive values of functional and postural balance tests and perceived balance abilities for work ability of firefighters. *International archives of occupational and environmental health* 2004;77:482-490.

Punakallio A, Wikström M, Lusa S, Lindholm H, Luukkonen R. Pelastajien motorinen toimintakyky ja liikkuvuus. FireFit – fyysisen toimintakyvyn arviointi-, palautteenanto- ja seurantamenetelmän kehittämisen 3. vaihe Työterveyslaitos Helsinki 2015. ISBN 978-952-261-552-7 (PDF). <http://urn.fi/URN:978-952-261-552-7>

Punakallio A., Lusa S., Luukkonen R., Lindholm H. Physical capacities for predicting the perceived work ability of firefighters. In: Nygård C-H., Savinainen M., Kirsi T., and Lumme-Sandt K., eds. *Age Management during the Life Course. Proceedings of the 4th Symposium on Work Ability, Tampere, Finland, June 6-9 2010.* Tampere, Tampere University Press 2011; 150-160.

Rhea, M., Alvar, B. & Gray, R. 2004. Physical Fitness and Job Performance of Firefighters. *Journal of Strength and Conditioning Research* 18 (2), 348–352.

Riebe D, Franklin BA, Thompson PD, Garber CE, Whitfield GP, Magal M, Pescatello LS. Updating ACSM's Recommendations for Exercise Preparticipation Health Screening. *Med Sci Sports Exerc.* 2015 Nov;47(11):2473-9. doi: 10.1249/MSS.0000000000000664. Erratum in: *Med Sci Sports Exerc.* 2016 Mar;48(3):579. PMID: 26473759.

Siddall, A. G., Stevenson, R. D. M., Turner, P. J. F. & Bilzon, J. L. J. 2018. Physical and Physiological Performance Determinants of a Firefighting Simulation Test. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 60 7, 637–643. doi:10.1097/jom.0000000000001313

Sisäministeriö. Ohje pelastushenkilöstön toimintakyvyn arvioinnista ja kehittämisestä. Sisäministeriön julkaisuja 5/2016. Sisäinen turvallisuus.

<http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/75317/Ohje%20fyysisen%20toimintakyvyn%20arvioinnista%20yhdistetty.pdf>

Skinner TL, Kelly VG, Boytar AN, Peeters GG, Rynne SB. Aviation Rescue Firefighters physical fitness and predictors of task performance. *J Sci Med Sport*. 2020 Dec;23(12):1228-1233. doi: 10.1016/j.jsams.2020.05.013. Epub 2020 May 25. PMID: 32507623.

Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön asetus potilasasiakirjoista 94/2022 <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220094>; asetuksen lopussa oleva STM:n liite potilasasiakirjoista.

Stevenson, R. D. M., Siddall, A. G., Turner, P. J. F. & Bilzon, J. L. J. 2019. Validity and Reliability of Firefighting Simulation Test Performance. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 61 6, 479–483. doi:10.1097/jom.0000000000001583

Sutela, H, Pärnänen, A, Keyriläinen, M. Digiajan työelämä – työolotutkimuksen tuloksia 1977-2018. Tilastokeskus, Helsinki 2019. https://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/ytym_1977-2018_2019_21473_net.pdf

Tanaka H, Monahan KD, Seals DR. Age-predicted maximal heart rate revisited. *J Am Coll Cardiol* 2001;37(1):153-156. DOI: 10.1016/s0735-1097(00)01054-8 PMID: 11153730

Tipton MJ, Milligan GS, Reilly TJ. Physiological employment standards I. Occupational fitness standards: objectively subjective? *Eur J Appl Physiol*. 2013 Oct;113(10):2435-46. doi: 10.1007/s00421-012-2569-4. Epub 2012 Dec 23. PMID: 23263741.

Tuomi K, Ilmarinen J, Jahkola A ym. Työkykyindeksi. 2. korjattu painos. Työterveyshuolto 19. Työterveyslaitos, Helsinki 1997.

Viikari-Juntura E, Riihimäki H, Takala E-P ym. Niska-hartiaseudun ja yläraajan oireita enustavat tekijät metsäteollisuudessa. Liikuntaelinsairauksien ehkäisy teollisuudessa: Muskeleiprojekti. Osaprojekti 2. Työterveyslaitos ja Työsuojelurahasto, Helsinki 1993a.

Viikari-Juntura E, Riihimäki H, Takala E-P ym. Niska-hartiaseudun ja yläraajan kipuja enustavat tekijät metsäteollisuudessa. *Työ ja ihminen* 7 1993b;4:233–253.

Von Heimburg, E., Medbo, J., Sandsunds, M. & Reinertsen, R. 2013. Performance on a Work-Simulating Firefighter Test Versus Approved Laboratory Tests for Firefighters and Applicants. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics: JOSE* 19 (2), 227-43.

Von Heimburg, E., Rasmussen, A. K., Medbo, J. 2006. Physiological responses of firefighters and performance predictors during a simulated rescue of hospital patients. *Ergonomics* 49 (2), 111–126.

Vuokko A, Punakallio A, Paajanen T, Lusa Sirpa. Pelastushenkilöstön työterveysseuranta: yhteistyö ja käytännöt. Työterveyslaitos. Julkari, STM:n hallinnon alan avoin julkaisuarkisto. <https://urn.fi/URN:ISBN:9789522618627>

Weisstein, EW. "Normal Distribution." From MathWorld--A Wolfram Web Resource. Luettu 21.9.2022. <https://mathworld.wolfram.com/NormalDistribution.html>

Wikström M., Lusa S., Lindholm H., Ilmarinen R., Luukkonen R. FireFit- Pelastajien hyvä fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntö-kehittämishanke (1. vaihe). Palosuojelurahaston raportti. Helsinki 2007.

Williams-Bell, F. M., Villar, R., Sharratt, M. T. & Hugson, R. L. 2009. Physiological Demands of the Firefighter Candidate Physical Ability Test. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41(3), 653–662. doi:10.1249/mss.0b013e31818ad117

Williford, H. N., Duey, W. J., Olson, M. S., Howard, R. & Wang, N. 1999. Relationship Between Fire Fighting Suppression Tasks and Physical Fitness. *Ergonomics* 42(9), 1179–1186. doi:10.1080/001401399185063

Liitteet

Uudet viitearvot

Liite 1.

Kuntoluokat:

1=Heikko, 2=Kohtalainen, 3 =Kesikikertainen, 4=Hyvä, 5= Erinomainen

Hapenottokyky (ml/kg/min)

Taulukko L1.

PÄÄTOIMISET, MIEHET

VO ₂ max (ml/min/kg) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	526	≤44	44,1-47,9	48-50,9	51-55,9	≥56
30-39	1322	≤42	42,1-45,9	46-48,9	49-52,9	≥53
40-49	1097	≤39	39,1-41,9	42-45,9	46-49,9	≥50
50-59	968	≤36	36,1-38,9	39-41,9	42-45,9	≥46
60+	253	≤33	33,1-37,9	37-39,9	40-42,9	≥43

Taulukko L2.

SOPIMUSPALOKUNTA, MIEHET

VO ₂ max (ml/min/kg) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	1111	≤37	37,1-40,9	41-42,9	43-47,9	≥48
30-39	1177	≤35	35,1-38,9	39-40,9	41-45,9	≥46
40-49	1030	≤34	34,1-37,9	38-39,9	40-43,9	≥44
50-59	421	≤32	32,1-36,9	37-38,9	39-41,9	≥42
60+	140	≤30	30,1-35,9	36-37,9	38-39,9	≥40

Taulukko L3.

PÄÄTOIMISET JA SOPIMUSPALOKUNTA, NAISET

VO ₂ max (ml/min/kg) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	105	≤34	34,1-38,9	39-40,9	41-46,9	≥47
30-39	88	≤32	32,1-36,9	37-38,9	39-44,9	≥45
40-49	56	≤30	30,1-35,9	36-37,9	38-42,9	≥43
50-59	13	≤28	28,1-34,9	35-36,9	37-38,9	≥39
60+	Ekstr.*	≤25	25,1-32,9	33-34,9	35-35,9	≥36

*Aineiston vähäisyyden vuoksi ikäluokka on laadittu laskennallisesti sekä muuhun aineistoon sovitamalla.

Lihaskunto

Penkkipunnerrus (Krt/60 s)

Taulukko L4.
PÄÄTOIMISET, MIEHET

Penkkipunnerrus (Krt/60 s) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	535	≤32	33-37	38-43	44-47	≥48
30-39	1312	≤28	29-33	36-41	42-45	≥46
40-49	1069	≤22	23-27	28-35	36-41	≥42
50-59	894	≤18	19-22	23-27	28-33	≥34
60+	222	≤14	15-18	19-23	24-29	≥30

Taulukko L5.
SOPIMUSPALOKUNTA, MIEHET

Penkkipunnerrus (Krt/60 s) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	1086	≤22	23-25	26-31	32-39	≥40
30-39	1164	≤20	21-22	23-29	30-36	≥37
40-49	979	≤18	19-21	22-27	28-32	≥33
50-59	401	≤14	15-18	19-22	23-29	≥30
60+	116	≤12	11-17	18-21	22-26	≥27

Taulukko L6.
PÄÄTOIMISET JA SOPIMUSPALOKUNTA, NAISET

Penkkipunnerrus (Krt/60 s) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	63	≤6	7-11	12-18	19-24	≥25
30-39	44	≤4	5-9	10-16	17-22	≥23
40-49	30	≤3	4-7	8-14	15-19	≥20
50-59	5	≤2	3-5	6-11	12-17	≥18
60+	Ekstr.	≤1	2-3	4-9	10-14	≥15

Istumaannousu (Krt/60 s)

Taulukko L7.
PÄÄTOIMISET, MIEHET

Istumaannousu (Krt/60s) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	537	≤43	44-47	48-53	54-57	≥58
30-39	1312	≤38	39-43	44-49	50-53	≥54
40-49	1067	≤34	35-39	40-44	45-49	≥50
50-59	908	≤29	30-33	34-37	38-43	≥44
60+	225	≤26	27-31	32-36	37-41	≥42

Taulukko L8.
SOPIMUSPALOKUNTA, MIEHET

Istumaannousu (Krt/60 s) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	1093	≤31	32-36	37-41	42-45	≥46
30-39	1168	≤29	30-34	35-39	40-43	≥44
40-49	980	≤27	28-32	33-36	37-41	≥42
50-59	403	≤24	25-28	31-34	35-39	≥40
60+	118	≤22	23-26	29-33	30-37	≥38

