



TASAPAINOHARJOITTEITA PELASTAJILLE

Sonja Karsisto

Mira Kasanen

Opinnäytetyö
Elokuu 2014
Fysioterapeuttikoulutus

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Fysioterapeuttikoulutus

KARSISTO, SONJA & KASANEN, MIRA:
Tasapainoharjoitteita pelastajille

Opinnäytetyö 65 sivua, joista liitteitä 12 sivua
Elokuu 2014

Opinnäytetyön aihe saatiin Pirkanmaan pelastuslaitokselta. Sieltä toivottiin pelastajille tasapainoharjoitusohjelmia fyysisen työkyvyn ylläpitämiseksi. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuoda tasapainoharjoittelua osaksi pelastajien muuta fyysistä harjoittelua, koska heiltä puuttuu sen tyyppinen harjoittelu. Tarkoituksena oli luoda tasapainoharjoitteita, joista pelastajat hyötyisivät ammatissaan ja jotka auttaisivat heitä selviytymään paremmin ammatin fyysisistä vaatimuksista. Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö, joka toteutettiin keräämällä teorian tietoa eri lähteistä.

Tasapainon hallinta on taito, jota jokainen pystyy harjoittelun kautta kehittämään. Tasapainon hallintaan vaikuttavat hermo-lihasjärjestelmä, eri aistijärjestelmät, tuki- ja liikuntaelämä sekä ympäristötekijät. Pelastajat tarvitsevat työssään hyvää tasapainon hallintaa, jotta työtapaturmia voidaan mahdollisesti vähentää. Tämän vuoksi tasapainon harjoittaminen on heille tärkeä osa fyysistä harjoittelua.

Opinnäytetyön tuotoksena on kolme eri tasapainoharjoitusohjelmaa, jotka kukin sisältävät kolme eri harjoitetta. Laatimamme harjoitusohjelmat perustuvat kirjallisuudessa esitettyyn tutkittuun tietoon. Harjoitusohjelmat jaetaan jokaiselle Pirkanmaan pelastuslaitokselle. Aiheesta olisi tärkeä tehdä jatkotutkimus, jolla selvitetäisiin, kehittävääkö harjoitteet pelastajien tasapainoa.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

KARSISTO, SONJA & KASANEN, MIRA:
Balance Training Exercises for Firefighters

Bachelor's thesis 65 pages, appendices 12 pages
August 2014

The proposition for the subject of this study came from the local department of fire and emergency services, Pirkanmaan pelastuslaitos. The department had a demand for a balance training programme which would improve their ability to maintain their work ability. The objective of this study was to add balance training exercises to the firefighters' current physical exercise training, which had been lacking in the current training. The purpose of this study was to create balance training exercises which would be beneficial for the firefighters while on duty, allowing them to better excel in their profession and to meet the requirements expected of them. This study is functional in nature study and the data have been collected from multiple different sources of research and literature.

The product of this study is a set of three distinct balance training programmes each consisting of three different exercises. Each exercise has three levels of difficulty at which they can be carried out. These training programmes will be shared out to every rescue station in the domain of Pirkanmaan pelastuslaitos. A further study could be conducted whether or not these given exercises improve the firefighters' balance.

Key words: balance, firefighters, training

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS	8
3	PELASTAJAN AMMATTI.....	10
	3.1. Työtehtävät	10
	3.2. Työtehtäviä, joissa tarvitaan tasapainoa	11
	3.2.1 Savusukellus.....	11
	3.2.2 Korkealla työskentely.....	12
	3.2.3 Ensivastetoiminta	12
	3.3. Ammatin fyysiset ja psyykkiset vaatimukset.....	13
4	TASAPAINO	15
	4.1. Dynaaminen ja staattinen tasapaino.....	15
	4.2. Liikkeiden ja asennon hallinta	16
	4.3. Tasapainoa sääteleviä aistijärjestelmiä	21
	4.3.1 Näköaisti	21
	4.3.2 Somatosensoriikka ja proprioseptiikka	22
	4.3.3 Vestibulaarijärjestelmä.....	23
	4.4. Keskushermostossa tapahtuva tasapainon säätely	24
	4.5. Ikääntymisen vaikutus tasapainoa sääteleviin aistijärjestelmiin.....	26
	4.6. Tasapainon kehittäminen	27
5	TASAPAINON MERKITYS PELASTAJAN FYYSISELLE TOIMINTAKYVYLLE	30
	5.1. Heikentyneen tasapainon vaikutus pelastajan fyysiseen toimintakykyyn	30
	5.2. Pelastajan tasapainoa heikentäviä tekijöitä.....	32
	5.2.1 Tasapainoa heikentävät tekijät työvuoron aikana	32
	5.2.2 Ikääntymisen heikentävä vaikutus tasapainoon	34
6	LAADITTUJEN TASAPAINOHARJOITTEIDEN HARJOITUSPERIAATTEET.....	35
	6.1. Toiminnallinen dynaamisen tasapainon harjoittelu	35
	6.2. Epätasainen alusta ja tukipinnan pienentäminen tasapainoharjoitteissa.....	36
	6.3. Näköaistin ja pään liikkeiden vaikutus tasapainoharjoitteissa.....	37
	6.4. Tasapainoharjoittelun harjoitusperiaatteet	38
	6.5. Harjoitteiden vaikutus pelastajan työkykyyn.....	40
7	POHDINTA.....	43
	LÄHTEET.....	47
	LIITTEET	54
	Liite 1. Palautelomake	54

Liite 2. Harjoituspatteristot.....56

1 JOHDANTO

Pelastajien ammatti on haastava ja mielenkiintoinen sekä he tekevät arvokasta työtä. Olimme kiinnostuneita perehtymään pelastajan ammatin fyysisiin vaatimuksiin tarkemmin. Myös perehtyminen tasapainoon ja sen harjoittamiseen kiinnosti meitä. Näiden asioiden vuoksi kiinnostuimme Pirkanmaan pelastuslaitoksen pyynnöstä laatia pelastajille suunnattuja tasapainoharjoitteita. Pirkanmaan pelastuslaitos huolehtii yhdessä sopimuspalokuntien kanssa onnettomuuksien ehkäisystä ja pelastustoiminnasta yhteensä 22 kunnan alueella. Paloasemia on 65 eri puolilla Pirkanmaata. Kiireellisestä ensihoidosta Pirkanmaan pelastuslaitos huolehtii Tampereella, Nokialla, Pirkkalassa, Lempäälässä ja Valkeakoskella. (Pirkanmaan pelastuslaitos 2014.) Palomies on vielä yleisesti käytetty termi, mutta käytämme työssämme käsitettä ”pelastaja”, sillä se oli yhteistyökumppanimme toive. Pelastaja-termi kuvastaa paremmin pelastuslaitoksen henkilöstöä, joille haluamme opinnäytetyömme kohdentaa.

Pelastajien työn vaatimukset asettavat haasteita tasapainolle sekä liikehallintakyvyille. Pelastajat työskentelevät vaativissa olosuhteissa ja epätasaisilla alustoilla, jolloin tasapainon hallinta on tärkeää kaatumisten ja vaaratilanteiden ehkäisemiseksi. Myös työn tuoma fyysinen rasitus, kuten potilaiden kantaminen ja tulipalotilanteissa savusukeltaaminen, sekä työssä käytettävät varusteet haastavat pelastajien tasapainoa. Iän karttuessa tasapaino heikkenee, joten tasapainovaikeudet ovat yleisempiä keski-ikä yllittäneillä pelastajilla. Pelastajilla tapahtuu työtapaturmia erilaisten kaatumisten ja liukastumisten vuoksi. Työtapaturmista jopa 30 % johtuu näistä kaatumisista. Pelastajien eläkeikä on verrattain korkea työn fyysisiin vaatimuksiin nähden. Harva pelastaja saavuttaa varsinaisen eläkeiän, vaan jää työkyvyttömyyseläkkeelle aikaisemmin. Näiden seikkojen vuoksi pelastajien olisi tärkeää harjoittaa tasapainoaan, jotta voitaisiin mahdollisesti vähentää työtapaturmia ja ennaltaehkäistä työkyvyttömyyseläkkeitä.

Pelastajien harjoittelusta puuttuu tasapainoa ja liikehallintakykyä vahvistava harjoittelu. Pelastajat harjoittelevat pääasiassa yleiskestävyyttä sekä lihasvoimaa. Pelastajilta testataan vuosittain työkykyisyyttä erilaisten testien kautta. Myös tästä testauksesta puuttuu vielä motorista kuntoa testaava osio. Motorisen kunnan testaus saattaa kuitenkin tulla osaksi muuta fyysisen toimintakyvyn testausta.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tuoda tasapainoharjoittelua osaksi pelastajien muuta fyysistä harjoittelua. Työn tarkoituksena on luoda tasapainoharjoitteita, joita pelastajat voivat tehdä osana fyysistä harjoitteluaan. Jotta saavutamme opinnäytetyömme tavoitteen ja tarkoituksen, täytyy meidän vastata työssämme seuraaviin kysymyksiin:

- Millaisesta tasapainoharjoittelusta pelastajat hyötyvät, jotta heidän työssä tarvitsemansa tasapaino parantuisi tai pysyisi mahdollisimman pitkään hyvänä?
- Kuinka usein ja monipuolisesti harjoitteita täytyy toteuttaa?
- Miten pelastajat harjoittavat tasapainoa osana viikoittaista harjoitteluaan?
- Millaisia harjoitteita pelastajilla on valmius tehdä palolaitoksen harjoitteluvälineistön- ja tilojen puitteissa?

2 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

Opinnäytetyömme on toiminnallinen opinnäytetyö. Toiminnallinen opinnäytetyö tarkoittaa valtiotieteiden tohtori Hanna Vilkan (2010) mukaan sitä, että tutkimustietoa kerätään kattavasti muun muassa kirjallisuudesta. Kerätyn aineiston tietoa tulkitaan tietoperustan kannalta ja pohditaan, kuinka tämä tieto sovelletaan osaksi käytäntöä. Tiedon pohjalta opinnäytetyön tekijä voi itse luoda tai kehittää tiedosta perustellusti toiminnallisen tuotoksen. (Vilka 2010.) Tuotos voi olla muun muassa kirja, opas, kotisivut tai järjestetty tapahtuma. Toiminnallisella opinnäytetyöllä on yleensä toimeksiantaja, jolle opinnäytetyön tuotos tulee. (Vilka & Airaksinen 2003, 9, 53.)

Koska työmme on toiminnallinen opinnäytetyö, laadimme tuotoksemme kirjallisuuteen ja tehtyihin tutkimuksiin pohjautuen, emmekä itse varsinaisesti toteuttaneet pelastajille tasapainoon liittyvää tutkimusta. Haimme tietoa ja mahdollisimman valideja tutkimuksia verkosta sekä kirjastoista. Käytimme myös ahkerasti Tampereen ammattikorkeakoulun e-aineistoa, joka piti sisällään yhteishakuja muun muassa seuraavista tietokannoista: Academic Search Elite, Aleksi ja ARTO artikkeliviitetietokannat, Duodecim, Pedro (Physiotherapy Evidence Database) ja PubMed. Hakusanoina toimivat muun muassa palomies, firefighter, tasapaino, balance ja motor control. Erityisesti PubMed:in kautta löytyi tutkimuksia, joita hyödynsimme opinnäytetyössämme, esimerkiksi Punakallion, Lusan ja Luukkosen laatima tutkimusartikkeli vuodelta 2003 Protective Equipment Affects Balance Abilities differently in Younger and Older Firefighters.. Tilasimme koulumme kirjaston kautta joitakin tutkimuksia, jotka eivät olleet vapaasti käytettävissä internetissä. Hyödynsimme myös lääketieteellisen tiedekunnan kirjastosta löytyviä teoksia. Koetimme hakea mahdollisuuksien mukaan aina ensisijaisia lähteitä. Tutkimme muun muassa opinnäytetöissä ja pro gradu -tutkielmissa käytettyjä lähteitä, joiden avulla löysimme ensisijaisia lähteitä.