Taulukko L9.
PÄÄTOIMISET JA SOPIMUSPALOKUNTA, NAISET

Istumaannousu (Krt/60 s) Ikäluokka	n	1	2	3	4	5
18-29	97	≤25	26-34	35-42	43-47	≥48
30-39	63	≤24	25-32	33-40	41-45	≥46
40-49	45	≤23	24-30	31-38	39-43	≥44
50-59	12	≤17	18-28	29-35	36-41	≥42
60+	Ekstr.	≤15	16-26	27-33	34-39	≥40

Käsinkohonta (Krt)

Taulukko L10.
PÄÄTOIMISET, MIEHET

Käsinkohonta (Krt)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	532	≤10	11-13	14-15	16-18	≥19
30-39	1299	≤8	9-11	12-14	14-16	≥17
40-49	1039	≤6	7-8	9-10	11-14	≥15
50-59	803	≤5	6-7	8-9	10-11	≥12
60+	193	≤3	4-5	6-7	8-9	≥10

Taulukko L11.
SOPIMUSPALOKUNTA, MIEHET

Käsinkohonta (Krt)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	1054	≤5	6-8	9-10	11-13	≥14
30-39	1130	≤4	5-7	8-9	10-11	≥12
40-49	924	≤3	4-6	7-8	9-10	≥11
50-59	368	≤2	4-5	6-7	8-9	≥10
60+	104	≤1	2-4	5-6	7-8	≥9

Taulukko L12.
PÄÄTOIMISET JA SOPIMUSPALOKUNTA, NAISET

Käsinkohonta (Krt)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	72	≤4	5-6	7-8	9-10	≥11
30-39	40	≤3	4-5	6-7	8-9	≥10
40-49	22	≤2	3-4	5-6	7-8	≥9
50-59	5	≤1	2-3	4-5	6-7	≥8
60+	Ekstr.	0	1-2	3-4	5-6	≥7

Jalkakyykky (Krt/60 s)

Taulukko L13.
PÄÄTOIMISET, MIEHET

Jalkakyykky (Krt/60 s)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	533	≤30	31-34	35-37	38-42	≥43
30-39	1308	≤28	29-32	33-34	35-39	≥40
40-49	1057	≤24	25-28	29-32	33-35	≥36
50-59	888	≤18	19-21	22-26	28-32	≥33
60+	215	≤16	17-19	20-25	26-29	≥30

Taulukko L14.
SOPIMUSPALOKUNTA, MIEHET

Jalkakyykky (Krt/60 s)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	1090	≤24	25-28	29-32	33-37	≥38
30-39	1167	≤22	23-26	27-30	31-35	≥36
40-49	978	≤20	21-24	25-28	29-33	≥34
50-59	399	≤18	19-22	23-26	27-31	≥32
60+	114	≤16	17-20	21-24	25-29	≥30

Taulukko L15.
PÄÄTOIMISET JA SOPIMUSPALOKUNTA, NAISET

Jalkakyykky (Krt/60 s)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	91	≤18	19-24	25-28	29-35	≥36
30-39	59	≤16	17-22	23-26	27-33	≥34
40-49	44	≤14	15-19	20-24	25-30	≥31
50-59	12	≤9	10-17	18-22	23-27	≥28
60+	Ekstr.	≤7	8-14	15-19	20-24	≥25

Liikkuvuus

Eteenkurotus istuen

Taulukko L16.

PÄÄTOIMISET JA SOPIMUSPALOKUNTA, MIEHET

Eteenkurotus istuen (Cm)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	373	≤30	30,1-34,9	35-39,9	40-45,9	≥46
30-39	586	≤28	28,1-33,9	34-37,9	38-43,9	≥44
40-49	499	≤26	26,1-30,9	31-36,9	37-41,9	≥42
50-59	367	≤24	24,1-29,9	30-35,9	36-39,9	≥40
60+	91	≤22	22,1-28,9	29-32,9	33-37,9	≥38

Taulukko L17.

PÄÄTOIMISET JA SOPIMUSPALOKUNTA, NAISET

Eteenkurotus istuen (Cm)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	17	≤33	33,1-38,9	39-42,9	43-47,9	≥48
30-39	13	≤32	32,1-37,9	38-40,9	41-45,9	≥46
40-49	14	≤30	30,1-34,9	35-39,9	40-43,9	≥44
50-59	6	≤26	26,1-30,9	31-37,9	38-41,9	≥42
60+	Ekstr.	≤22	22,1-26,9	27-35,9	36-39,9	≥40

Selän sivutaivutus

Taulukko L18.

KAIKKI

Selän sivutaivutus (Cm)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	481	≤22	22,1-23,9	24-25,9	26-27,9	≥28
30-39	692	≤20	20,1-21,9	22-23,9	24-25,9	≥26
40-49	610	≤18	18,1-19,9	20-21,9	22-23,9	≥24
50-59	452	≤16	16,1-17,9	18-19,9	20-21,9	≥22
60+	106	≤15	15,1-16,9	17-18,9	19-19,1	≥20

Tasapaino ja liikehallinta

Dynaaminen tasapaino urheiluvälinevarustuksessa

Taulukko L19.

KAIKKI

Dynaaminen tasapaino Urheiluvälinevarustuksessa (s+virheiden lukumäärä)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	178	14 \geq	13,9-12,1	12-10,6	10,5-9,1	≤ 9
30-39	284	15 \geq	14,9-13,1	13-11,6	11,5-10,1	≤ 10
40-49	236	17 \geq	16,9-14,1	14-12,6	12,5-11,1	≤ 11
50-59	191	19 \geq	18,9-15,1	15-13,6	13,5-12,1	≤ 12
60+	27	23 \geq	22,9-19,1	19-16,6	16,5-14,1	≤ 14

Dynaaminen tasapaino savusukellusvarustuksessa

Taulukko L20.

KAIKKI

Dynaaminen tasapaino Savusukellusvarustuksessa (s+virheiden lukumäärä)	n	1	2	3	4	5
Ikäluokka						
18-29	41	21 \geq	20,9-16,1	16-13,1	13-11,1	≤ 11
30-39	66	22 \geq	21,9-17,1	17-14,1	14-12,1	≤ 12
40-49	49	23 \geq	22,9-19,1	19-15,1	15-13,1	≤ 13
50-59	31	24 \geq	23,9-20,1	20-16,1	16-14,1	≤ 14
60+	13	26 \geq	25,9-22,1	22-18,1	18-16,1	≤ 16

Liite 2.

Muut toimivat käytännöt ja harjoitteet:

"Meillä tehdään joka vuorossa suunniteltu ja ohjattu muu liikkuvuusharjoitus."

"Käytän omia harjoitteita, jotka tosin ovat osin samanlaisia kuin FF. Meillä ei tarjota harjoitteita kuin niitä kysyville."

"Muu harrastus."

"Olen käyttänyt toista ohjelmaa ohjelmien henkilökohtaisessa räätälöinnissä."

"Käytössäni on PhysioToolsin ohjelma mitä käytän omaharjoitteluohjeiden antamisessa. Testattava saa mukaansa sekä kirjallisen omaharjoitteluohjelma että linkin sähköpostiin minkä kautta voi katsoa harjoitteet videoklippeinä."

"Ei itsellä käyttöä -> talossa fysioterapeutti."

Vuoronvaihtojumpan osalta muista toimivista käytännöistä mainittiin lisäksi "Pelan oma aamujumppakäytäntö".

Kiinnostuksen puute:

"Kiinnostus aiheeseen olematonta, vaikkakin selkeää tarvetta olisi.."

"Ei olla koettu tarpeellisena."

"Testattavat eivät ole olleet kiinnostuneita."

"Yleisimmin ihmisillä on omaa kokemusta ja rutiineja, tai ei tarpeeksi kiinnostusta."

Resurssien puute:

"Ajan ja kaluston puute."

"Testattavia paljon, vie aikaa."

Vuoronvaihtojumpan osalta erikseen mainittiin myös: "Vuoronvaihdossa on niin paljon muutakin tekemistä ennen aamupalavereja, että ei ole aikaa".

Muut syyt:

"Harjoitesalaatti otetaan käyttöön ns.toisessa vaiheessa."

"Olen tietoinen Vuoronvaihtojumppaominaisuudesta, mutta en ole tiedostanut sitä käytännössä."

"Testaan pääasiassa sivutoimista henkilöstä, niin useille henkilöille on tärkeä antaa ohjeistusta aerobisen kestävyuden parantamiseksi."

"Olen testannut niin vähän, että ei ole vielä ollut tarvetta. Toistaiseksi vähäinen testien määrä."

"Ei ole tullut tavaksi."

"Koen systeemin kankeaksi. Tulostetaan hirvittävä määrä tulosteita ja ohjeita yksinkertaisesta asiasta. Varmasti ihan ok henkilölle, joka ei osaa itse koostaa harjoitteita."

Liite 3.**Testaajilta kysyttiin muita ajatuksia Harjoitesalaatin ja Vuoronvaihtojumpan harjoitteista ja ohjeista sekä miten harjoitteluohjeita toivottiin kehitettävän:**Ajatuksena hyvä, jalkauttaminen haastavaa:

"Vuoronvaihtojumppa on ajatuksena oikein hyvä, tiedän sitä joissain laitoksissa käytettävän. Meillä se ei ole käytössä, mutta olisi varmasti hyödyllinen vuoron alussa oleva "herätely". Täytyy ottaa asia terävämmin esille ja yrittää saada sitä laitoksella käyttöön. Suurin ongelma sen käytössä on, että se tulisi saada mahdutettua aseman päiväohjelmaan, jotta se tulisi tehtyä. Hyvä kesto olisi ehkä noin 15-20 min. maksimissaan 30 min."

"Pidän suurena ongelmana harjoittelun "jalkauttamista" henkilökunnalle. Pelastuslaitoksien päällystö ei näe tärkeänä palkata laitoksiin liikunnan/terveydenalan ammattilaisia. Vaikka olisi miten paljon tahansa hyviä ohjeita, niiden hyödyntäminen ei toimin kun "palomiestestaaja" yrittää puhua työkaveriaan ympäri liikunnan riemusta, kun vastaanottaja ei koe "liikunnanriemua" Eli alan ammattilaiset hoitamaan testausta sekä palautetta ja henkilökohtaisten ohjeita laatimaan."

"Ajatuksena hyvä ja olisi hienoa saada henkilöstöä tekemään näitä. Toteutus ja realiteetit eivät kohtaa työvuorossa, että tällaista voisi järjestää. Testit ovat muutenkin välillä vaikea saada järjestettyä koska työvuorojen vahvuudet vaihtelevat ennalta arvaamattomasti. Testeille ja yhdelle testattavalle on varattu tietty aika ja valitettavasti usein aikaa ei ole tarpeeksi antamaan lisäohjeita tai pitämään mitään ylimääräisiä testejä liikkuvuudesta ja motoriikasta. Monella ei myöskään ole tähän kiinnostusta. Vuoronvaihtojumppalle ei ole aikaa ja suurin osa pelastajista ei ole kiinnostunut harjoitteista eikä tähän ohjeistuksesta."