Kerätyn aineiston pohjalta loimme tuotokseksi tasapainoharjoitteita Pirkanmaan pelastuslaitoksen pelastajille, joita he voivat käyttää osana harjoitteluaan. Kokosimme harjoitteista kolme erilaista liikepatteristoa, joissa kussakin on kolme eri harjoitetta. Liikepatteriston avulla voi kehittää jokaista tasapainoon liittyvää aistijärjestelmää sekä lihaskuntoa. Kahdesta liikepatteristosta laadittiin kuvalliset ohjeet paloasemien kuntosalien seinille, joista jokainen pelastaja voi katsoa harjoitteet. Kolmannesta liikepatteristosta

laadittiin erillinen kotiharjoitusohjelma, joka jaetaan jokaiselle pelastajalle. Laaditut tasapainoharjoitteet ovat toiminnallisia sekä tarpeeksi haastavia että kehittäviä, jotta motivaatio tehdä harjoitteita niin työ- kuin vapaa-aikanakin löytyisi ja kehittymistä tasapainon kannalta tapahtuisi.

Aloitimme opinnäytetyöprojektin elokuussa 2013 ideapaperin laadinnalla. Syyskuussa 2013 kävimme Keskustan paloasemalla tapaamassa kehittämispäällikköä sekä kehitysinsinööriä. Tällöin keskustelimme opinnäytetyön toteutuksesta. Syksyn ja talven käyimme tiedonkeruuseen. Toukokuussa 2014 kiersimme Lempäälän, Pirkkalan ja Linnainmaan paloasemille kokeilemassa harjoitteiden mielekkyyttä ja toimivuutta. Kesäkuussa 2014 kävimme testaamassa harjoitteita Hervannan ja Keskustan paloasemilla. Tarkoituksenamme oli käydä Teivon paloasemalla, mutta hälytys esti harjoitteiden testauksen. Käynneillä jaoin kirjalliset palautelomakkeet (liite 1.) harjoitteista, jotka pelastajat täyttivät heti harjoitteiden testauksen jälkeen. Näiden kokeilujen ja palautteen sekä havainnoinnin pohjalta olisimme voineet tarvittaessa muokata harjoitteita sekä kehittää niitä paremmin pelastajia palveleviksi. Käynneillä ei kuitenkaan ilmennyt tarvetta harjoitteiden muokkaukselle, joten sitä ei tarvinnut tehdä.

3 PELASTAJAN AMMATTI

Pelastaja on pelastustoiminnan ammattilainen, joka saamansa koulutuksen pohjalta osaa valita oikeat ja tarkoituksenmukaisimmat pelastusmenetelmät potilaiden ja omaisuuden pelastamiseksi sekä ympäristön suojelemiseksi (sisäasianministeriön julkaisu 2006, 6). Pelastajatutkinto on 90 opintopisteen laajuinen. Tutkinnon suorittamalla henkilö saa kelpoisuuden toimia palomiehenä tai palomies-sairaankuljettana. Koulutuksen pääsyvaatimuksena on fyysisen toimintakyvyn testin suorittaminen hyväksytysti sekä valintakoe. Fyysisen toimintakyvyn testi tulee suorittaa ennen valintakoepäivää ja testi on voimassa kuusi kuukautta. Fyysisen toimintakyvyn testissä hakijalta testataan penkkipunnerrus, istumaan nousu, käsinkohonta ja jalkakyykky. Hyväksytyyn suoritukseen hakijan tulee saada kaikista osioista vähintään minimisuoritus. Valintakokeissa hakijalta testataan 12 minuutin juoksutesti, uintitesti, fobia -testit sekä psyykinen soveltuvuus. (Pelastusopisto 2014.) Ammatissa toimivan pelastajan tulee suorittaa fyysisen toimintakyvyn testi vuosittain (Kinnunen 2004, 7).

3.1. Työtehtävät

Pelastajan työtehtävät jaotellaan hälytystehtäviin, hälytysvalmiuden ylläpitotehtäviin sekä ei-hälytysluonteisiin avunantotehtäviin. Hälytystehtävillä tarkoitetaan pelastustoimintaa ja onnettomuustilanteisiin liittyviä tehtäviä. Hälytystehtäviä suoritetaan erilaisissa työoloissa. Pelastajat työskentelevät huoneisto-, teollisuus- ja metsäpaloissa, liikenne- ja räjähdysonnettomuuksissa, vesivahingoissa, etsinnöissä, sortumissa tai luonnon-tapahtumien aiheuttamissa onnettomuuksissa. (TE-palvelut 2013.) Muuttuva toimintaympäristö luo pelastajien työhön lisää vaativuutta (sisäasianministeriön julkaisu 2006, 6).

Pelastustoiminnassa pelastajien työhön kuuluu tulipalojen sammuttaminen, onnettomuustilanteissa ihmisten pelastaminen, sairaankuljetuksessa potilaiden hoitaminen ja jatkohoitoon kuljettaminen (sisäasianministeriön julkaisu 2006, 6). Savusukellus raskaimmissa suojavarusteissa on tyypillinen tehtävä tulipalotilanteissa (TE-palvelut 2013). Varsinaiset sammutustehtävät muodostavat vain pienen osan hälytystehtävistä. Hälytystehtävistä suurimman osan muodostavat muut pelastustehtävät, sairaankuljetus- ja ensihoitotehtävät. (Jylhä & Kinnunen 2004, 8.)

Kuitenkin hälytystehtävät ovat vain pieni osan pelastajien työajasta. Hälytysvalmiuden ylläpito- ja kehittämistehtävät sekä ennaltaehkäisy ovat tärkeitä työtehtäviä hälytystehtävien ohella. Hälytysvalmiuden ylläpitoon kuuluu osaksi osallistuminen sisäisiin koulutuksiin sekä kaluston huoltotehtävät (TE-palvelut 2013). Pelastuslaki ja yhteiskunta ohjaavat pelastajan työtä yhä enemmän onnettomuuksien ehkäisyyn: valistukseen ja neuvontaan, turvallisuuskoulutukseen, palotarkastuksiin sekä operatiivisiin palotarkastuksiin. Pelastajilta odotetaan myös turvallisuusalan konsultaatiotaitoja, kun esimerkiksi tapahtumien järjestäjät miettivät pelastussuunnitelmiaan. Pelastajalla tulee olla valmiudet johtaa pelastusyksikköä operatiivisessa tehtävässä, koska hän saattaa olla toimialueellaan ylin päivystävä pelastusviranomainen. Tällöin pelastajan tulee johtaa yksikköä kunnes päällystöpäivystäjä saapuu paikalle ottaen johtovastuun. Pelastajan tulee tietää pelastusjoukkueen johtamisen periaatteet. Lisäksi pelastajan tulee tuntea sopimuspalokuntajärjestelmä, sillä hänen alaisuudessaan tai rinnallaan saattaa toimia vapaaehtoista tai sivutoimista henkilöstöä. Nykyisin pelastajien työtehtäviin tulee kuulumaan yhä useammin sopimuspalokuntien henkilöstön kouluttaminen. (Sisäasianministeriön julkaisuja 2006, 6.)

3.2. Työtehtäviä, joissa tarvitaan tasapainoa

3.2.1 Savusukellus

Savusukelluksella tarkoitetaan Sisäasiainministeriön Pelastussukellusohjeen (2007, 2) mukaisesti paineilmahengityslaitteiden tai asiallisten suojarusteiden avulla tehtävää sammutus- tai pelastustyötä, joka edellyttää tunkeutumista palavaan tai rajattuun sisätilaan, jossa on savua. Palavan rakennuksen katolla tapahtuva työskentely käyttäen paineilmahengityslaitetta rinnastetaan myös savusukellukseen. Savusukellus vaatii riittävää määrää miehistöä, eli kahta savusukellusparia, jotka ovat savusukelluskelpoisia eli täyttävät kuntovaatimuskriteerit.

Pelastussukellus vaatii riittävää hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä sekä lihasvoimaa- ja kestävyyttä (Sisäasianministeriön julkaisu 2007, 8). Wikström ja Lusa (2009, 6) kirjoittavat yhteenvedossaan, että pelastajien työtehtävistä fyysisesti kuormittavimpia ovat savusukellus ja paineilmalaitetyöskentely. Savusukellustyön fyysisesti

raskain työvaihe on portaisa kulkeminen pelastettavaa tai letkua kantaen. He toteavat myös, että hyvä dynaaminen tasapaino on merkittävä turvallisuustekijä savusukelluksessa raskaiden varusteiden kanssa sekä uhreja tai muita raskaita taakkoja kantaessa.

3.2.2 Korkealla työskentely

Sisäasianministeriön pelastustoimen Korkealla työskentely pelastustoimessa -ohjeen (2005, 3) mukaisesti ”korkealla työskentelyllä pelastustoimessa tarkoitetaan toimintaa, joka tapahtuu korkealla rakenteissa, nostokoreista tai niiden työtasoilta käsin tai johon muutoin liittyy putoamisvaara”. Siihen kuuluu muun muassa työ, jossa suoritetaan laskeutumisia köydellä, henkilön nostoja ja laskuja erikoisvarustein sekä kattotyöskentelyä tulipalo- tai muissa onnettomuustilanteissa. Kattotyöskentelyllä puolestaan tarkoitetaan rakennusten katoilla tapahtuvaa sammutus-, raivaus- tai muuta pelastustyötä. (Sisäasiainministeriön pelastustoimen ohje 2005, 3.)

Korkealla työskentely on fyysisesti raskasta työtä, jonka turvallinen suorittaminen vaatii tekijältään erityisvaatimuksia koulutuksen, toimintakyvyn, terveydentilan ja harjoittelun suhteen. Korkealla työskentely vaatii hyvää kehon hallintaa ja tasapainokykyä sekä lihasvoimaa ja -kestävyyttä. Kattotyöskentely palavan rakennuksen katolla paineilma-hengityslaitetta käyttäen voidaan rinnastaa savusukellukseen, eli jos henkilö on savusukelluskelpoinen, hän soveltuu myös korkealla työskentelyyn terveydentilaltaan ja toimintakyvyltään. (Sisäasiainministeriön pelastustoimen ohje 2005, 6.)

3.2.3 Ensivastetoiminta

”Ensivastetoiminnalla tarkoitetaan tätä toimintaa varten koulutetun ryhmän toimesta annettujen ensiapu- ja ensihoitotoimenpiteiden aloittamista ennen sairaankuljetusyksikön paikalle saapumista henkeä pelastavina toimenpiteitä sekä sairaankuljetusyksikön avustamista ensihoidollisessa toimintatilanteessa.” (Lindholm, Lindqvist-Virkamäki, Lusa, Punakallio, Ilmarinen & Mäkinen 2008, 8.) Ensivastetoiminta kuuluu lääkinälliseen pelastustoimintaan (Lindholm ym. 2008, 8).

Ensivastetehtävissä pelastajat joutuvat kantamaan ja siirtämään potilaita haastavissa olosuhteissa. Alusta, jolla potilasta kannetaan, voi olla vaihtelevaa ja epätasaista. Esimerkiksi potilaita voi joutua kantamaan portaikossa. Tällöin pelastajalta vaaditaan hyvää keuhonhallintaa ja tasapainoa.

3.3. Ammatin fyysiset ja psyykkiset vaatimukset

Pelastajan ammatti vaatii hyvää fyysistä kuntoa, sillä työtehtävät ovat fyysisesti vaativia (TE-palvelut 2013). Työn fyysiset vaatimukset vaihtelevat työtehtävittäin. Pelastajat ovat itse arvioineet savusukellustehtävien kuormittavat eniten hengitys- ja verenkiertoelimistöä, raivaustehtävien tuki- ja liikuntaelimiä ja kattotyöskentelyn vaativan eniten motorista taitoa. Kokonaiskuormitukseltaan selvästi raskaimmaksi työtehtäväksi koettiin savusukellus. Kemikaalisukellukset ovat läpäisemättömän suojavarustuksen vuoksi kuitenkin usein savusukellusta kuormittavimpia työtehtäviä. Ensivastetehtävissä pelastajat kokivat työssä raskaimmiksi tehtäviksi potilaan ja hoitovälineiden nostamisen ja kantamisen. Niiden arvioitiin vaativan erityisesti lihasvoimaa, hengitys- ja verenkiertoelimistön toimintakykyä sekä motoriikan hallintaa. (Lindholm ym. 2008, 13.)

Pelastajien fyysisen toimintakyvyn testaus vaihtelee alueittain ja testauksessa on ollut huomattaviakin eroja. Tämän takia on kirjoitettu Pelastushenkilöstön fyysisen työkyvyn seuranta ja ylläpito-ohje (Kinnunen 2004, 7). Ohjeen mukaan pelastajilta testataan vuosittain työkyky fyysisten testien avulla. Työkykytesti jäljittelee sammutus- ja pelastustilannetta. Työkykytestissä pelastajan tulee suorittaa testirata tietyn ajan sisällä. Jos pelastaja suorittaa testiradan hyväksytysti, on hän kelpoinen savusukellukseen. Työkykytesti on tarkoitettu pääasiassa päätoimisille ammattipalomiehille ja esimiehille. Työkykytestin lisäksi pelastajilta testataan lihaskunto. Lihaskuntotestissä suoritetaan penkkipunnerrus 45 kg:n painolla, selinmakuulta istumaan nousu, käsinkohonta eli leuanveto sekä jalkakyykky 45 kg:n tangolla. Testit ovat toistosuorituksia ja muissa osioissa paitsi käsinkohonnassa on suoritus aika 60 sekuntia. Mikäli pelastaja ei pysty suorittamaan työkykytestiä, häneltä testataan yleiskestävyys polkupyöräergometri- tai juoksumattotestillä. (Kinnunen 2004, 9–13.) Pirkanmaan pelastuslaitoksella ohjetta on sovellettu niin, että pelastajilta testataan vuosittain työkykytesti, lihaskuntotesti sekä polkupyöräergometritesti (Salminen 2014a).

Pelastajien fyysisen toimintakyvyn testauksesta puuttuu motorisen kunnan ja tasapainon testausosiot. Aiheesta on tehty tutkimusta ja pohdittu, tulisiko tämä osio lisätä fyysisen toimintakyvyn mittaristoon. Vuonna 2010 Firefit -kehittämishankkeessa on kokeiltu ottaa osaksi pelastajien fyysisen kunnan testistöä tasapainon testaus, mutta tällöin aika ei ollut vielä sopiva sen käyttöön ottamiselle. Tarve tasapaino- ja ketteryystestien kehittämiselle on kuitenkin olemassa. (Lusa, Wikström, Punakallio, Lindholm & Luukkonen 2010.)

Fyysisen kuormituksen lisäksi pelastajan ammatti kuormittaa työntekijää psyykkisesti. Yllättävät ja vaaralliset työtilanteet sekä toimiminen auttajana ovat henkisesti kuormittavia tekijöitä. Pelastaja on oman turvallisuutensa lisäksi vastuussa työparistaan sekä muista työtilanteessa olevista henkilöistä. Ihmissuhdekuormitusta aiheuttavat pelastettavat, hoidettavat ja omaiset. Arvaamattomat tai aggressiiviset asiakkaat voivat jopa uhata väkivallalla. Myös työssä toistuvat traumaattiset tilanteet ovat henkisesti erittäin kuormittavia. Vaikeimmiksi tilanteiksi pelastajille on kuvattu olevan oma tai työkaverin läheltä piti -tilanne, työtoverin menehtyminen, lapsen menehtyminen tai tilanne, jossa on erityisen paljon vainajia. (Lindholm ym. 2008, 32)

Pelastajan suhtautumiseen psyykkisesti raskaisiin tilanteisiin vaikuttaa moni tekijä. Tapahtumaan reaktioon vaikuttaa pelastustyöntekijän oma elämänhistoria ja -tilanne. On esitetty, että työvuosien aikana tapahtuneet käsittelemättömät tunnekuormitukset alkavat heikentää pelastajan suoriutumista työstä. Pelastajan työssä psyykkisten tekijöiden huomioiminen on vähintään yhtä tärkeää kuin fyysisten tekijöiden. Pelastajan tulee olla psyykkisesti tasapainoinen. Pelastajalla ei saa olla persoonallisuushäiriötä eikä hänellä saa olla päihteiden väärin- tai liikakäyttöä. Hyvä psyykinen vointi vaikuttaa oleellisesti työkykyyn. Mielialaoireet, unihäiriöt ja psykososiaalinen kuormittuneisuus lisäävät tapaturmariskiä ja alentavat työkykyä. Joihinkin mielenterveyshäiriöihin voidaan käyttää lääkityksenä keskushermostoon vaikuttavia lääkkeitä, jotka myös osaltaan voivat haitata työsuoritusta laskemalla suorituskykyä sekä heikentämällä vireystilaa. (Lindholm ym. 2008, 32, 60–61.)

4 TASAPAINO

Kykyä ylläpitää haluttua kehon asentoa liikkeessä tai paikallaan ollessa kutsutaan tasapainoksi. Tasapaino on osa hermo-lihasjärjestelmän toimintaa yhdessä notkeuden, lihasvoiman, nopeuden, ketteryyden, aerobisen tehon ja koordinaation kanssa. (Ahtiainen 2007, 187.) Ihmisen toiminnasta ja liikkeistä vastaavat järjestelmät tarvitsevat toimiakseen jatkuvasti palautetta kehon eri aistinelinjärjestelmiltä (Kauranen 2011, 156). Liikkeiden ja tasapainon säätelyyn osallistuvia järjestelmiä ovat siis hermo-lihasjärjestelmä, eri aistielinjärjestelmät (näkö, liike- ja asentotunto, tuntoaisti sekä vestibulaarielin) ja tuki- ja liikuntaelimestö. Keskushermoston tehtävänä on koota ja analysoida eri puolilta kehoa tuleva tieto ja hyödyntää tätä tietoa tarkoituksenmukaisesti. (Sunni & Vasankari 2011, 36–37.) Tasapainon hallintaan vaikuttavat myös oleellisesti tuki- ja liikuntaelimestön sekä tuntoaistin lisäksi ympäristötekijät, ennakoivat toiminnat, koordinaatio, käytettävissä oleva tukipinta-ala ja silmä-pää-stabilaatio (Kauranen 2011, 181). Tasapainoa ei voidakaan näin luokitella pysyväksi ilmiöksi, vaan siihen vaikuttavat henkilön fysiologiset ominaisuudet, tehtävän asettamat vaatimukset, aiemmat kokemukset sekä toimintatilanne ja -ympäristö. Tasapainon säilyttämisen kannalta onkin oleellista hallita kehon painopiste suhteessa tukipintaan (kuvio 1). Jos painopiste karkaa kauaksi tukipinnasta, täytyy lihasten tehdä enemmän töitä ylläpitääkseen tasapainoisen tilan. (Aartolahti & Halonen 2007, 2.)

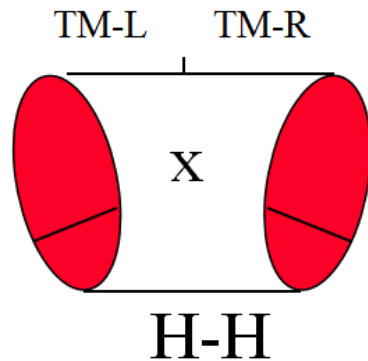
4.1. Dynaaminen ja staattinen tasapaino

Tasapaino voidaan jakaa dynaamiseen ja staattiseen tasapainoon eli liikkeen ja asennon hallintaan. Staattinen tasapaino on kykyä säilyttää tasapainotila paikallaan yhdessä pisteessä. Staattisella tasapainolla kontrolloidaan muun muassa kehon huojuntaa paikallaan seisotessa tai muuten liikkumattomassa asennossa. (Aartolahti & Halonen 2007, 2.) Hyvä staattisen tasapainon testi on muun muassa yhdellä jalalla seisominen.

Dynaamisella tasapainolla tarkoitetaan puolestaan kykyä säilyttää tasapaino liikkeen aikana sekä silloin, kun painopistettä siirrettään tarkoituksellisesti esimerkiksi tukipinnan ulkopuolelle (Aartolahti & Halonen 2007, 2; Kauranen & Nurkka 2010, 364). Dynaamisella tasapainolla on tärkeä tehtävä myös tahdonalaisten liikkeiden kontrollissa,

joissa tukipinta ei siirry, esimerkiksi huojutuksiin reagoidessa (Aartolahto & Halonen 2007, 2).

TM-L = Toe-to-Midline left
 TM-R = Toe-to-Midline right
 H-H = Heel-to-heel
 x = Vertical projection of Center Of Gravity



KUVIO 1. Jalkapohjien rajaama tukipinta-ala ja pystysuunnasta alas jalkapohjien väliin heijastettu painopiste (McDonough 2014, muokattu).

4.2. Liikkeiden ja asennon hallinta

Liikehallintakyky eli motorinen kunto tarkoittaa kehon liikkeiden ja asennon hallintaa, mikä ilmenee hermoston, aistitoimintojen ja lihaksiston kykyä selviytyä tarkoituksenmukaisesti ja sujuvasti liikesuorituksista. Motorisen kunnan kannalta tärkeimpiä osatekijöitä ovat koordinaatio, tasapaino, reaktiokyky, liikenopeus ja ketteruus. Itse liikkeiden säätely perustuu biomekaanisten ja motoristen toimintojen ja aistijärjestelmien hyvään yhteistyöhön, kykyyn ennakoida tulevia tilanteita ja aiempiin kokemuksiin. (Suni & Vasankari 2011, 37.)