"Motoriikka- ja liikkuvuusharjoittelua ei ole jalkautettu henkilöstön testaamisessa. Osittain tästä syystä harjoitteista eikä itsensä kehittämiseksi ei ole suurimmalla osalla hajuakaan. Vastuu harjoitteista säilyy jokaisella itsellään. Vuoronvaihtojumppa yms. pitäisi saada jalkautettua päiväsuunnitelmaan pakolliseksi. Tällöin siitä tulisi ohjattua toimintaa ja harjoitusten edut alkaisivat näkyä."

"Täytyy ottaa käyttöön, tällä hetkellä käytetään liikkuvuusharjoitteita, mitkä tulee yhdeltä palomieheltä, videoina."

"En ole tutustunut tarkemmin harjoitesalaatin ja vuoronvaihtojumpan harjoitteisiin. Kannustan pelastuslaitoksen testaajia sitä käyttämään sekä testattavia toteuttamaan vuoronvaihtojumppaa ja omaharjoitteita osana työhön liittyvää harjoittelua."

Lisää osaamista:

”Pidän edellä mainittuja liikkuvuuteen, tasapainoon ja motoriikkaan liittyviä harjoitteita ja ohjeistuksia erittäin tarpeellisina. Tarvitsen vaan itselleni lisää osaamista asioista.”

”Lähtökohtaisesti pitäisi itse niitä enemmän hyödyntää. Olen vielä tuore testaaja (viime vuonna kurssi), että olen lähinnä keskittynyt näin alkuvaiheessa itse testien tekemiseen.”

Liite 4.

Kyselyyn vastanneet kuvasivat muita pelastuslaitoksen käytäntöjä harjoittaa motorista toimintakykyä ja liikkuvuutta:

Ohjattua venyttelyä, pilatesta, joogaa ym. kehonhuoltoon liittyvää:

"Lähes joka vuorossa on liikuntaa sivutyönä tekeviä henkilöitä, jotka ohjaavat vuoroliikuntaa, niitä ketä asia kiinnostaa, mutta ne ketkä siitä hyötyisivät eivät vaivaannu paikalle."

"Kun vuorossa töissä pelastaja, jolla myös liikunta-alan koulutusta on nämä henkilöt pyynnöstäni vuorolle näitä vetäneet."

"Pelastajille on järjestetty paikallisen liikunnanohjaajan vetämä kehonhallintaa, liikkuvuutta, lihasvoimaa ja tasapainoa kehittävä 10-harjoituskerran ohjattu ryhmäliikunta missä pääpaino on ollut kehonpainolla tehtävissä toiminnallisissa harjoitteissa. Tavoitteena on jatkossa jatkaa tätä ohjattua harjoittelua."

"Omassa työvuorossani olen muita kannustanut kehonhuoltoon ja venyttelyyn. Olen joskus itse "ohjannut" yhteisiä venyttelyitä. Kuitenkin melko harvoin."

"Työvuoron yhteiset kuntopiiriharjoitteet."

"Itse ehdottamalla ja vetämällä."

Ohjattua vuoronvaihtojumppaa tai venyttelyä:

"Muutamana kerran vuoronvaihtojumppaa. Pitäisi ottaa kyllä tavaksi!"

"Yleinen yhteinen vuoronvaihtojumppa, joka suunniteltu jokapäiväiseen käyttöön."

"Kannustettu vuoronvaihtojumpan toteuttamiseen säännöllisesti."

"Pelan oma aamujumppakäytäntö, jonka liikunta-alan ammattilainen suunnittelee ja video liikkeet ja jakaa henkilöstölle whatsapp-viestillä. Tämä tehdään kootusti vuoronvaihdon jälkeen."

"Aamuinen "liikuntavartti", joka jäänyt omatoimiseksi, eli käytännössä ei lainkaan. Liikkeet samoja jo liki vuoden, ei motivoi."

"Putkirullailua ja kehon "herättelyä"

"Säännöllinen aamujumppa/venyttely vuoron alussa"

Useampi vastaaja mainitsi venyttelyt työvuoron alussa:

"Jotkut ryhmät venyttelevät ennen vuoron alkua"

"Aamujumpassa silloin tällöin"

"Vuoroon tullessa venyttely tuokio"

"Työvuoron alussa aamuvenyttely"

"Työvuorossa aamulla 15 min aikaa venyttelyyn"

Muita käytäntöjä:

"Keppijumppaa", "Oman kehon painolla harjoittelu."

"Teemme usein ns. seniorijumppaa, joka sisältää kehonpainolla tehtäviä liikkuvuusharjoitteita."

"Työvuorot harjoittelevat kuntosalilla rasti periaatteella, jossa on liikkuvuutta ja kestävyyttä vaativaa kiertoharjoittelua."

"Omatoimiliikuntaa mahdollisuus harjoittaa iltaisin."

"Yleisesti työvuorossa treenaaminen ja erilaisten pelien pelaaminen", "Yleisesti kaikki monipuolinen liikunta ja pallopelit", "Liikuntatunnin yhteydessä monipuolista jumppaa".

Liite 5.

Kyselyyn vastanneet mainitsivat tekijöitä, jotka edelleen edistäisivät positiivisia muutoksia pelastajien motoriikka- ja liikkuvuusharjoittelussa:

Ohjattu liikunta ammattilaisen vetämänä:

"Talolla pitäisi olla liikuntakoordinaattori, joka meitä esimiehiä voisi auttaa harjoittelun suunnittelussa ja varmistaa, että liikkeet tehtäisiin oikein ja turvallisesti."

"Mainittu jo moneen kertaan. Ammattilaisten palkkaaminen."

"Yhteinen jumppatuokio, mitä meilläkin pidettiin useampi vuosi, kerran viikossa, johon sai osallistua koko henkilökunta. Jumpan vetäjinä toimi talon henkilökunnasta liikunnanammattilaiset."

"Säännölliset ohjatut harjoitteet."

"Voisi olla hyvä, jos alan ammattilainen kävisi joskus vetämässä harjoitteita."

"Ohjatut harjoitteet, ja ammattitaitoisen henkilön ohjaukset, että liikkeet tulee oikein suoritettua."

"Mahdollisuuksia lisättäisiin ja laitoksella voisi olla esimerkiksi palkattu liikunnanohjaaja/fysioterapeutti tai vastaava, joka kiertelisi vuoroissa. Lisäksi hänen puoleensa olisi hyvä kääntyä myös mm. ravinto asioissa."

"Ohjatut jumpat ammattilaisen vetämänä."

"Ammattitaitoiset ohjaajat. Nyt talossa sen ainoan työpanos menee turhauttavaan testamiseen talonjohdon näennäisten säästölinjausten takia."

"Säännöllinen ohjattu ryhmäliikunta esim. 5-10 kerran kokonaisuus kerran-pari vuodessa (syyskausi-kevätkausi)."

"Tieto ja ohjaus."

"Liikunnan ohjaajan/ fyssarin pitämät tunnit aiheesta halukkaille esim. iltapäivän liikuntatuntina tai päivän harjoituksena. Ongelma on, että meidän laitoksella ei ole palkattua henkilöä tähän tarkoitukseen tai kenellä olisi aikaa järjestää tällaisia."

"Esim. fysioterapeutin säännölliset käynnit/ohjaukset edellä mainittuihin harjoitteluihin."

Säännöllisyys ja monipuolisuus:

"Liikkuvuustestistö osaksi jokavuotista testausta ja mahdollisen ohjelman laatiminen sen pohjalta."

"Että kyseiset osiot otettaisiin käyttöön testauksessa."

"Kaikki liikunta on hyvästä, kun ei tee liikaa. Tavaksi ottaminen vuoron aluksi, parantaa suorituskykyä."

"Pakolliseksi päiväohjelmaan."

"Säännöllisyys."

"Monipuoliset harjoitteet."

"Toiminallinen venyttely. Pari venyttely yms."

Ymmärrys ja kulttuurin muuttuminen (4 vastausta):

"Asenne, ilmapäiri, ymmärrys ja kokemus, vertaistuki."

"Tahtotila ja motivaatio."

"Ymmärryksen kehittyminen tiedon kautta ja kulttuurin muuttuminen."

"Harjoittelun tärkeyden painotus."

Liite 6.

Taulukko L21. Alkutilanteen 2012 motoriikka- ja liikkuvuustestien tulosten, iän sekä koetun työkyvyn 2020 yhteydet, Spearmanin korrelaatiokerroin (r) ja tilastollinen merkitsevyys (p), (n=40).

		Ikä	Työkyky (0-10)	Työkyky työn fyysisten vaatimusten kannalta (1-5)	Tasapaino työn vaatimusten kannalta (1-5)	Ketteryys työn vaatimusten kannalta (1-5)
Työkyky, (0-10)	r	-0,70	x	x	x	x
	p	<0,001				
Työkyky työn fyysisten vaatimusten kannalta, (1-5)	r	-0,51	0,65	x	x	x
	p	<0,001	0,001			
Tasapaino työn vaatimusten kannalta, (1-5)	r	-0,47	0,65	0,41	x	x
	p	0,002	<0,001	0,008		
Ketteryys työn vaatimusten kannalta, (1-5)	r	-0,49	0,50	0,46	0,55	x
	p	0,001	0,001	0,003	<0,001	
Dynaaminen tasapaino urheiluvälineet, (s+virheet)	r	0,53	-0,39	-0,11	-0,59	-0,40
	p	<0,001	0,014	0,503	<0,001	0,010
Dynaaminen tasapaino savusukellusvälineet, (s+virheet)	r	0,30	-0,23	-0,06	-0,40	-0,32
	p	0,063	0,166	0,708	0,011	0,046
Kehon huojunta normaali-asento 2 jalalla, silmät auki, (mm/s)	r	0,33	-0,21	-0,25	-0,00	0,08
	p	0,045	0,203	0,127	0,989	0,644
Kehon huojunta normaali-asento 2 jalalla, silmät kiinni, (mm/s)	r	0,31	-0,21	0,03	-0,04	-0,115
	p	0,056	0,199	0,864	0,810	0,529
Kehon huojunta normaali-asento 2 jalalla, silmät kiinni, päässä laskien, (mm/s)	r	0,37	-0,25	-0,10	-0,09	-0,01
	p	0,021	0,126	0,549	0,588	0,938
Kehon huojunta jalat peräkäin, silmät auki, (mm/s)	r	0,18	-0,083	0,14	0,20	0,19
	p	0,269	0,621	0,419	0,24	0,247
Kehon huojunta jalat peräkäin, silmät kiinni, (mm/s)	r	0,08	-0,13	-0,19	0,35	0,069
	p	0,642	0,475	0,28	0,045	0,701
Kehon huojunta jalat peräkäin, silmät kiinni, päässä laskien, (mm/s)	r	0,54	-0,23	-0,22	0,18	-0,19
	p	0,001	0,216	0,234	0,318	0,309
Ketteryys t-testi, (s)	r	0,45	-0,49	-0,33	-0,45	-0,48
	p	0,003	0,001	0,038	0,004	0,002
Toiminnallinen liikekartoitus (FMS), (0-21)	r	-0,50	0,43	0,23	0,55	0,38
	p	0,001	0,005	0,150	<0,001	0,015
Selän sivutaivutus, oikea, (cm)	r	-0,66	0,48	0,23	0,34	0,20
	p	<0,001	0,002	0,158	0,032	0,220
Selän sivutaivutus, vasen, (cm)	r	-0,67	0,51	0,25	0,43	0,25
	p	<0,001	<0,001	0,126	0,005	0,126
Eteenkurotus istuen, (cm)	r	-0,39	0,32	0,42	0,25	0,29
	p	0,014	0,047	0,008	0,116	0,069

Taulukko L22. Työpajaproessi.