Liikkeiden ja asennon hallinta tapahtuu sekä ennakoivien että palautetta antavien mekanismien avulla. Saamansa ja analysoimansa informaation perusteella hermostollinen ohjaus tuottaa tarkoituksenmukaisen liikevasteen. Nämä liikevasteet voivat olla automaattisia lihasten aktivaatiomalleja, tahdonalaisesti säädeltyjä liikkeitä tai nopeita, refleksinomaisia liikkeitä. Osa asentoa ylläpitävistä lihaksista aktivoituu ennen liikettä aikaansaavien lihasten aktivoitumista ja osa taas samaan aikaan. Tätä kutsutaan ennakoivaksi säätelyksi. (Suni & Vasankari 2011, 37.) Tämä tasapainoa ylläpitävä toiminta

on myös hierarkkisesti järjestäytyntä, joka tarkoittaa sitä että refleksinomaiset, automaattiset tasapainoheijastetoiminnat välittyvät alemmalta eli selkäydintasolta ja hitaammat, kontrolloidut tasapainon korjausliikkeet saavat käskynsä ylemmältä tasolta eli aivojen alueelta. Automaattisten tasapainoheijastetoimintojen ja kontrolloitujen tasapainon korjausliikkeiden välimaastoon sijoittuvat myös ennalta ohjelmoidut reaktiot, joita ei voida luokitella puhtaasti reflekseiksi tai kontrolloiduiksi tasapainoliikkeiksi. Esimerkki tällaisesta ennalta ohjelmoidusta reaktiosta on asentoa korjaava tasapainoreaktio silloin kun henkilön kädessä on kuppi kuumaa kahvia tai kun kuppi on tyhjä. Jos kädessä on kahvikuppi täynnä kuumaa kahvia, toteutuvat erilaiset motoriset vasteet kuin jos kuppi olisi tyhjä. Reaktioaika näissä motorisissa vasteissa on niin lyhyt, etteivät ne voi mahdollisesti toteutua aivojen suunnittelun kautta, ja kovin hyvin vielä ei tiedetäkään miten ennalta ohjelmoidut reaktiot syntyvät tai toimivat kokonaisuudessaan. (Kauranen 2011, 196–197.)

Haasteellisissa arkielämän tilanteissa turvaudutaan reaktiiviseen eli korjaavaan liikkeiden säätelyyn. Esimerkiksi liukastuessa, kaatumisen estämiseksi, tasapaino pyritään säilyttämään tasapaino- ja suojareaktioiden avulla. Aistinelimistä saadun tiedon perusteella lihaksissa ja raajoissa tehdään tarvittavat liikkeiden ja asennon korjaukset, jotta esimerkin mukainen kaatuminen voitaisiin välttää. (Suni & Vasankari 2011, 37.) Näissä tasapainoliikkeissä varsinainen motoriikan säätely tapahtuu selkäydintasolta autonomisen heijastetoiminnan kautta tai aivoissa suunniteltujen ja muodostettujen ja kontrolloitujen liikekäskyjen kautta. Nopeita, refleksinomaisia heijastetoimintoja ei usein pystytä havaitsemaan tai erottelemaan tahdonalaisten liikevasteiden joukosta ja ne peittyvät muiden liikkeiden joukkoon. Näiden heijastekaaren avulla toimivien tasapainoheijasteiden päätehtävinä on ylläpitää vakaata pystyasentoa, säilyttää tasapaino ja säädellä eri heijasteiden kautta vartalon ja raajojen lihasten pituutta erityisesti yllättävissä ja äkillisissä motorista kuntoa vaativissa tilanteissa. (Kauranen 2011, 195–196.)

Jokaisella ihmisellä voidaan havaita yksilöllisesti ominaiset, automaattiset tasapainon säilyttämisstrategiat, joiden avulla ihminen pyrkii säilyttämään tasapainonsa ja tasapainottamaan vartalonsa yllättävissä tilanteissa. Nämä strategiat pohjaavat erilaisiin lihas-synergioihin, joilla tarkoitetaan lihasten muodostamaa toiminnallista kokonaisuutta. Nämä strategiat voidaan jakaa nilkka-, lonkka-, askeleen ottamis-, ja painopisteen alentamisstrategiaan riippuen vallitsevasta menetelmästä. (Kauranen 2011, 183.) Näiden strategioiden valintaa ohjaa tiedostamaton toimintojen ja liikkeiden suunnittelu. Valinta

eri strategioiden välillä tapahtuu prefrontaalisella aivojen kuorikerroksella, mikä taas ohjaa premotorista aivojen kuorialuetta ehdottamaan oikeanlaista lihasten yhteistä toimintakokonaisuutta primaariselle motoriselle aivojen kuorialueelle. (Kauranen 2011, 186.)

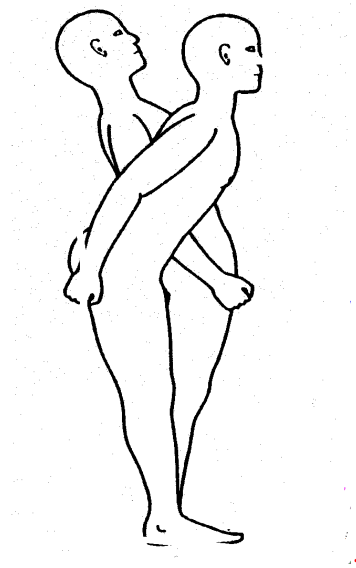
Nilkkastrategiaa käytetään kehon korjatessa kevyttä eteen- ja taaksepäin suuntautuvaa huojuntaa ja reagoidessa pieniin ja hitaasti tapahtuviin tasapainon muutoksiin (Horak & Nashner 1986, 1369; Kauranen 2011, 183). Nilkkastrategiassa kehoa tasapainottava liike tapahtuu ylemmässä nilkkanivelessä, jonka alueella lihakset aktivoituvat ensimmäisenä ja josta lihasaktiiviteetti leviää lihassynergian välityksellä raajojen ja kehon proksimaaliosiin. Horjahduksien korjaamiseksi nilkkanivelessä täytyy olla normaali liikelaajuus (etenkin ylemmässä nilkkanivelessä) ja nilkkanivelen ylittävissä lihaksissa riittävä lihasvoima, jotta heilahduksien aiheuttamat nilkkaniveleen kohdistuvat voimamomentit voidaan hallita. Juuri nämä edellä mainitut tekijät voivat heikentää tämän tasapainostrategian käyttöä ikääntymisen myötä. (Kauranen 2011, 183–184.)



KUVA 1. Nilkkastrategian kuvaus (McDonough 2014, muokattu).

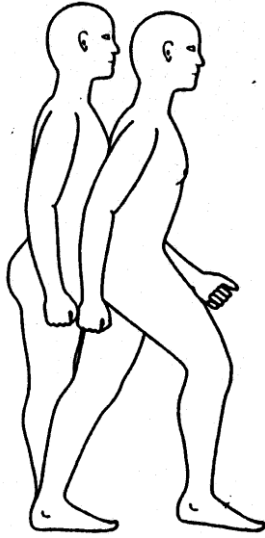
Tasapainoa horjuttavan liikkeen ollessa nopeampi ja voimakkaampi verrattuna kevyeen huojuntaan, tai alustan ollessa epävakaata ja pinta-alaltaan pieni, tarvitaan tasapainon säilyttämiseksi laajempiliikkeisempää tasapainon säilytysstrategiaa eli lonkkastrategiaa (Kauranen 2011, 185) (kuva 3.). Lonkkastrategiassa korjaava liike suoritetaan pääasiallisesti lonkan ojentaja- ja koukistajalihaksilla ja lihassynergoiden aktivoituminen tapahtuu päinvastoin kuin nilkkastrategiassa eli kehon proksimaaliosista (lonkan alueelta)

kehon ja raajojen distaalisiin osiin. Nilkkaniveltä ympäröivissä lihaksissa aktivoituminen on vähäistä etenkin eteenpäin heilahtaessa. (Horak ja Nashner 1986, 1369; Kauranen 2011, 185.)



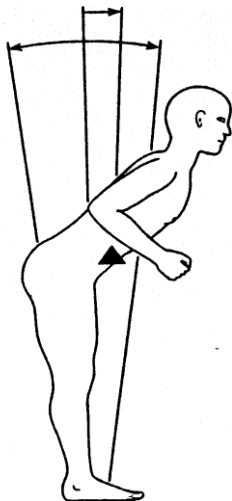
KUVA 2. Lonkkastrategian kuvaus (McDonough 2014, muokattu).

Kun nilkka- ja lonkkastrategiat eivät riitä korjaamaan menetettyä tasapainoa, pyritään askelstrategialla palauttamaan tukipinnan ja kehon massakeskipisteen takaisin linjaan toistensa kanssa ottamalla askel heilahduksen suuntaan (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 175; Kauranen 2011, 185). Askeleen ottamisen kautta tukipinta siirtyy uudelleen kehon painopisteen alle, jolloin on helpompi saavuttaa hallinnassa oleva tasapainoinen tila. Tämän strategian käyttö vaatii askeleen ottamisen takia tilaa, joten sitä ei koskaan ensisijaisesti käytetä kapealla alustalla ollessa heikentyneen tasapainon korjaukseen, vaan silloin tasapaino pyritään palauttamaan nilkka- ja lonkkastrategian kautta sekä yläraajojen avustavien ja tasapainottavien liikkeiden kautta. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 176; Kauranen 2011, 185.)



KUVA 3. Askelstrategian kuvaus (McDonough 2014, muokattu).

Yksi tapa korjata ja parantaa tasapainoa on painopisteen alentaminen, mikä saadaan aikaiseksi koukistamalla polvi- ja lonkkaniveliä, jolloin kehon painopiste laskee lähemmäs tukipintaa. Samaan aikaan edellä mainittuihin niveliin tulee lisää joustovaraa, mikä auttaa tasapainon säilyttämisessä etenkin dynaamisissa liikkeissä. (Kauranen 2011, 185.)



KUVA 4. Painopisteen alentamisen strategian kuvaus (McDonough 2014, muokattu).

4.3. Tasapainoa sääteleviä aistijärjestelmiä

4.3.1 Näköaisti

Silmien kautta toimiva näköaisti välittää tietoa ympäröivästä maailmasta, luo havaintoja sekä on tärkeä motoriikan ohjailussa (Sandström & Ahonen 2011, 30). Näköaistin kautta ihminen pystyy ajoittamaan ja ennakoimaan liikkeitään oikein, ja aistin kautta tulevan informaation merkitys korostuu erilaisissa tasapaino- ja silmäkäsikoordinaatiosuorituksissa. (Kauranen 2011, 156–157.) Näköaistin kautta ihminen saa siis ympäröivän maailman lisäksi erittäin tärkeää informaatiota omasta kehonsijainnistaan ympäristössä, kehon eri osien sijainnista suhteessa vartaloon ja toisiin kehon osiin sekä tietoa kehon ja sen osien liikkeistä (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 68; Sandström & Ahonen 2011, 30).

Näköaisti on ihmisen hallitsevin aisti, ja esimerkiksi ympäristöä hahmotettaessa sen kautta tuleva tieto ajaa usein muiden aistien tuottaman aistitiedon ohi (Kauranen 2011, 156–157). Osa näköaistin kautta tulevasta, aivojen kuorialueille päätyvän tiedon käsitte-lystä on riippuvainen havaitsijan sisäisestä tilasta eli havaintoihin vaikuttaa esimerkiksi tunteet, motivaatio ja vireystila. Osa tiedon käsittelystä on myös tahdosta riippumatonta eli passiivista. (Sandström & Ahonen 2011, 30.)

Näköaivokuoren neuronit käsittelevät aivoihin tulevaa informaatiota pääasiassa erilais-ten valon aikaansaamien viivojen kautta. Tämän takia näkökentässä esiin tulevilla pys-ty- ja vaakalinjoilla on iso merkitys asennon ja paikan hahmottamisen suhteen. Tätä viivojen pohjalta tapahtuvaa visuaalisen informaation käsittelyä voi hankaloittaa huono näkökontakti, esimerkiksi tiheässä sumussa kulkiessa näkökontakti katkeaa horisontti-linjaan. Tämä saattaa taas aiheuttaa pahoinvointia, jonka perusteella on voitu päätellä että vaakatasoon sijoittuvalla horisonttilinjalla on vaikutusta visuaalisen tasapainon sää-telyssä. (Kauranen & Nurkka 2010, 348.)

4.3.2 Somatosensoriikka ja proprioseptiikka

Tuntoaisti eli somatosensoriikka antaa tietoa vartalon eri asennoista niin liikkeessä kuin paikalla ollessa, ja myös esimerkiksi alustan tai pintojen muodoista. Tässä tärkeässä roolissa ovat erityisesti jalkapohjassa sijaitsevat painetta aistivat reseptorit. (Kettunen, Kähäri-Wiik, Vuori-Kemilä & Ihalainen 2009, 118.) Kehon eripuolilta tulevilta sensorisilla tuntoaistimuksilla on oleellinen merkitys henkilön motoriselle suorituskyvyille. Sensoristen aistimusten merkitys korostuu erityisesti liikkeiden muodostamisprosesseissa. Sensorinen tuntojärjestelmä auttaa huomattavissa määrin esimerkiksi liikkeen suorittamista, muodostamista ja sen arviointia. Erityisesti sensorisen järjestelmän kautta saatavaa palautetta kerätään kehon alkuasennosta ennen liikkeelle lähtöä ja liikkeen aikana, jolloin on mahdollista korjata lihasaktiiviteetteja ja mahdollisia liikkeen aikana tapahtuvia virheitä. Sensorisen järjestelmän kautta arvioidaan myös halutun liikevasteen onnistuminen suorituksen jälkeen. (Kauranen 2011, 167.)

Proprioseptiikan kautta saadaan tietoa kehon asennosta niin paikallaan ollessa kuin eri asennoissa sekä kehon nivelten liikkeiden aikana. Tätä tietoa kerätään erilaisten aistisolujen (reseptorien) kautta niin kehon sisältä kuin ulkoakin. (Kauranen 2011, 167.) Proprioseptorit ovat reseptoreja, jotka ovat erikoistuneet mittaamaan esimerkiksi kudosten venymistä nivelpussin seinämissä, jänteissä, lihaksissa, ligamenteissa ja erilaisissa sidekudoksissa. Näiden proprioseptorien kautta aivot saavat tärkeää informaatiota kehon ja sen raajojen asennosta esimerkiksi silloin, kun näköaistin kautta saatava aisti-informaatio on estynyt esimerkiksi tilan pimeyden tai silmien kiinni pitämisen takia. Tätä kutsutaan asentotunnoksi. Kun näköaistia ei voida hyödyntää havaitsemaan liikkeitä ja muutoksia nivelissä ja näiden muutoksien suuntaa ja nopeutta, tarvitaan proprioseptoreiden tuottamaa liikehavaintoa. Proprioseptorit aikaansaavat myös voiman aistimista eli esimerkiksi kuinka paljon voimaa tarvitaan säilyttämään tai muuttamaan nivelen asentoa suhteessa kehon muihin osiin. (Sandström & Ahonen 2011, 34.)

Tärkeimpiä kehon proprioseptoreita ovat nivelen eri proprioseptorit, joita ovat Pacinian keräset, Golgin ja Ruffinin päätteet, lihaksessa sijaitseva lihasspindeli, Golgin jänneelin ja vapaat hermopäätteet. Nivelessä ja sen ympärillä olevien eri reseptorien tehtävänä on välittää keskushermostolle tietoa erityisesti nivelen liikkeestä ja sen kulmanopeudesta, asennosta ja sisäisen paineen muutoksista. (Kauranen 2011, 169, 173–174.) Syväällä lihaksessa sijaitseva lihasspindeli osallistuu lihasten refleksitoimintaan esimerkiksi

ylläpitämällä pystyasennon säilyttämisen kannalta tärkeää ojennusheijastetta, jonka kautta kehon ojentajalihaksissa pysyy yllä sopiva aktivaatiotaso ja lihasjänteys (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 57, 59; Kauranen 2011, 171–172). Jänteen ja lihaksen liitoskohdassa sijaitseva Golgin jänne-elin reagoi taas lihaksen rajuun ja liian voimakaaseen supistumiseen ja venymiseen hillitsemällä lihaksen toimintaa ja näin ehkäisee siinä tapahtuvia vaurioita (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 59; Kauranen 2011, 172). Vapaiden hermopäiden, joita sijaitsee muun muassa lihasspindeleissä, lihassoluisissa ja Golgin jänne-elimessä, tarkoituksena on varoittaa keskushermostoa lihaksen liian suuresta venytyksestä ja rasituksesta ja osallistua proprioseptisen tiedon aikaansaamiseen (Kauranen 2011, 173).

Keskushermosto käyttää tätä edellä mainittua tietoa hyödyntäen sitä kehon liikkeiden säätelyssä, asennon hallinnassa, nivelten toiminnan aikaisessa vakauttamisessa, ja erityisesti liikkeiden muodostamisprosessissa (Kauranen 2011, 167, 169). Myös eräänlainen kehon proprioseptinen ketju, joka toimii aina varpaista päähän asti, on tärkeä asentoa ylläpitävien, kuten myös liikettä aikaansaavien, lihastoimintojen kannalta (Kauranen 2011, 167; Sandström & Ahonen 2011, 34).

4.3.3 Vestibulaarijärjestelmä

Vestibulaarijärjestelmän eli tasapainoelinjärjestelmän toiminta vaikuttaa suuresti jokapäiväiseen toimintaan. Järjestelmä muun muassa vakauttaa katsesuunnan, säätelee tasapainoa ja asentoja, esimerkiksi seisomisen ja liikkumisen aikana, ohjaa tilassa toimimista ja aikaansaa tämän toiminnan aistimista ja muistamista. Lisäksi järjestelmää tarvitaan autonomisten toimintojen säätelyyn ja tavoitteellisen motoriikan suunnitteluun. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 74; Sandström & Ahonen 2011, 28–29) Tasapainoelinjärjestelmä poikkeaa muista järjestelmistä niin, että yleensä ihminen ei ole tietoinen sen vaikutuksista, ennen kuin järjestelmän välittämien tietojen tulkinassa on häiriöitä. Esimerkiksi kun ihminen kokee huimausta, tällöin hän voi havaita asennon ja tasapainon hallinnan hankaluutta. (Green & Angelaki 2010, Sandströmin & Ahosen 2011, 28 mukaan.)

Vestibulaarijärjestelmä voidaan jakaa kahteen eri järjestelmään: sentraaliseen jonka tehtävänä on tasapainon säätelyn kannalta tärkeän informaation yhdistely ja vastaanotto

ja perifeeriseen järjestelmään, joka kokoaa tiedon ja aistii asentoja ja liikkeitä (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 74; Kauranen 2011, 175). Sentraalinen järjestelmä pitää sisällään ydinjatkeen alueella sijaitsevat neljä tasapainotumaketta sekä niistä lähtevät nousevat ja laskevat hermoradat (Shumway & Woollacott 2001, 74; Kauranen 2011, 175). Tasapainotumakkeiden tärkein tehtävä tasapainon säätelyssä on informaation yhdistelyn ja vastaanoton lisäksi lähiympäristössä navigointi ja orientoituminen (Kauranen & Nurkka 2010, 342; Kauranen 2011, 175).

Sisäkorvan kalvosokkelossa oleva tasapainoelin on oleellinen osa perifeeristä tasapainojärjestelmää, joka koostuu sensorisista reseptoreista ja kahdeksannesta aivohermosta (eli kuulo-tasapainohermo) (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 74; Kauranen 2011, 175). Tasapainoelin on erityisen tärkeä tasapainon kannalta, koska sen aistisolut aistivat erityisesti pään ja muun kehon asentoa ja liikkeitä. Näitä aistisoluja on kahta eri tyyppiä: liike- ja asentoaistisoluja (Kauranen 2011, 175). Tasapainoelimen runko-osassa on otoliittelin, joka havaitsee pään asennon suoraviivaista kiihtyvyyttä ja sen asentoa suhteessa painovoimakenttään (Leppäluoto ym. 2008, 487). Otoliittelimoi useimmiten hitaissa pään liikkeissä, esimerkiksi kehon huojunnan aikana (Shumway-Cook & Woollacott 1995; Saari 2000, 11 mukaan). Otoliittelin koostuu nesteen täyttämistä, pyöreästä ja soikeasta rakkulasta, joiden sisällä on aistinsoluja (Leppäluoto ym. 2008, 487). Soikean ja pyöreän rakkulan aistinelimet (reseptorit) havaitsevat tarkasti pään liikkeet eteen- ja taaksepäin suunnissa ja ylös-alassuunnissa (Barret ym. 2010; Sandströmin & Ahosen 2011, 29 mukaan). Myös tasapainoelimeen kuuluvat, kolmessa eri tasossa ja melkein kohtisuoraa toisiaan kohti olevat kaarikäytävät lähtevät vestibulaarielimen runko-osasta, ja ne reagoivat kaikkiin pään liikkeisiin, mutta havaitsevat erityisesti vartalon ja pään kiertoliikkeen aikaansaamaa kiihtyvyyttä (Cullen & Soroush 2008; Leppäluoto ym. 2008, 487; Sandströmin & Ahosen 2011, 28 mukaan).

4.4. Keskushermostossa tapahtuva tasapainon säätely

Keskushermostossa ei ole yhtä ainoata tiettyä rakennetta tai aluetta, joka vastaisi tasapainon säätelyä, vaan sen toiminnasta vastaavat useat eri rakenteet. Tasapainon säätelyssä keskushermoston toiminta keskittyy asennon säilyttämiseen, odottamattomien tilanteiden reagointiin ja tulevien tilanteiden ennakointiin. Tasapainon säätelyyn osallis-

tuvat kaikki keskushermostossa olevat, ihmisen motoriikkaa keskeisesti ohjaavat rakenteet. (Kauranen 2011, 190–191.)

Tasapainon ja asennon säätelyyn osallistuvat myös useat keskushermoston tasot, kuten sensorinen ja motorinen aivokuori, basaali-gangliot, selkäydin ja pikkuaivot. Niiden toiminta on suurelta osin tiedostamatonta. Motorisen aivokuoren pikkuaivojen ja basaali-ganglioiden yhteistoimintaa tarvitaan lopulta asentoa ylläpitävien korjausliikkeiden suorittamiseen. Näistä osista vielä erityisesti pikkuaivot osallistuvat tasapainon säätelyyn ja sen toimintaan kohdistuvat häiriöt saattavat usein aiheuttaa tasapainohäiriöitä. (Leppäluoto ym. 2008, 433–436.)