Liite 7.

Aihe ja tapaamiskerta	Tavoite	Sisältö	Päätökset
<p>I: 11.11.2020 Kehittämisyhmän toiminta</p>	<p>Välittää ryhmälle tietoa koko FF5-hankkeesta ja sen etene- misestä sekä erityisesti savusukellustestirataa kehittävän osatavoitteen osalta. Kartoittaa testiradan historia ja nykytilanne. Päättää työskentelytavoista.</p>	<p>Käytiin läpi savusukellustestiradan kehittämisen vaiheet ja siihen liittyvät tutkimukset. Tarkasteltiin FF-järjestelmän tietokannasta saatua savusukellustestirataan liittyvää aineistoa. Jere Borgenström esitteli kirjallisuuskatsauksen, johon oli haettu testirataa koskevaa tietoa kirjallisuudesta (kts kpl 3.5.1). Mietittiin voisiko rataa lisätä suoritustekniikan arvioimista joko osana testiä tai sitten siitä erillisenä, jolloin tavoite on koulutuksellinen. Todettiin että työtekniikkaan on parempiakin harjoitteita, yhdenmukaisten arviointikriteerien laatimien on myös hankalaa.</p> <p>Todettiin testiradan kehittämistarpeet: päivittää vastaamaan nykyistä varustusta, arvioida tuplapullojen vaikutusta, osatehtävien tarkoituksenmukaisuuden ja kuormittavuuden arviointi.</p> <p>Sovimme jatkosta.</p>	<p>Ryhmä oli sitä mieltä, että testiradalle pitäisi palauttaa testin "arvo" eikä se toimisi yhtenä harjoituksena, jottei vie harjoituskeroja mm. tekniseltä harjoittelulta. Toisaalta testirata toimii hyvin työtaidon ja toimintakyvyn arvioinnissa.</p> <p>Tutkijaryhmä pohtii työpajan perusteella ehdotusta/eri vaihtoehtoja testiradan kehittämiseksi (aikapainotteinen, sykereserviin pohjautuva, molemmat yhdessä, laadullisen palautteen kehittäminen, varusteiden nykyaikaistaminen, jne.).</p> <p>Oulu-Koillismaan pelastuslaitos suhtautuu positiivisesti pilotointiin. Pilotointi Pirkanmaalla varmistetaan.</p> <p>Perustettiin oma Teams-ryhmä.</p>

Aihe ja tapaamiskerta	Tavoite	Sisältö	Päätökset
<p>II: 3.12.2020 Radan sisältö, ohjausryhmän kokouksen terveiset</p>	<p>Keskustella pilotoitava radasta</p>	<p>Ohjausryhmän terveiset: Sanalla "testi" on negatiivinen kaiku; vaikka tehtävämäärät laskevat, on toimintakyvyn säilyttävä; toimintaympäristön huomioiminen (nuoret vähenevät, porukka ikääntyy ja mm. liikkuvuusongelmat lisääntyvät).</p> <p>Pohdittiin ryhmässä ns. lajinomaisuutta ja sitä, lisätäänkö nuken raahaustehtävä. Ryhmä toi esille, että radalta puuttuu letkunveto-/raahaustehtävä. Keskusteltiin räväkämmästä alusta/alkuverryttelystä. Keskusteltiin aikarajoista ja testiturvallisuudesta. Radasta suoriutumisen arviointi voisi olla helpompaa, jos sitä arvioitaisiin suoritusajan perusteella. Suoritusajalle voisi olla eri kriteerit pelastussukellusta ja vaativaa pelastussukellusta tekeville. Ongelmana saattaa liksäksi monin paikoin olla riittämätön pe-rehtyminen testin arviointiohjeisiin ja maksisykkeen arviointiin liittyvän virheen mahdollisuuteen. Esimerkkinä oli OPPAT työsimulaatiotesti. Keskusteltiin kognitiivisen testiosion lisäämisestä ja siihen liittyvistä ongelmista, kuten oppi-minen. Kognitiivisella osiolla voitaisiin</p>	<p>Ainakin varusteet päivitetään ja mitataan kuormitus myös tupla- ja teräspulloilla osalla koehenkilöistä. Nuken raahaus hankala toteuttaa, edellyttää nuken hankintaa, säilytystä ja kunnossapitoa. Nukke ei myöskään kestä kovin kauaa. Päädyttiin letkunveto tehtävän lisäämiseen, jotta saadaan joku taakan raahaamista simuloiva työvaihe mukaan. Jokainen jäsen tuo ehdotuksen uudesta testiradasta seuraavaan kokoukseen.</p> <p>Pelkkään aikarajaan perustuvassa radan arvioinnissa menetetään arvokasta tietoa suoriutumisesta työn kaltaisissa tehtävissä. Aikaperusteinen arviointi kannustaa myös kilpailunomaiseen suoritukseen, joka osalla testattavista menee työnomaisen suorittamisen edelle. Testaturvallisuus saattaa myös kärsiä, kun testattavat pyrkivät suoriutumaan radasta mahdollisimman nopeasti. Päätettiin säilyttää aikaisempi arviointimalli, jossa pyritään työnomaiseen nopeuteen. Testaajan käsikirjaan tarkennetaan ohjeistusta maksisykkeen arviointimenetelmistä. Alkuverrytelynomainen alku radalla päätettiin säilyttää. Aikaisemmasta tutkimuksesta</p>

Aihe ja tapaamiskerta	Tavoite	Sisältö	Päätökset
		<p>myös arvioida kykyä nopeaan päätöksentekoon rasituksen alla ja mahdollisesti liian hermostuneiden tai "lukkoon menevien" pelastussukeltajien tunnistaminen. Keskusteltiin Covid 19-pandemian aiheuttamista rajoituksista tutkimuksen toteuttamiseen.</p>	<p>katsotaan tarkemmin tietoa letkuvetotehtävästä. Oulu-Koillismaalla selvitetään ja tuodaan seuraavaan kokoukseen nykyinen varustus ja pelastusopistolla selvitetään tehtävien kestoja. Päätettiin, että konsultoidaan Keskusteltiin mahdollisuudesta konsultoida Teemu Paajasta kognitiivisen tehtävän lisäämisestä radalle.</p>
<p>III: 19.1.2021 Pilotoituava testirata, Teemu Paajasen konsultointi</p>	<p>Päätää testiradan muoto</p>	<p>Käytiin läpi millaisia ja minkä painoisia letkuja muissa tutkimuksissa on käytetty, sekä mikä on ollut vedettävä matka ja tapa (olalla, kontaten, käsillä). Savusukellus kestää yleensä keskimäärin 15–20 min. Testiradan eri osioiden suorittamiseen kuluneista ajoista ei ole aikaisempaa rekisteröityä tietoa. Käytiin läpi kaikkien ehdotukset testiradasta. Käytiin läpi nykyinen varustus. Keskustelimme kognitiivisen tehtävän lisäämisestä ja sitä pidettiin kiinnostavana.</p>	<p>Päädymme siihen, että letkunvetotehtävä lisätään esteiden yli/alimenovaiheeseen. Lisäksi korotetaan keskimmäisen aidan korkeutta. Tarkistetaan tehtävää esipilotoinnilla. Kognitiivisen tehtävän liittämistä radalle ei ehditä toteuttaa tässä hankkeessa. Päätettiin että tehdään esipilotointi. Mahdollisia paikkoja ovat Oulu, Tampere, pelastusopisto ja Helsinki. Pilotoinnista päätetään seuraavassa työpaikassa.</p>
<p>IV: 10.2.2021 Esipilotointi</p>	<p>Esipilotointitapa, aika, paikka ja protokolla on selvillä</p>	<p>Pohdimme, miten letkusta saadaan riittävän painava, että se vastaa todellisessa tilanteessa käytettävää paineistettua letkua (hiekkä, vesi, liitettävä ulkopuolinen paino). Mietittiin esteiden</p>	<p>Sovittiin, että pelastusopistolla testataan 20 kg painoja vetotehtävässä ja raportoidaan kokemuksista 19.2. mennessä. Veto tehtävää pilotoidaan myös Oulussa 10-11.3. niin että vaan oululaiset ovat läsnä ja muut seuraavat Teamsin välityksellä</p>

Aihe ja tapaamiskerta	Tavoite	Sisältö	Päätökset
		<p>korkeutta ja leveyttä sekä mitattavia fysiologisia suureita.</p>	<p>(koronarajoitus). Laaditaan testauspöytäkirja, mitatuille kysymykset kokemuksista ja käytettävyydestä. Päädettiin siihen, että tässä vaiheessa esipilotoinneissa mitataan vaan syke, RPE, tehtäviin kulunut aika ja kysytään mielipiteet. Sovittiin, että mitataan vain uusi tehtävä, ei koko rataa.</p>
<p>V: 16.3.2021 Esipilotoinnin kokemukset</p>	<p>Päätää tarvitaanko lisää esipilotointia ennen varsinaisia mittauksia</p>	<p>Pelastusopiston mittauksissa ilmeni, että pelkästään 20 kg on liian vähän lisäpainoksi ja ajatukseksi tuli lisätä esteiden alituksen jälkeiseen taakan vetämisen osuuteen moukaroinnissa käytettävä rekanrenkas. Esteiden korkeudet ovat 60 cm, 90 cm ja 60 cm ja leveys 100 cm. Letkua ei kannata ottaa mukaan ainakaan koko radalle.</p> <p>Oulussa kokeiltiin rataa siten, että moukaroinnissa käytettävä rekanrenkas oli 20 m:n pituisen letkun päässä, joka oli sijoitettu 12 m:n päähän radan alkupisteestä. Aluksi vedettiin letku (ilman vastusta) esteiden ali ja sen jälkeen rengas vedettiin kääntopisteeseen. Sen jälkeen palattiin esteiden ali alkupisteeseen ja suoritettiin yli/ali/yli vielä 2 lisäkierrosta. Mitattavat pitivät tätä osatehtävää</p>	<p>Päätettiin, että Oulu-Koillismaalla kokeillaan 18.3. letkun vetoa lisäpainoilla (10, 15 kg, 20 kg) siten, että paino sidottu 2 m:n päähän letkun alkupäästä. Tehdään kokeilut kahdella eri lattiamateriaalilla.</p>

Aihe ja tapaamiskerta	Tavoite	Sisältö	Päätökset
		<p>edellistä kevyempänä, mutta uusi osatehtävä vastaa paremmin todellista tilannetta ja on myös käytettävä. Kuormittuneisuus ei ollut vanhaa testirata-versiota suurempi.</p>	
<p>VI: 8.4.2021 Laajempi pilotointi</p>	<p>Laajempi pilotointitapa sovittu</p>	<p>Oulun eri painoilla tehdyissä esipilotoinnissa todettiin, että lattiapinta vaikuttaa kuormittuneisuuteen, kuitenkin yllättävän vähän. Painoista parhaiten todellisuutta vastaa 20 kg:n paino. Kaikkien koehenkilöiden kuormittuneisuus pysyi alle maksimaalisen tason, huonokuntoisimmalla tosin korkeammalla. Lisäpaino ohjaa myös kehon asentoa niin, että ei mennä sivuttain. Pohdittiin oireiden/tuntemusten kysymistä radan aikana ja lisäämistä FF-järjestelmään.</p>	<p>Päädettiin siihen, että lisätään 20 kg:n lisäpaino alimenovaiheeseen simuloimaan etenemistä paineistetun letkun kanssa. Mitataan laktaatti, hapenkulutus, syke ja palautuminen, RPE, kokemukset, kehon syvälämpötila. Pyritään saamaan eri kuntoisia ja ikäisiä, vakinaista ja sopimushenkilöstöä, miehiä ja naisia.</p> <p>Covid-tilanteen vuoksi mittaukset tehdään aikaisintaan syksyllä 2021.</p>
<p>VII: 28.1.2022 Kertaus ja laajempi pilotointi</p>	<p>Laajemmasta pilotoinnista päättäminen</p>	<p>Kerrattiin mitä on jo tehty sekä esipilotointiin kokemukset. Keskusteltiin siitä, riittääkö nykyinen aikaraja neljänteen tehtävään. Sovittiin, että pidennetään aikaa heti ensimmäisten mittausten jälkeen, jos siltä alkaa näyttämään. Keskusteltiin mitattavista muuttujista ja tarvittavista ohjeistuksista ja</p>	<p>Päätettiin laajemman pilotoinnin testirata (kuvaus kts Liite 9). Päätettiin mitata hapenkulutus (jos saadaan mittari lainaan), syke, laktaatti, RPE ja aika tehtävittäin, koko radalta ja palautumisen aikana sekä tuntemukset ja kokemukset. Kehon syvälämpötilan mittaaminen jäi harkintaan.</p> <p>Koehenkilöiden oltava FF-testattuja ja akuutti terveydentilanne on tarkistettava.</p>

Aihe ja tapaamiskerta	Tavoite	Sisältö	Päätökset
		informaatiosta. Tiedote ja suostumuslomake on jo olemassa.	Laaditaan mittaajan ohjeet ja mittauspöytäkirja. Pyritään saamaan 50 pelastushenkilöstöä hyvin edustavaa mitattavaa. Seuraavassa kokouksessa on mittaus suunnitelma valmiina
VIII: 14.2.2022. Mittaus suunnitelma	Mittaus suunnitelma on valmis	Keskusteltiin toteutuksesta ja käytiin läpi nykyinen varustus. Keskusteltiin rekrytoinneista.	<p>Todettiin, että jätetään kehon syvä lämpötilan mittaus pois, koska vastaava tieto on jo olemassa aikaisemmista mittauksista.</p> <p>Pirkanmaalla tavoite saada 10+(5-10 mitattavaa viikolla 13, esimittaukset 28.3. Oulussa huhtikuussa noin 9+1 mitattavaa, opistolla 30-36 mitattavaa toukokuussa viikolla 21. Kaikille lähetetään tiedotteet. Pyritään mahdollisimman edustavaan ja satunnaistettuun joukkoon.</p>
IX: 18.3.2022 Mittaus suunnitelman varmistaminen	Varmistetaan kaikki mittauksiin liittyvät asiat	Käytiin läpi mittauksiin liittyvät käytännön asiat: mittaajat, roolitus mittauspaikat, tarvittavat varusteet testirataan ja mittauksiin, paperit (tiedote, valmistusohje, suostumus, taustatietolomake, akuutin terveydentilan lomake, kysely kokemuksista, kuvauslupa, palaute mitatuille, muuttajaluettelo). Kannettava hapenkulutusmittauslaite ja siihen liittyä ohjelmisto vuokrataan	Varmistetaan ja hoidetaan loppuun kaikki käytännön asiat.

Aihe ja tapaamiskerta	Tavoite	Sisältö	Päätökset
		Fysiolinelta ja sen käyttö harjoitellaan ennen mittauksia.	
X: 9.9.2022	Arvioida mittaustuloksia ja mahdollisten lisäanalyysien tarve	Käytiin läpi mittaustulokset (kts kpl 4.4). Mittaukset sujuivat hyvin. Koehenkilöitä saatiin vähemmän kuin toivoimme, muun muassa koronasta ja alkukesään ajoittuvasta työvoimapulasta johtuen. Kaikki koehenkilöt eivät selvinneet uudesta osatehtävästä 3 min määräajassa. Pohdittiin, lyhennetäänkö 1 tehtävän aikaa 0,5 minuutilla ja lisätäänkö aikaa uuteen osatehtävään ja/vai lyhennetäänkö letkun vetomatkaa 15 metriin. Tupla- ja teräspullot eivät lisänneet kuormittuneisuutta radalla.	Päätettiin, että seuraavaan kokoukseen lasketaan eri tehtäville ja koko radalle MET-minuutit. Pelastuslaitoksen edustajat selvittävät seuraavaan työpajaan, onko ajan lyhentäminen siirtymisten vuoksi mahdollista ensimmäisestä tehtävästä. Päätettiin myös, että lattiamateriaali tullaan kirjaamaan testipöytäkirjaan etukäteen tehdyllä luokituksella.
XI: 30.9.2022	Arvioidaan mittaustuloksia ja päätetään uuden radan lopullinen muoto	Todettiin, että MET-minuuteissa oli paljon vaihtelua ja analyysi vahvisti muita tuloksia. Ensimmäisen tehtävän suoritusaikaa ei haluta lyhentää siirtymisiin kuluvan ajan vuoksi. Ilma pulloissa riittää 20–30 minuutiksi, joten radan kokonaisaika voi pidentää. Keskusteltiin lattiapinnan liukkauden luokittelusta moulakaroinnissa tarvittavien lyöntien mukaan. Keskusteltiin vakioitavasta vetoasennosta ja radan nimestä.	Päädettiin siihen, että letkun vetomatkan pituus lyhennetään 15 metriin ja uuteen osatehtävään lisätään minuutti suoritusajaksi (kokonaisaika radalla korkeintaan 15,5 min). Lattiapinnan liukkaus luokitellaan kolmeen luokkaan (kts kpl 4.4.). Vetoasennoksi päätettiin toispolvisoisonta, merkitään pöytäkirjaan, jos se ei onnistu. Nimeksi päätettiin "savusukellusta simuloiva rata".

Kysely savusukellustestiradan uudesta versiosta.

Liite 8.

1. Fyysisen kuormittavuuden muutos verrattuna nykyiseen Oulun-mallin versioon on:

Huomattavasti kevyempi	1
Hiukan kevyempi	2
ei eroa	3
Hiukan raskaampi	4
Huomattavasti raskaampi	5
En osaa sanoa	6

2. Uusi testirata vastaa rasittavuudelta todellista savusukellustilannetta?

Täysin samaa mieltä	1
Jokseenkin samaa mieltä	2
En osaa sanoa	3
Jokseenkin eri mieltä	4
Täysin eri mieltä	5

3. Uusittu testirata vastaa rasittavuudelta edellistä testirataa paremmin todellista savusukellustilannetta?

Täysin samaa mieltä	1
Jokseenkin samaa mieltä	2
En osaa sanoa	3
Jokseenkin eri mieltä	4
Täysin eri mieltä	5

4. Tuliko sinulle tuki- ja liikuntaelinten oireita/tuntemuksia testiradan suorituksen aikana

Ei	1
Kyllä	2

Kuvaile, missä kehonosissa ja mitä?

5. Tuliko sinulle muita tuntemuksia/oireita?

Ei	1
Kyllä	2

Kuvaile mitä?

6. Millaisena koit uuden ketteryystehtävään lisätyn letkunvetotehtävän sekä yli-/alimenovaiheen esteiden uusilla mitoilla?

7. Mitä muuta haluat sanoa uudesta testiradasta?

Uudistetun testiradan suorittamishjeet ja tulkinta

Liite 9.

- Savusukellusta simuloivan radan avulla arvioidaan testattavan hengitys- ja verenkiertoelimestön suorituskykyä, fyysisiä työkyvyn edellytyksiä ja taitoa.
- Rataa suorittaessa ei saisi olla hälytysvalmiudessa, eikä kiire omalle asemalle.
- Radan suorittaminen ei vaadi maksimaalista fyysistä ponnistelua, jos pelastajan FireFitin aerobinen indeksi on noin tasolla 3 ja pelastaja on muuten työkykyinen ja ammattitaitoinen.
- Radalla arvioidaan pelastajan kuormittuneisuus suhteuttamalla radan aikainen sydämen sykintätaajuus testattavan maksimaaliseen sykintätaajuuteen.