Isoaivokuoren kehon motoriikasta vastaaviin alueisiin kuuluvat premotorinen aivokuori, primaarinen motorinen aivokuori, päälakilohkon takaosa ja suplementaarinen motorinen alue. Premotorinen aivokuori valitsee ärsykkeiden perusteella kehon liikevasteet, säätää vartalon liikkeitä sekä käsien ja jalkojen tyviosien liikkeitä. Alueella on myös peilisoluja, joiden kautta tehdään havaintoja muiden ihmisten toiminnasta ja samalla opitaan näiden havaintojen kautta. (Kandel ym. 2008, Chouinard & Paus 2010, Sandströmin & Ahosen 2011, 47 mukaan.)

Primaarinen motorinen aivokuori säätelee tuotettujen liikkeiden nopeuden, voimatuoton ja niiden suunnan. Se myös kokoaa yhteen lihassynergiat, joita tarvitaan pystyasennon säilyttämiseen ja säätelee samalla selkäydinrefleksien toimintaa. Päälakilohkon takaosa taas muuttaa sinne tulevat näköärsykkeet erilaisiksi liikekoodeksi, ja näin vaikuttaa oleellisesti silmä-käsikoordinaatioon. Suplementaarisen motorisen alueen vastuulla on koordinoita ja suunnitella monimutkaisia liikkeitä ja alueen toimintaan vaikuttavat oleellisesti basaali-gangliot. (Kandel ym. 2008, Chouinard & Paus 2010, Sandströmin & Ahosen 2011, 47–48.)

Tasapainoelimestä on kahdeksannen aivohermon kautta yhteys neljännen aivokammion pohjalla sijaitseviin neljään tasapainotumakkeeseen. Kahdeksannella aivohermolla on myös suoria hermoyhteyksiä pikkuaivoihin, aivorunkoon, thalamukseen ja selkäytimien, jotka myös hyödyntävät tasapainotumakkeista tulevaa tietoa ja välittävät sitä eteenpäin. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 76; Kauranen & Nurkka 2010, 344.) Tasapainotumakkeilla on myös erityisen aktiivinen hermoyhteys silmien liikkeistä vastaaviin tumakkeisiin. Nämä hermoyhteydet aikaansaavat ja koordinoivat tasapaino-

silmärefleksejä. Näiden hermoratojen ja refleksioiden on korjata ja kohdistaa katse ja sen suunta pään liikkeessä ja sen muuttaessa asentoa. (Kauranen & Nurkka 2010, 344.)

Basaaligangliot eli tyvitumakkeet vaikuttavat yhtenä tekijänä tasapainon kannalta olennaisiin tehtäviin kuten kehon hahmottamiseen, liikkeen suunnitteluun ja kohteiden muistamisen ympäristössä (Kauranen 2011, 193). Basaaliganglioista lähtee efferenttejä hermoratoja premotoriselle aivokuorelle, prefrontaalille aivokuorelle ja supplementaarille motoriselle aivokuorelle, jotka kaikki osallistuvat liikkeiden korkeatasoisempaan liikkeiden prosessointiin (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 88). Basaaligangliot aktivoituvat ennen havaittavissa olevaa motorista toimintaa, ja osallistuvat näin myös mahdollisesti liikkeiden tiedostamattomaan valmisteluun ja suunnitteluun. Tällöin niiden toiminnan merkitys korostuu etenkin nopeissa heilahduksissa ja tasapainon menetyksissä, jolloin ne mahdollistavat osaltansa nopeiden lihastoimintastrategioiden muutoksen ja tasapainottavien liikkeiden tuottamisen. (Kauranen 2011, 193.)

Pikkuaivojen voidaan ajatella olevan yksi kolmesta tärkeimmistä aivojen alueista motorisen korteksin ja basaaliganglioiden lisäksi, jotka osallistuvat ja vaikuttavat liikkeen koordinointiin. Pikkuaivot saavat informaatiota monesta sensorisesta järjestelmästä, jotka ovat tärkeitä sen toteuttaman motorisen ohjauksen kannalta. (Shumway-Cook & Woollacott 2001, 83.) Pikkuaivojen toiminta vilkastuu erityisesti liikkeiden aikana, mutta ne eivät kuitenkaan osallistu liikkeiden suunnitteluun, vaan toimivat ennemminkin vertailijana toteutuneen liikkeen ja sen suunnitelman välillä. Niillä on tärkeä rooli näköelimistä, tuntoelimistä ja tasapainoelimistä tulevan tasapainoinformaation vertailussa, jonka perusteella ne suorittavat tasapainoa korjaavia liikkeitä ja säätelevät lihasjännitystä tilanteeseen sopivammaksi. (Kauranen & Nurkka 2010, 351.) Pikkuaivot kontrolloivat ja säätelevät myös tasapainon kannalta tärkeiden niska- hartialihasten toimintaa (Kauranen 2011, 177).

4.5. Ikääntymisen vaikutus tasapainoa sääteleviin aistijärjestelmiin

Sihvosen, Sipilän ja Eran (2004, 41) mukaan 55. ikävuoden jälkeen tasapaino alkaa keskimäärin heikentyä. Tämä johtuu tasapainoon vaikuttavien eri aistijärjestelmien heikentymisestä ja rappeutumisesta. Myös keskushermostossa tapahtuvat muutokset ikääntymisen myötä vaikeuttavat tärkeää aistitiedon ja lihasten aktivoinnin yhdistävää toi-

mintaa. Esimerkiksi liikeseätelyn nopeudessa, ajoituksessa ja liikesuorituksen valinnassa tapahtuu heikkenemistä. Myös henkilön kyky reagoida eri ärsykkeisiin (reaktioaika) hidastuu, jolloin muun muassa kaatumisvaara lisääntyy (Mänty ym. 2007, 12–13).

Männyn, Sihvosen, Hulkon ja Lounamaan mukaan (2007, 12) näkökyvyn heikkeneminen ikääntymisen seurauksena vaikeuttaa tasapainon säätelyä ja lisää kaatumisriskiä. Näkökyvyssä tapahtuvia muutoksia ovat muun muassa valoherkkyyden ja silmän mukautumiskyvyn huononeminen, tarkkuuden aleneminen ja syvyyserojen havaitsemisen heikentyminen (Mänty ym. 2007, 12). Ikääntyminen vaikuttaa myös proprioseptiikasta ja ihotunnosta vastaavien aistisolujen toimintaan ja niiden kautta tulevia aistimuksia vähentävästi ja heikentävästi, jolloin tasapainoon liittyvät korjausliikkeet hidastuvat ja tasapainon hallinta yleisesti vaikeutuu. Ikääntymisen myötä aistielinten reseptorien toiminta heikkenee, jolloin esimerkiksi niskan ja jalkapohjan asentotuntoreseptorien tuottama tieto asennon muutoksista ja alustan vaihteluista muuttuu epätarkaksi ja vaikeuttaa näin myös tasapainon säilyttämistä. (Mänty ym. 2007, 12.)

Ikääntyessä lihasmassa vähenee. Lihasmassan vähentymiseen vaikuttaa muun muassa II-tyyppin lihassolujen väheneminen. (Aalto 2009, 15; Suni 2012, 98.) II-tyyppin lihassolut ovat niin sanottuja nopeita lihassoluja, jotka supistuvat nopeasti ja omaavat hyvät voimantuotto-ominaisuudet (Kauranen 2010, 123). Tämän vuoksi vielä lihasmassaa enemmän vähenee lihasten voima ja varsinkin teho eli kyky nopeisiin suorituksiin. Lihasten kyvyllä nopeisiin suorituksiin on merkitystä tasapainon säilyttämisessä ja kaatumisen ehkäisyssä, jolloin lihasten tehon harjoittaminen saattaa parantaa tasapainoa. (Vuori 2010.) Myös alaraajan nivelten jäykistyessä ja lihasvoimien heikentyessä askelleen ponnistusvoima heikkenee. Tästä esimerkkinä nilkkanivelen vajaa koukistuminen yhdessä heikentyneen lihasvoiman kanssa vaikeuttavat kävelyä, ja tasapainon hallinta myös heikentyy. (Saarikoski, Stolt & Liukkonen 2012a, 2012b.)

4.6. Tasapainon kehittäminen

Ihmisen tasapaino voidaan määritellä kyvyksi kontrolloida kehon asentoa ja painopistettä suhteessa tukipintaan. Tämä aikaansaadaan saapuvan sensorisen informaation ja lihasvoiman avulla. Jotta paikallaan seisoessa kehon painopiste saadaan pysymään mahdollisimman lähellä tukipinnan keskikohtaa, tekevät lihakset jatkuvasti pieniä tasapai-

nottavia liikkeitä. Tämä on havaittavissa vähäisenä huojuntana. Optimaalinen seisoma-asento vaatiikin jatkuvasti lihastoimintaa erityisesti alaraajojen ja vartalon lihaksilta. Tätä vakaata ja kontrolloitua asentoa ihminen ylläpitää muun muassa erilaisten tasapainon säilyttämisstrategioiden kautta, joita ovat esimerkiksi nilkka- ja lonkkastrategiat. Painopisteen siirtymistä tukipinnan ulkopuolelle voidaan kuitenkin hyödyntää liikkues- sa, esimerkiksi kävelyn aikana, jolloin tukipinta ylitetään tarkoituksellisesti. (Kauranen 2011, 180–183.)

Tasapainoa voi alkaa harjoittaa eri alkuasennoissa kehittämällä reagointikykyään ja lii- kevasteitaan ulkoisiin, ennalta arvaamattomiin horjuttaviin voimiin tai ennakoimalla tulevia tasapainoa koettelevia haasteita. Tasapainoharjoittelun tavoitteena voidaan näh- dä erityisesti seuraavia tekijöitä: aistien, nivelten, hermoston ja lihasten yhteistoiminnan harjoittaminen ja oppia hallitsemaan kehoa eri alkuasennoissa, erilaisilla tukipinnoilla ja alustoilla. Tärkeää on myös kehittää liikkumiskykyään vaihtelevilla nopeuksilla ja eri liikesuunnissa, kuten myös oppia hallitsemaan kehon painopiste ja pitämään se mahdol- lisuuksien mukaan tukipinnan sisäpuolella. (Rinne 2010, 19.)

Motorisen oppimisen voidaan nähdä olevan joukko kokemuksien ja harjoittelun aikaan- saamia sisäisiä prosesseja, jotka aikaansaavat pysyviä muutoksia taitoa vaativissa tehtä- vissä ja motorisessa kyvykkyydessä. Motorinen oppiminen voi olla opitun suorituksen siirtäminen uuteen ympäristöön tai harjoitellun liikkeen/suorituksen parantaminen. Har- joittelun tuloksena syntyvä motorinen oppiminen pohjaa keskushermostossa tapahtuvien hermoyhteyksien rakenteellisiin ja kemiallisiin muutoksiin. Tämä tarkoittaa sitä, että hermosolujen väliset synapsiyhteydet vahvistuvat ja jäsentyvät, sekä samalla myös uu- sia yhteyksiä muodostetaan vanhojen tilalle. (Numminen & Laakso 2009, 23; Kauranen 2011, 291.) Floyer-Lean & Matthews (2005, 512) mukaan aivojen eri alueilla tapah- tuu aktivaatiomuutoksia riippuen siitä, puhutaanko motorisen oppimisen kannalta nope- asta, ”lyhytaikaisesta” (short- term motor skill learning) motorisen taidon oppimisesta vai enemmän aikaa vievästä ”pitempiaikaisesta” (long- term motor skill learning) moto- risen taidon oppimisesta. Motorisen oppimisen aikana voidaan havaita selkeästi hermo- verkostojen aktivoitumista. (Floyer-Lean & Matthew 2005, 512.)