Suoritusohjeet ja varustus:

- Pelastajan varustuksena on täydellinen savusukellusvarustus ilman lamppua ja hätäpoistumisvälineitä. Käytetään hiilikuitupulloja, joiden paino noin 7,5 kg. Jos käytät radan aikana jotain muuta säiliötä, huomioi paino tulosten tulkinnessa. Tärkeintä on, että seurannassa eri mittauskerroilla varustus on samanlainen.
- Rata suoritetaan tasaisella betonialustalla. Alustan laatu arvioidaan asteikolla: sileä/ei erityisen sileä eikä karkea/karkea ja se merkitään FF-järjestelmään. Alustan laadun arviointiin voidaan käyttää apuna esimerkiksi vähintään viiden henkilön keskimääräistä lyöntien määrää moukarointitehtävässä: sileällä alustalla moukarointitehtävässä käyttämien lyöntien keskiarvo on alle 10, neutraalilla 10–20 ja karkealla yli 20 lyöntiä.
- Rata suoritetaan tavanomaisella työsuoritusnopeudella, **Ei kilpaillen!**
- Rata koostuu viidestä savusukellukselle tyyppillisestä osatehtävästä, joista kuhunkin on käytettävissä vakioitu aika.
- Kokonaisuudessaan rataa voi käyttää aikaa 15 min 30 s.
- Jos testattava suorittaa osatehtävän tai -tehtävät vakioitua aikaa nopeammin, säästynyt aika käytetään palautumiseen seisten kunkin osatehtävän lopussa.

Savusukellusta simuloivan radan vaiheet:

1) Käveleminen ilman letkurullia ja niitä kantaen

- **Varustus:** kaksi 20 m:n letkurullaa. Yhden letkun halkaisija on 42 mm ja paino 6,6 kg
Ensiksi testattava kävelee 100 m ilman letkurullia. Tämän jälkeen hän kävelee 100 m kahta letkurullaa käsillä tai kehikoissa kantaen. Huom! Jos käytät joitain muita letkuja, huomioi paino tulosten tulkinnessa. Tärkeintä on, että seurannassa eri mittauskerroilla varustus on samanlainen.
- **Käytettävissä oleva aika:** 4 min.

2) Portaisa liikkuminen ilman kantamuksia

- **Varustus:** portaat, joissa yhden portaan korkeus on 18–22 cm
- Testattava nousee ja laskeutuu portaita niin, että nousua tulee yhteensä 20 metriä
- Jokaisella nousukerralla testattava kiertää viimeisen portaan jälkeen yhden metrin päässä tasanteella olevan merkin ja laskeutuu takaisin lähtöpaikalle, joka on yhden metrin päässä portaiden alapäästä.
- **Käytettävissä oleva aika:** 3,5 min

3) Kuorma-auton renkaan moukarointi

- **Varustus:** moukari, jonka varren pituus 90 cm ja halkaisija 32 mm. Moukarin pään paino on 6 kg. Vanteeton kuorma-auton rengas, jonka kokonaishalkaisija noin 103 cm, rengasosan leveys noin 25 cm ja paino noin 47 kg.
- Testattava siirtää betonilattialla makaavaa rengasta moukaroimalla 3 m eteenpäin.
- **Käytettävissä oleva aika:** 2 min

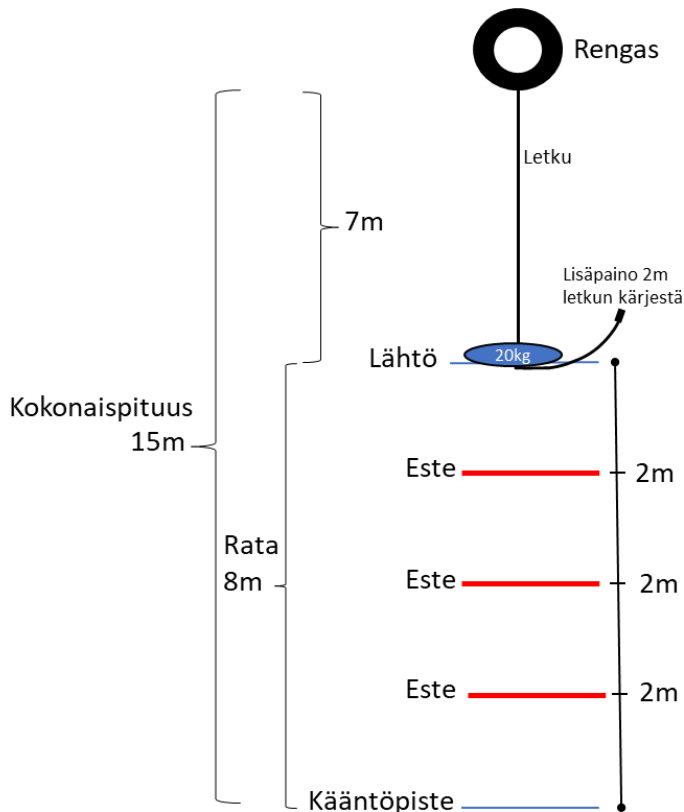
4) Letkun veto ja esteiden ylitys ja alitus

- **Varustus:** yhteensä 8 m pitkä rata, jossa on kolme estettä kahden metrin välein. Esteiden leveys 150 cm, ensimmäisen ja kolmannen esteen korkeus 60 cm ja keskimmäisen 90 cm. Esteiden tulee olla niin kiinteät, etteivät ne siirry paikoiltaan alituksen tai ylityksen aikana.
- 20 m pitkä letku on kiinnitetty vanteettomaan kuorma-auton renkaaseen (paino noin 47 kg) ja rengas on asetettu 7 metrin päähän ketteryysradan alkupisteestä. Letkun toiseen päähän on kiinnitetty suihkuputki ja kahden metrin päähän letkun alusta on kiinnitetty 20 kg:n levypaino. Lisäpaino on radan lähtöpisteessä ja letkun ensimmäiset 2 m ovat lähtötilanteessa löysänä.
- Testattava ottaa letkun pään mukaan ketteryysradan alkupisteessä ja kuljettaa letkua maata pitkin kaikkien esteiden ali (kuva 1). Kun letkun pää on kuljetettu ketteryysradan kääntöpisteeseen (2 m kolmannelta esteeltä), vedetään kuorma-auton rengas toispuoleispuolelle esteiden ali kääntöpisteeseen (vetomatka 15 m, kuva 2). Rengas jätetään kääntöpisteeseen ja testattava palaa lähtöpisteeseen menemällä kaikkien esteiden ali. Tämän jälkeen testattava suorittaa kaksi kierrosta ketteryysrataa menemällä ensimmäisen ja kolmannen esteen yli ja keskimmäisen esteen ali. Lähtö- ja kääntöpisteissä on merkit 2 m päässä reunimmaisista esteistä, jotka testattavan tulee kiertää.

- Letkun veto tapahtuu paikallaan toispolviseisonnassa, letkun kanssa ei saa kävellä. Mikäli tuki- ja liikuntaelimestön ongelmat eivät salli toispolviseisontaa, voidaan käyttää muuta vetoasentoa. Poikkeukset vetoasennossa ja syyt kirjataan ylös.
- **Käytettävissä oleva aika:** 4 min



Kuva 1 ja 2. Letkun kuljettaminen esteiden ali ja letkun veto.



Kuva 2. Osatehtävän 4 suorituspaikka.

5) Letkun rullaus

- Varustus: 20 m pitkä letku, jonka halkaisija on 42 mm. Merkkää testauksessa käytettävät letkut, jotta samat mukana seuraavilla testauskeroilla.
- Testattava rullaa letkun niin, että toinen liitin pysyy koko ajan paikallaan, muuten rullaustapa on vapaa.
- **Käytettävissä oleva aika:** 2 min

6) Palautus

- Testattava istuu ja riisuu paineilmahengityslaitteen ja ylävartalon vaatteet. Seurataan sykintätaajuuden palautumista.
 - **Palautusaika:** 5 min.

Mittaukset radan aikana:

- Radan aikana rekisteröidään sydämen sykintätaajuus. FireFit-ohjelman kanssa yhteensopivat sykemittarit sykkeiden tallentamiseen ja lataamiseen ohjelmaan ovat: Polar Flow -palveluun yhteensopivat mittarit (esim. Polar M400), Garmin Forerunner 220, 225 ja 230, Suunto T6 ja T6c, Polar RS400, RS800CX, CS400, CS600X ja S-sarja (ei enää myynnissä). Tallennus tehdään mahdollisimman tiheään, esim. 5–10 sekunnin välein koko suorituksen ja palautumisen ajalta.
- Joka osatehtävän kuormitusvaiheen lopussa testattavalta kysytään subjektiivisen kuormittuneisuuden tuntemukset RPE-asteikolla (kuva 3, liite 9). Myös palautumista voidaan seurata kysymällä uudelleen kuormittuneisuuden tuntemukset jokaisen palautumisvaiheen päättyessä.
- Lisää sykemittariin väliaikamerkintä jokaisen osatehtävän alussa ja lopussa. Kirjaa radan aikana ylös vähintään RPE ja tarvittaessa myös paluu-aika, lähtö- ja paluusykkeet. Seuraa testattavan vointia koko radan ajan sekä kuormittumista seuraamalla sykintätaajuutta. Tarvittaessa keskeytä testi (RPE yli 17, kts. muut keskeyttämisen kriteerit s. 6).

6	
7	Hyvin, hyvin kevyt
8	
9	Hyvin kevyt
10	
11	Kevyt
12	
13	Hieman rasittava
14	
15	Rasittava
16	
17	Hyvin rasittava
18	
19	Hyvin, hyvin rasittava
20	En jaksa enää

Kuva 3. RPE-asteikko: subjektiivinen kuormittuneisuus (kts. myös liite 9).

Tulosten laskeminen ja tulkinta:

- FireFit-ohjemaan voidaan syöttää savusukellusta simuloivan radan sykkeet sekä eri osioiden aloitus- ja lopetusajankohdat. Jos käytössä on FireFit yhteensopiva sykemittari, voidaan radan ajalta tallennetut sykkeet ladata suoraan ohjelmaan analysoitaviksi. Käsini lisätään RPE ja jokaisen osatehtävän paluuaika eli ajanhetki radan aloituksesta, jolloin osatehtävä on suoritettu. Savusukellusta simuloivan radan tulokset voidaan syöttää kokonaan myös käsin. Ohjeistusta edellä kuvattuun löytyy FireFit 2017 käyttöohjeesta.
- Tulosten laskemiseksi tarvitaan sydämen sykintätaajuus eli ns. työsyke (HRtyö, min⁻¹) vähintään jokaisen osatehtävän kuormitusvaiheen viimeiseltä minuutilta tai viimeisten sekuntien ajalta, **mutta suositeltavaa on käyttää keskiarvosykettä koko osatehtävän kuormitusosion ajalta**. Tämä kuvaa kunkin osatehtävän aiheuttamaa verenkiertoelimistön kuormittumista.