Näiden hermoyhteyksien aktiivisuuden ylläpito vaatii hermostotoiminnan aktivoimista, joka aikaansaadaan tehtyjen fyysisten harjoitteiden kautta. Näiden harjoitteiden kautta motoriseen suorituskyykyyn ja motoriikkaan yleisesti jää jälkiä harjoitellusta asiasta.

(Numminen & Laakso, 2009, 23; Kauranen 2011, 291.) Myös Zech ym. (2010, 401) toteavat kirjallisuuskatsauksessaan, että tasapainoharjoittelun kautta esimerkiksi näkyvä liikkumisen paraneminen ja vammojen vähentyminen yhdistetään tasapainoharjoittelun aikaansaamiin mukautumisiin neuromuskulaarisissa kontrollimekanismeissa. Jotta suhteellisen pysyvät muutokset eri hermoyhteyksien välillä voisivat tapahtua, on erittäin tärkeää saada liikesuorituksen aikana aistipalautteita kehon eri proprioseptoreiden, esimerkiksi Golgin jänne-elimien ja ihon kosketus- ja painereseptoreiden, sekä aistien, esimerkiksi näön, kautta (Sandström & Ahonen 2011, 66).

Vaikka tasapainoa pystyy harjoittamaan, on nuoruudessa harrastetulla liikunnalla merkitystä sen kehityksessä. Kauranen toteaa kirjassaan ”Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen” (2011, 347), että lapsena saatu harjoitus liikkumisen yleisten perusominaisuuksien, kuten nopeuden, ketteryyden, liikkuvuuden ja tasapainon kannalta on ensiarvoisen tärkeää, koska myöhemmin kyseisten osa-alueiden harjoittaminen on työlästä ja hankalaa. Myös Suni (2011, 207) toteaa, että monipuolisesti lapsuudessaan liikkuneet ihmiset kehittyvät harjoittelun kautta nopeammin verrattuna niihin ihmisiin, jotka ovat olleet lapsuusaikana liikunnallisesti ja fyysisesti passiivisempia.

5 TASAPAINON MERKITYS PELASTAJAN FYYSISELLE TOIMINTAKYVYLLE

Pelastajat työskentelevät katoilla ja liikkuvassa hälytysajoneuvossa, kiipeävät, kantavat pelastettavia ja savusukeltavat. Näissä työtehtävissään pelastajat tarvitsevat ketteryyttä ja hyvää tasapainon hallintaa. (Punakallio & Lusa 2011, 79.) Esimerkiksi tasapainon menettämisen riski kasvaa, kun nostetaan taakkaa vartalon edestä. Tällöin taakan paino muuttaa kehon painopistettä siirtäen tätä eteenpäin suhteessa jalkojen sijaintiin. Liikkuvassa hälytysajoneuvossa työskentely kuormittaa tasapainon hallintajärjestelmää kokonaisvaltaisesti. Jatkuvasti liikkuvalla alustalla tasapainon hallintajärjestelmä perustuu pääasiassa tasapainoelimen ja näköaistin välittämään tietoon. Jos myös näköaistin antamaa viestiä hallintajärjestelmälle rajoitetaan, säätelyjärjestelmän toiminta perustuu yksinomaan tasapainoelimen välittämään tietoon kehon asennosta suhteessa ympäristöön. (Lindholm ym. 2008, 15.) Pelastajat myös työskentelevät erittäin vaihtelevissa ja haastavissa työympäristöissä. Tukipinnan liukkaus, kaltevuus, epätasaisuus, pehmeys tai kapeus sekä erilaiset esteet kulkuväylällä lisäävät tasapainoelimen ja tunto- ja näköaistien välittämän informaation tärkeyttä pystyasennon hallinnassa. (Punakallio & Lusa 2011, 79.)

5.1. Heikentyneen tasapainon vaikutus pelastajan fyysiseen toimintakykyyn

Työterveyslaitoksen seurantatutkimuksen loppuraportissa (2011, 4) todetaan, että heikko tasapainonhallinta ja ketteryys olivat merkittäviä riskitekijöitä pelastajien itsearvioiman fyysisen työkyvyn heikkenemiselle. Liukastumis-, kaatumis-, ja kompastumistapaturmat muodostavat noin 30 % kaikista työtaturmista. Sisäasianministeriön julkaisussa Pelastushenkilöstön työssä jaksaminen (2006, 21) kirjoitetaan, että työtaturmat ovat pääasiassa venähdyksiä, nivelten sijoiltaan menoja tai nyrjähdyksiä, jotka kohdistuvat selkään tai jalkoihin. Nämä tapaturmat ovat usein seurausta äkillisestä fyysisestä kuormituksesta tai liittyvät kaatumisiin, putoamisiin, hyppäämisiin sekä liukastumisiin. Etenkin liukastumisen kautta syntyneisiin tapaturmiin vaikuttaa oleellisesti se, onko henkilöllä hyvä tasapaino ja keuhonhallinta. Punakallio (2004, 73–74) totesi väitöskirjassaan, että pelastajan hyvä dynaaminen tasapaino on yhteydessä pienempään riskiin liukastua. Heikko tasapaino taas ennusti pelastajien koetun työkyvyn heikkenemistä.

Pirkanmaan pelastuslaitoksella suurin osa työtaturmista on venähdykset ja nyrjähdykset, joiden osuus työtaturmista on yli 50 % (Salminen 2014b). Alla taulukossa (kuvio 2) näkyy vuotuinen työtaturmien määrä, joista ei ole erikseen eritelty tapaturman syytä.

Työtaturmavuosi	2009	2010	2011	2012	2013
Yhteensä	46	40	42	39	38

KUVIO 2: Pirkanmaan pelastuslaitoksen työtaturmatilastot (Salminen 2014b, muokattu).

Punakallion ja Lusan (2011, 8, 72) tekemässä 13 vuoden seurantatutkimuksessa todetaan, että pelastajien liikunnan harrastamisella ei ollut yhteyttä kehon hallintaan eikä liikkuvuuteen, mikä selittyi pelastajien lajivalinnoilla; tutkitut ilmoittivat harrastavansa eniten yleiskuntaa kehittäviä lajeja ja seuraavina lihaskuntoharjoittelua tai painonnostoa kuntosalilla. Tutkimuksessa todetaan myös, että pelastajien tasapainossa tai koordinaatiokyvyssä ei ole tapahtunut muutosta seuranta-aikana. Tämä selittyy sillä, että pelastajien harjoittelu on sisältänyt vähän kehon- ja liikkeiden hallintaa kehittäviä ominaisuuksia. (Punakallio & Lusa 2011, 8, 72.)

Tapaturmariskien takia hyvän työkyvyn ylläpitämiseksi on tärkeää jo työuran alkuvaiheessa kiinnittää huomiota sekä hengitys- että verenkiertoelimistön kunnan harjoittamisen lisäksi tasapainon kehittämiseen (Siekinen ym. 2008, 21). Liikehallinnan kehittämisen sekä liikkumistapaturmien ehkäisyn kannalta liikkuvuutta, nopeusvoimaominaisuuksia sekä ketteryyttä ja tasapainonhallintaa kehittäviä harjoitteita on lisättävä. Osana työkyvynarviointia ja seurantaa, kehon hallinnan testaus saattaa olla hyödyllistä palomiesten varhaisvaiheen työkyvyn fyysisten edellytysten heikkenemisen havaitsemiseen. (Punakallio & Lusa 2011, 81.)

5.2. Pelastajan tasapainoa heikentäviä tekijöitä

5.2.1 Tasapainoa heikentävät tekijät työvuoron aikana

Pelastajat tekevät vuorotyötä. Työvuoron pituus on 24 tuntia, jota seuraa kolmen vuorokauden vapaa. Epäsäännöllisiin työaikoihin ja yötyöhön liittyy valvomista, joka voi aiheuttaa väsymystä sekä vireystilan ja suorituskyvyn laskua. Vuorotyön aiheuttama väsymys altistaa työtaturmariskeille. Pelastajien on todettu olevan alttiimpia vammautumiselle yövuoron aikana. (Lindholm ym. 2008, 30.) Väsymyksen ja fyysisen rasituksen vaikutuksesta pelastajien tasapainoon onkin tehty joitain tutkimuksia. Sobeihin ym. (2006, 74) tutkimuksen mukaan palomiesten staattinen tasapaino heikentyy pitkän työvuoron aikana. Pitkät työvuorot voivat lisätä putoamis- ja liukastumisriskiä työtilanteissa pelastajilla. Nagyn ym. (2004) tutkimuksessa puolestaan todetaan, että staattinen tasapaino heikentyy pelastajilla fyysisen rasituksen seurauksena.

Pelastajien tulee käyttää työssään erilaisia suojarusteita. Sammutusvarustus (kuva 5) painaa ilman paineilmahengityslaitteita 10–12 kg ja laitteet lisäävät painoa vielä 8-15 kg. Suojarusteet vaikuttavat pelastajien motoriseen toimintaan. Savusukellusvarustus vaikeuttaa pelastajan tasapainoa sekä seistessä että liikkeessä. Varustuksen paino aiheuttaa lisää fyysistä rasitusta, mikä osaltaan heikentää tasapainoa. Varusteista paineilmalaitteen aiheuttama epäedullinen painopisteen muutos ja lisäpaino vaikuttaisivat olevan olennaisin syy tasapainon säätelyn heikentymiselle. Varustuksen kasvomaski kaventaa näkökenttää ja näin ollen vaikeuttaa kehon hallintaa. Perifeerinen eli ääreinen näkökenttä on olennainen osa tasapainon säätelyssä liikuttaessa sekä havainnoitaessa liikkeen ja valaistuksen muuttumista. Kasvomaski rajoittaa juuri tätä näkökentän osa-aluetta. (Lindholm ym. 2008, 27.)



KUVA 5. Pelastajat sammutusvarusteissa (Salminen 2014c, muokattu).

Donaldin ja Adamsin (2000, 34) tekemässä tutkimuksessa tutkittiin suojarusteiden vaikutusta pelastajien tasapainoon. Tutkimuksessa todettiin suojarusteiden heikentävän proprioseptiikan ja aistijärjestelmän tuomaa informaatiota hermojärjestelmään, mikä heikentää tasapainon hallintaa haastavassa ympäristössä ja altistaa kaatumisille sekä liukastumisille. Kong, Syuama, Cham ja Hostler (2011, 551) tutkivat suojarusteiden ja fyysisen harjoittelun välisen suhteen vaikutusta dynaamiseen tasapainoon. He totesivat kävelynopeuden olevan hitaampi tasapainotestissä suojarusteiden kanssa kuin ilman varusteita. Niiden pelastajien keskuudessa, jotka tekevät säännöllistä vastusharjoittelua, tasapaino ei kärsinyt paineilmahengityslaitteiden tuomasta lisäpainosta ja kasvomaskin aiheuttamasta näköesteestä. Puolestaan niiden pelastajien, jotka eivät toteutaneet säännöllistä vastusharjoittelua, tasapaino heikkeni edellä mainittujen varusteiden vuoksi. Kuitenkaan tutkimuksessa ei käynyt ilmi, mikä vastusharjoittelussa aiheuttaa tämän ilmiön vaan aihe vaatii lisätutkimusta.