- Seuraavaksi lasketaan työsykintätaajuuden %-osuus testattavan maksimaalisesta sykintätaajuudesta (%HRmax). Maksimaalisena syketaajuutena käytetään aina ensisijaisesti maksimaalisessa kuormituskokeessa mitattua suurinta sykintätaajuutta. Suora mittaaminen on ainoa luotettava tapa saada selville testattavan henkilökohtainen maksimaalinen sykintätaajuus. Jos maksimaalista sykintätaajuutta ei kuitenkaan ole mitattu, voidaan ns. viitemaksimi laskea iän huomioon ottavalla kaavalla: **HRmax = 208 – 0,7 x ikä**. Kappaleesta 4.5.8 löydät myös ohjeita omatoimiseen maksimisykkeen mittaamiseen.
- Työsykintätaajuuden %-osuuden (%HRmax) perusteella määrittyy verenkiertoelimistön kuormittumisen aste savusukellusta simuloivalla radalla ja arvio pisimmästä mahdollisesta (maksimaalisesta) työajasta kullakin kuormittumisen tasolla (taulukko 1).
- Raskaissa savusukelluksissa ilmankulutus on 50–70 l/min, jolloin pisin mahdollinen työskentelyjakso ilman paineilmapullojen vaihtoa on 15–20 min.
- Jos testattavan keskimääräinen kuormittumisen aste koko radalla on erittäin korkea (95–100 % HRmax) tai hän ei selviydy radasta 15,5 minuutissa, on syytä arvioida tarkemmin maksimaalisen hapenottokyvyn taso ja riittävyys pelastusukellustehtäviin ja/tai arvioida mistä korkea kuormittuneisuus voi johtua.
- FireFit-ohjelma määrittää kuormittumisen asteen edellä mainitusti osioiden keskiarvosykkeiden perusteella. Mikäli ohjelmaan syötetään pullon lähtö- ja loppupaine, ohjelma laskee myös radan aikana kulutetun ilmamäärän. Ohjelman avulla voit myös tarvittaessa korjata tallentuneita virhesykekeitä, jonka jälkeen keskiarvosyke voidaan laskea luotettavammin. Ohjeistusta näihin löytyy FireFit 2017 käyttöohjeesta.

Viitearvot:

Taulukko 1. Verenkiertoelimistön kuormittumisen luokittelu savusukellusta simuloivalla radalla %HRmax-tulosten perusteella ja arvio pisimmästä mahdollisesta (maksimaalisesta) työajasta kullakin kuormittumisen tasolla.

%HRmax (%)	Kuormittumisen aste	Maks. työaika (min)
65–84	Korkea	yli 60
85–94	Hyvin korkea	10–30
95–100	Erittäin korkea	alle 10

Liite 10.

Kuntouttava harjoite penkkipunnerruksen ja käsinkohonnan sijaan

Koonnut Juha Koskela, työryhmässä käytyyn keskusteluun perustuen

Jos henkilö ei pysty suorittamaan testejä toimintakykyä rajoittavien ongelmien vuoksi, on ensisijaisesti selvitettävä siihen syy työterveyshuollossa. FireFit-testaajat voivat tukea pelastajien toimintakykyä paljon myös pelastuslaitoksissa. Avuksi tähän esitetään perustellusti seuraavaa.

Johdannoksi

Olkapään alueen toiminnan ongelmat pelastajilla tulevat esiin usein testaustilanteessa: käsinkohonta tai/ ja penkkipunnerrus ei onnistu. (kts kpl 4.5.6)

Olkanivel on ihmisen liikkuvin nivel. Pallonivelenä sitä voidaan käyttää kolmiulotteisesti, käytännössä joka suuntaan. Sitä voi ojentaa, koukistaa, kiertää sisään ja ulos sekä lähentää ja loitontaa tai muodostaa kaikista perustason liikkeistä mitä erilaisimpia yhdistelmiä. Olkanivelen monipuoliset käyttömahdollisuudet tekevät siitä myös toisaalta alttiin liikehäiriöille ja erilaisille tuki- ja liikuntaelimestön ongelmille.

On hyvä muistaa, että olkanivel ei toimi käytännössä yksinään. Lapaluun kanssa nivelyessään myös lavan liikkeet vaikuttavat oleellisesti olkanivelen toimintaan. Lapaa taas hallitsevat rintakehän takaosan lihakset.

Olkanivelen normaalin käytön mahdollistavat kahden rinnakkain toimivan lihasjärjestelmän saumaton yhteistyö. Nivelen välittömässä läheisyydessä toimivat kiertäjäkalvosimen (rotator cuff) lihakset hoitavat olkanivelen tukevoittamisen ja olkaluun ja lapaluun välisen nivelen liikkeiden hienosäädön yhdessä anatomisten apurakenteiden kanssa. Pintalihakset, kuten iso rinta- ja hauislihas tuottavat olkaniveleen "raakaa" voimaa.

Arkipäivässä olkanivel ei toimi koskaan eriytyneesti, siis yksin. Sen käyttäminen yhdistyy parhaimmillaan saumattomasti lapaluun toimintaan ja sijaintiin rintakehällä. Olkanivelen toimintaan osallistuukin lähes 50 eri lihasta.

Toiminnalliset ongelmat muodostavat huomattavan osan olkapään alueen toimintakyvyn rajoituksista. Lihastasapainon häiriöt ja nivelen käytön epäsuotuisat käyttötottumukset sekä joskus työn asettamat vaatimukset yhdessä tai erikseen altistavat olkapää kuormituksille, jotka lopulta johtavat nivelen oireiluun tavalla tai toisella.

Yksi tällainen esimerkki on olkanivelen takaosan ja lapojen välisten lihasten suhteellinen heikkous verrattuna nivelen etuosan lihaksiin. Myös olkanivelen etupuolen lihaskireyden voivat johtaa toiminnallisiin häiriöihin olkanivelessä.

Alla vinkkejä, mitä kannattaa kokeilla, mikäli FireFit -testauksessa yläraajatestit tuottavat syystä tai toisesta haasteita.

Vinkit eivät ole määräys tai edes vahva suositus, varsinkaan jos on annettu toisenlaisia ohjeita testaajalta, työterveydestä tai muulta olkapään vaivoja hoitavalta taholta. Jos huomataan, että olkapään tilanne huononee, hakeudutaan hoitoon.

Vinkeissä on kaksi eri linjaa. Valittu harjoite on molemmissa sama, mutta annostelu erilainen:

- Lihastasapainon parantamiseksi tähtäävä linja
- Kuntouttava linja, joka on osaltaan ajateltu tukemaan olkapään toimintakyvyn palauttamista

Harjoitusliikkeeksi on valittu **”sahausliike”**. Liikkeenä se on päinvastainen kuin penkki-punnerrus, eli testissä käytettävien lihasten vastavaikuttajalihaksiin painottuva harjoitusliike. Myös käsinkohonnassa lapojen välinen lihaksisto on oleellinen tuki suoritukselle. Yhdistä liike mieluiten lihaskuntoharjoittelun osaksi alkuverryttelyineen jos mahdollista. Perusvoimaharjoituksena tehtynä alkulämmittely on vahvasti suositeltavaa tehdä ensin! Kevyillä kuormilla toki voi tehdä tämän ilman erityistä valmistautumistakin (”mallailu”, aktivointi, liikkeen ratauttaminen).

Kiinnitä huomiota mm. näihin asioihin (katso tarkemmat ohjeet lopussa olevista kuvallisista suoritusohjeista):

- Pidä pää vartalon jatkona koko ajan.
- Säilytä alaselkä keskiasennossa (neutraalialueella) koko liikkeen läpi.
- Aloita liike lapaluun vetämisellä, sitä seuraa yläraajan liike (käden/ lisäpainon) nosto.
- Loppuun voit lisätä vielä rintarangan kierron monipuolistamaan harjoitusvaikutusta.

Harjoitusliikkeen kehittäminen

1. Aloita pelkän lapaluun liikkeellä. Treenattavan puolen yläraaja roikkuu rentona (kyy-närpää suorana) koko liikkeen ajan. Vedä lapaa rankaa kohti, tähtää veto mielessäsi vastakkaisen lapaluun alakulmaa kohti.

2. Yhdistä edelliseen yläraajan veto kylkeen, käsi tulee hieman kainalon alapuolelle.

3. Yhdistä 2-vaiheen loppuun vielä rintakehän kierto niin, ettei alaselkä lähde liikkeeseen mukaan.

ANNOSTELU, LIHASTASAPAINON PARANTAMINEN

Harjoitustiheys / toistot (RPS) / palautukset/ välipäivät

Liikkuvuus- / aktivointiharjoitteena 5-7x / vko, päivittäin voit tehdä. Ei lisäkuormaa tai 1-2kg lisäpaino. Toistot rauhalliseen tahtiin 2-3 x 30-60s. Palautus 30s -2min tai voit halutessasi jakaa annoksen 2-3 osaan / pv.

Kestovoimaharjoitteena 2-4x / vko, välttä perättäisinä päivinä tekemistä. Lisäkuormaa sen mukaan, että jaksaa tehdä (suhteellisen) puhtaita toistoja myös sarjan lopussa 2-3 x 15-30RPS (tai 30-60s) niin, että loppuun jää vielä pari-kolme toistoa "varastoon". Sarjapalautus noin 1min. Liikenopeus rauhallinen tai vähän ripeämpi.

Perusvoimaharjoitteena 2 (-3) x / vko, vähintään 2-3pv, enintään 5-6pv väliin edellisestä perusvoimaharjoituksesta. 3 x 8-12 RPS / 60-75 % kuormalla 1-maksimista. Sarjapalautus noin 2-3min.

Voit myös yhdistellä em. sarjoja esimerkiksi:

Liikkuvuus / aktivointi 2x30s + kestovoima 2x30s + perusvoima 1x10rps + Liikkuvuus/aktivointi 1x30s, jolloin viimeinen sarja toimii palauttavana sarjana. Näin voi ylläpitää eri ominaisuuksia tekemällä yhdistelmäharjoituksen 1-2x / vko, jos jostain syystä et voikaan säännöllisesti treenata vaikka muutama viikkoon.

ANNOSTELU, KUNTOUTTAVA HARJOITTELU

Tähän kannattaa tarvittaessa kysyä esim. lisäohjeistusta (työ)fysioterapeutilta. Etenkin jos olet saanut selkeän diagnoosin olkapäästäsi koskien.

Kuntouttavan harjoittelun ei tulisi lisätä varsinaisia oireita, mutta sen pitäisi kuormittaa sen verran, että harjoittelu tuottaa lievää kuormituksen aiheuttamaa tuntemusta, ei kuitenkaan kipua tai ärsytystä harjoittelun aikana tai edes seuraavina päivinä!

Liikkuvuusrajoitteiden poistaminen tai ainakin minimoiminen on kuntoutuksen ensimmäinen askel. Nivelen liikkuvuuden palaututtua lisätään kestovoimaa ja vasta lopuksi siirrytään perusvoimaharjoitteluun, jos se on ylipäänsä mahdollista tai tarpeellista.

Ennen sahausliikettä voi toisinaan olla hyväksi tehdä aktivoivia liikkeitä etenkin olkanivelen ulkokiertäjille. Joko alkuverryttelyksi tai jopa koko harjoituksena. Ilman vastusta

tai todella kevyen kuminauhavastuksen kanssa. Näihin voit kysyä yksityiskohtaisia ohjeita työfysioterapeutiltasi. Samalla voit pyytää arviota olkanivelen takakapselin kireydestä ja onko sen suhteen toimenpidetarvetta (esim. "laiskanmiehen venytys").

Liikkuvuus- / aktivointiharjoitteena 5-7x / vko, päivittäin voit tehdä. Ei lisäkuormaa (tai max. 1kg lisäpaino). Lisäpaino kannattaa jättää pois, mikäli sen kannattelu tekee vaikeammaksi hahmottaa liikkeen aloitusta lapaluusta. Tärkeintä tässä kohtaa on saada lihasten hermotusjärjestys palautettua normaaliksi.

Toistot rauhalliseen tahtiin 2-3 x 30-60s. Palautus 30s-2min tai voit halutessasi jakaa annoksen 2-3 osaan / pv.

- Aloita liikkeen kehittelyn 1. versiolla (pelkkä lapaluun liike). Tee 1-2 vkoa vain tällä tavalla.
- Lisää 3 ja -4 viikolla yläraajan liike mukaan (2. versio).
- 5. harjoitusviikosta lähtien (jos tilanne sallii) vaihda liikkuvuus / aktivointiharjoituksista 2 kpl kestovoimaharjoituksiksi viikossa. Niille välipäiviä 2-3. Näin jatkat 4 vkoa.
- Vasta sitten lisää yksi kestovoimaharjoitus joka toinen viikko, kunnes pääset lihastapainon parantamiseen -versioon kiinni annostelun suhteen.

Perusvoimaharjoittelun aloittaminen tulee aikaisintaan mukaan vasta tämän vaiheen jälkeen. Kannattaa kuitenkin tässä kohtaa konsultoida vielä esim. työfysioterapeuttia tai liikunnanohjaajaa ja miettiä kuinka perusvoimaharjoittelun kanssa edetään.

Kriteerit linjan valintaan

1. Lihastapainon parantaminen

- Olkapään ajoittaiset toimintahäiriöt, kivut, tuikkaukset yms. etenkin olkanivelen suhteen vaakatason ylä-etu- ja sivu suunnissa.
- Ei vammaa/diagnoosia, vaikka (työ)terveyshuollossa on tutkittu. Toiminnallinen vaiva/kiusa, joka liittyy ennen kaikkea olkapään normaalin käytön rajoittumiseen esim. työtötehtävissä ja FireFit -testeissä.
- Rajoituksia esiin vapaa-ajalla tai muussa yhteydessä (esim. UKK-instituutin TK-testissä, kuntosaliharjoittelussa). Impingement-oireyhtymä on tyyppiesimerkki tästä.
- Olkanivelen takakapselin kireys (rajatapaus?); sopiva ohjeistus työterveyshuollosta ja sen jälkeen omatoiminen jatko, toisilla voi vaatia muutaman ohjauksen enemmän

- Tunnistaa omasta harjoitushistoriastaan kyseisen alueen jääneen liian vähälle huomiolle.

2. Kuntouttava harjoittelu

- Taustalla olkanivelen/hartiaseudun tuore tai jo kroonistunut vamma, joka rajoittaa selkeästi olkanivelen käyttöä arjessa.

- Olkapään rajoittunutta käyttöä, harjoitustaukoa "pitkään" (3kk tai enemmän) syystä tai toisesta, voisi olla hyvä aloittaa joka tapauksessa kuntouttavan harjoittelun kautta. Varsinkin, jos kyseessä on yli 40-vuotias henkilö.

- Siirtyminen lihastasapainon parantaminen -linjalle, kun kuntouttava harjoittelu ei enää tuota ja muu tilanne sen sallii.

Puolierojen testaus (sahausliikkeellä)

Raajaparin välillä noin 5% puolieron voidaan katsoa olevan vielä normaalia. Pienet puolierot syntyvät normaalisti käytön myötä. Puolierot voivat olla joskus tätäkin suurempia, jos taustalla on esimerkiksi mailapelin harrastus, jossa vain toinen raaja kuormittuu.

Jos selkeää puolieroä havaitaan (10 % tai enemmän), aloita heikomman puolen hieman tehostettu harjoittelu ja pidä vahvemman puolen kuormitus ennallaan (ylläpitävää harjoittelua). Voit seurata puolieron tasaantumista esimerkiksi noin 6 viikon välein. Kun tasapainotilanne on saavutettu, pyri säilyttämään se jatkossakin.

Maksimivoima / perusvoima, 6-8RM*

Kokeile toistomaksimitestillä, onko puolieroja oikean ja vasemman puolen välillä. Yhden toiston ero tässä kohtaa on vielä mahdollinen.

Sopiva testipaino on haettava kokeilemalla, aloita haku mieluummin "liian pienellä" painolla ja lisää painoa, kunnes RM 6-8 alkaa vakiintua. Tähän voi ja kannattaakin käyttää muutama harjoituskerta, jolloin lihasten väsyminen ennen varsinaista testisarjaa ei vaikuta liian paljo tulokseen.

*repeat maximum, maksimitoistomäärä, jonka saa tehtyä jollakin painolla. 1 RM on maksimaalinen paino, jonka saa jossakin liikkeessä nostettua.

Kestovoima, toistomaksimi 60 sekunnissa

Hyödynnä tässä kohtaa FireFit -materiaaleissa olevaa toistomaksimitaulukkoa, kun arvioit käytettävää painoa. Laske tai katso taulukosta esim. 6RM:n perusteella arvio 1RM:lle. Koikeile testikuormaksi noin 40% arvioidusta 1RM:stä. Jos paino tuntuu liian kevyeltä tai raskaalta tehdä 1min ajan puhtaita liikkeitä, muuta 10-20% painoa tarvittavaan suuntaan.

Mikäli 6-8RM testi ei onnistu jostain syystä, aloita harjoittelu kestovoiman kautta asteittain ilman lisäkuormaa. Lisää 3 viikon välein kuormaa siten, että tilanne ei ainakaan pahene. Etene kuntouttavan ohjelman mukaan tai noudata ensisijaisesti työterveyshuollosta saamiasi ohjeita.

Esimerkki testikuorman valinnasta.

Kolmen kokeilukerran jälkeen pelastaja X (pX) totesi, että testiliike onnistuu kuudella toistolla 30kg:n käsipainolla. Eli 6RM = 30kg. (6RM=78% 1RM) Tämän pohjalta arvioituna pX:n 1RM olisi 38,5kg, josta 40% on 15,5kg. Käytännössä pX kokeilee toistotestiä 12-18kg:lla, riippuen millaisia painovaihtoehtoja salilta löytyy.

Milloin lisäksi työterveyshuoltoon?

- Jos tuntuu epävarmalta, miten asiassa edetään
- Olkapään oireet pahenevat tai tulee uusia vaivoja

Katso käytännön lisäohjeita seuraavilta sivuilta.

Sahausliikkeen kuvallinen suoritusohje

Alkuasento - loppuasento

Kiinnitä huomiota mm. näihin asioihin

- Pidä pää vartalon jatkona koko ajan.
- Säilytä alaselkä keskiasennossa (neutraalialueella) koko liikkeen läpi.
- Aloita liike pelkällä lapaluulla. Muu yläraaja saa olla rentona, kyynärpäät suorana. Tähtää veto mielessäsi vastakkaisen lapaluun alakulmaa kohti.



Alkuasento - loppuasento

- Yhdistä edelliseen yläraajan veto kylkeen, käsi tulee hieman kainalon "alapuolelle". Tee harjoitusliikettä tähän asti ensin. Ota rintarangan kierto mukaan vasta, kun perusversio liikkeestä sujuu helposti.

Ekstraa: Yhdistä liikkeen loppuun vielä rintarangan kierto monipuolistamaan harjoitusvaikutusta. Pyri edelleen säilyttämään alaselkä alkuasennossa. Tämä parantaa liikkeen kohdennusta olkapäähän ja hartian seutuun.



Lisäpainon käyttö; esim. käsipaino tai kahvakuula

Säilytä oppimasi alkuperäinen ilman lisäpainoa tehty liikemalli. Vaikka lisäkuormaa tulee, idea on pitää lihasten Käskytyjärjestys tallessa niin, että tullaan keskeltä (rangan vierestä) kohti raajan kärkeä.

Käsipaino



Kahvakuula









Pelastajien fyysisen toimintakyvyn arviointi-, palautteenanto- ja seurantamenetelmä (FireFit) on ollut käytössä pelastuslaitoksissa ja useissa tehdaspalokunnissa jo viidentoista vuoden ajan. Menetelmä vaatii jatkuvaa arviointia ja kehittämistä, jotta se on käytettävä jatkossakin.

Tässä hankkeessa laadittiin fyysisen toimintakyvyn ylläpidon motivointiin tarkoitetut ikäryhmäkohtaiset viitearvoaineistot miehille erikseen vaki-naiselle ja sopimuspalokuntien henkilöstölle sekä naisille yhteiset. Lisäksi viitearvoissa on uusi ≥ 60 -vuotiaiden ikäluokka. Motorisen toimintakyvyn ja liikkuvuuden testejä ja harjoitteluohjeistuksia pidettiin hyödyllisinä tu-kemaan pelastajan työkykyä, mutta niitä hyödynnetään vielä vähän. Suuntaa antavasti seurantatutkimuksemme tukee mainittujen testitulos-ten ennustearvoa työkyvyn muutokseen nähden. Pelastusalan toimijoi-den kanssa päivitettiin Oulun mallin savusukellustestirataa vastaamaan nykyisiä varusteita ja suojarustusta sekä lisäämällä letkunvetotehtävä ja muuttamalla esteiden yli- ja alimenotehtävää. Uusi rata nimettiin sa-vusukellusta simuloivaksi radaksi ja se on kuvattu tutkimusraportissa.

Tutkimusraportissa on myös kuvattu alan toimijoiden kanssa yhdessä työstettyjä FireFit-menetelmän kehittämissideoita. Tärkein kehityskohde oli testien ja harjoitteiden pohtiminen tuki- ja liikuntaelinoireisille. Pe-lastuslaitosten toiveiden mukaisesti suosittelemme kuntoutumisproses-sia tukevaa testiä ja harjoitteita heille, jotka eivät pysty tekemään kaik-kia FireFit-järjestelmän testejä erityisesti olkapään terveysongelmien vuoksi.



Työterveyslaitos
Arbetshälsoinstitutet
Finnish Institute of Occupational Health

PL 40, 00032 Työterveyslaitos

www.ttl.fi

ISBN 978-952-391-069-0 (pdf)