Hur ym. (2013) tutkivat fyysisen väsymyksen sekä suojarusteiden vaikutusta pelastajien dynaamiseen tasapainoon. Tutkimustulokset osoittivat tasapainon heikkenevän tulipalotilanteen jälkeen, kuin ennen pelastustilannetta. Ennen pelastustilannetta pelastajat pystyivät suorittamaan testiradan nopeammin kuin pelastustilanteen jälkeen, sillä pelastajat keskittyivät tarkemmin suoritustarkkuuteen, mikä hidasti suoritusnopeutta. Tutkimuksessa todettiin myös suojarustuksen heikentävän dynaamista tasapainoa. Suojava-

rusteiden kanssa pelastajat olivat hitaampia ja tekivät enemmän virheitä testisuorituksen aikana, kuin ilman varusteita. (Hur, Rosengren, Horn, Smith & Hsiao-Wecksler 2013, 4-5.)

5.2.2 Ikääntymisen heikentävä vaikutus tasapainoon

Pelastajien eläkeikä on sama kuin muilla aloilla. Pelastajien eläkeikä on ollut 55- vuotta, mutta se nostettiin yleiseen 63–68 ikävuoteen vuonna 1992 (Punakallio & Lusa, 2011, 7). Pelastajien eläkeikä on verrattain korkea työn fyysisiin vaatimuksiin nähden. Moni pelastaja jääkin eläkkeelle jo keskimäärin 55-vuotiaana ennen varsinaista eläkeikää, minkä osasyynä saattaa olla riittämätön toimintakyky työssä (Siekinen ym. 2008, 23; Punakallio & Lusa 2011, 6). Pelastusalalla suurin osa työkyvyttömyyseläkkeistä johtuu tuki- ja liikuntaelinsairauksista. Toiseksi suurin osa johtuu mielenterveysongelmista ja kolmanneksi suurin osa verenkiertoelinten sairauksista. (Punakallio & Lusa 2011, 7; Sisäasiainministeriö 2006, 27.) Kuten opinnäytetyössä on aiemmin todettu, tasapaino heikentyy ikääntyessä. Ikääntymisen tuoma tasapainon heikkeneminen tuo lisää haastavuutta pelastajien työtehtäviin, joissa vaaditaan hyvää tasapainoa ja kehonhallintaa. Tätä kautta fyysinen toimintakyky työssä voi heiketä.

Tutkimuksissa on todettu, että ikääntyvien pelastajien tasapaino on heikompi verrattuna nuoriin. Punakallion, Lusan ja Luukkosen (2003, 1153) tekemässä tutkimuksessa havaittiin, että palovarusteita käyttäessä ja silmät suljettuina ikääntyneiden pelastajien staattinen tasapaino on heikompi verrattuna nuoriin. Punakallio toteaa väitöskirjaansa tehdyssä tutkimuksessa (2004, 62), että tasapainokyky on yli 49-vuotiailla pelastajilla heikompi verrattuna nuorempiin. Punakallio oli myös löytänyt viitteitä siitä, että ikääntyneillä liukastumisriski on suurempi, mutta tuloksia ei voinut pitää tieteellisestä täysin luotettavina. Punakallion ja Lusan tekemässä työterveyslaitoksen loppuraportissa (2011, 4) puolestaan todetaan, että ikääntyvien pelastajien staattinen ja erityisesti toiminnallinen dynaaminen tasapaino on viimeisten vuosien aikana heikentynyt, joten ikääntyneet hyötyisivät tasapainoharjoittelusta.

6 LAADITTUJEN TASAPAINOHARJOITTEIDEN HARJOITUSPERIAATTEET

Laatimissamme harjoitteissa pyrimme siihen, että ne olisivat toiminnallisia ja monipuolisia ja huomioisivat pelastajien käytännössä kohtaamia ongelmakohtia, esimerkiksi kulkeminen epävakaa alustalla, kuten katoilla tai metsissä, ja mahdolliset hyppyt epätasaiseen maastoon. Myös ajoittaista pienellä tukipinta-alalla liikkumista, esimerkiksi ahtaissa portaikoissa, ja sen hankaluutta on pyritty ottamaan huomioon askelkyykykävelyharjoitteessa. Silmien sulkemisella pyritään taas osittain simuloimaan tulipalopelastustilanteessa mahdollisesti vastaantulevaa näkökentän kaventumista ja yleisesti huonoa näkyvyyttä, joka laittaa muut tasapainoon vaikuttavat aistinelimet haasteen eteen, kun näköinformaatio vähenee. Jokaisessa harjoitteessa on kolme eri vaikeustasoa (A eli helpoin, B eli keskivaikea ja C eli vaikein), joilla pyritään varmistamaan se, että jokaiselle löytyisi sopiva taso harjoitella. Harjoitteista on muodostettu liitteessä 2. näkyvät patteristokokonaisuudet, joista kaksi voidaan toteuttaa paloasemien kuntosalista löytyvillä välineillä ja yksi patteristo on suunnattu tukemaan kotona tapahtuvaa harjoittelua. Patteristoista on yritetty luoda sellaisia, että ne toimisivat osana pelastajien fyysistä harjoittelua, esimerkiksi patteristoa voisi käyttää alkulämmittelynä ennen lihaskuntoharjoittelua.

6.1. Toiminnallinen dynaamisen tasapainon harjoittelu

Halusimme tehdä harjoitteista pelastajien työtilanteita vastaavia, jotta he hyötyisivät harjoittelusta mahdollisimman paljon ammatissaan ja sen tuomista fyysisistä vaatimuksista. Harjoitteet ovat tämän vuoksi toiminnallisia sekä dynaamista tasapainoa harjoitettavia. Kuten aiemmin opinnäytetyössä on todettu, tarvitsevat pelastajat työtilanteissaan hyvää dynaamista tasapainoa liikkeessä vaativissa olosuhteissa. Toiminnallisen harjoittelun periaate puolestaan on se, että harjoittelu on tarkoituksenmukaista, eli harjoitteet muistuttavat esimerkiksi työn vaatimia suorituksia (Boyle 2004, 1; Aalto, Paunonen & Paaja 2007, 50). Tällöin harjoitetaan kokonaisia liikkeitä tai liikesarjoja, eikä vain yksittäistä lihasta, jolloin harjoitetaan kehoa toimimaan kokonaisuutena (Boyle 2004, 3; Aalto ym 2007, 50). Suurin osa harjoitteista tulee tehdä seisten ja niissä tulee liikuttaa montaa niveltä yhtäaikaisesti (Boyle 2004, 5). Toiminnallisella harjoittelulla voidaan parantaa liikehermostoa, jolloin tasapaino ja koordinaatio harjaantuvat (Boyle 2004, 3; Aalto

ym. 2007, 50). Harjoittellessa tulee kiinnittää huomiota keskivartalon stabiloiviin lihaksiin, jotta harjoittellessa pysyy keskivartalo hallittuna ja näin vältetään selkävaurioita harjoittelussa. Aktivoimalla keskivartalon syviä lihaksia, voidaan samalla vahvistaa niitä. Vahvistamalla keskivartalon syviä lihaksia voidaan myös ehkäistä selkäkipuja. (Boyle 2004, 5.)

Kun harjoitteet ovat työtilanteita muistuttavia, siirtyvät harjoitellut asiat helpommin käytäntöön. Tällöin voidaan puhua siirtovaikutuksesta. Liikunnassa siirtovaikutuksella tarkoitetaan opittujen taitojen siirtymistä toiseen samanlaiseen tilanteeseen tai soveltamista toisessa erilaisessa tilanteessa (Numminen & Laakso 2009, 27). Kun harjoitellaan motorisia taitoja, tulisi miettiä, missä ympäristössä ja asiayhteydessä taitoja tullaan tarvitsemaan, sillä uudet motoriset taidot järjestäytyvät muistiin liittyen tiettyyn kontekstiin, eli toisin sanoen, motorinen oppiminen on tilannesidonnaista. Tämä tarkoittaa myös sitä, että harjoitteessa tulee olla samoja tekijöitä kuin asiassa jota varten opetellaan uusia motorisia taitoja. (Kauranen 2011, 292–293.) Jotta pystymme hyödyntämään siirtovaikutusta pelastajien harjoittelussa, laatimiemme harjoitteiden tulisi olla pelastajien työtilanteiden kaltaisia. Täysin työtilanteita muistuttavia harjoitteita ei pysty toteuttamaan kuntosalilla harjoitusvälineiden puitteissa. Olemme kuitenkin yrittäneet hyödyntää harjoitteissa samoja elementtejä, joita pelastajien työtilanteissa ilmenee. Näistä elementeistä kerrotaan tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

6.2. Epätasainen alusta ja tukipinnan pienentäminen tasapainoharjoitteissa

Tasapainon säilyttämisessä on tärkeää hallita kehon painopiste suhteessa tukipintaan. Jos painopiste siirtyy kauaksi tukipinnasta, täytyy lihasten tehdä enemmän töitä ylläpitääkseen tasapainon (Aartolahto & Halonen 2007, 2.) Tähän painopisteen muutokseen perustuu tasapainoharjoittaminen pienentämällä tai epävakauttamalla alustaa. Esimerkiksi, jos liike suoritetaan yhdellä jalalla seisten tai tasapainolaudan päällä, joutuu kehon lihakset ja hermosto tekemään enemmän yhteistyötä, jotta ihminen säilyttää tasapainonsa eikä kaadu. (Aalto ym. 2007, 31.) Epätasainen ja epävakaa alusta asettaa haasteita sensomotoriselle järjestelmälle, joka aistii alustan ja kehonosien asennon muutosta tasapainoilun aikana. Tällöin aiheutetaan sensomotorisen järjestelmän kautta hermostollisia ärsykyksiä, joiden kautta hermoston toiminnan kehittyminen mahdollistuu. Epäta-

saiset pinnat aktivoivat asennon säilyttämiseen tarvittavia mekanismeja, jotka ovat tärkeitä asennon vakauden kannalta. (Rogers, Page & Takeshima 2013, 8.)

Olemme huomioineet harjoitteissamme epätasaisen alustan ja tukipinnan pienentämisen tasapainon kehittämiseksi. Alustan epävakauteksi olemme hyödyntäneet joissain harjoitteissa tasapainolautaa ja -tyynyjä. Näitä harjoitteita ovat esimerkiksi kyykky tasapainolaudan päällä ja hyppy bosupallon/ tasapainotyynyjen päälle, jotka epävakauttavat alustaa. Aalto ym. (2007, 76) kertovat kirjassaan ”Functional training”, että erilaisien tasapainolautojen kautta mahdollistuvat seisten tehtävien tasapainoliikkeiden tehokas haastavuuden lisääminen ja alaraajojen nivelkoordinaation kehittäminen. Epävakaata alustaa antaa ärsykeitä alaraajojen nivelpintojen reseptoreille ja kehittää näin nivelten hallintaa hermotuksen paranemisen kuin niveliä tukevien lihasten kehityksen kautta. Tasapainolaudan käyttö harjoittaa tehokkaasti jalkaterän alueen lihaksistoa ja nilkan alueen asennon hallintaa. Tasapainoilu tasapainolaudan päällä harjoittaa myös keskivartalon syviä, asentoa ylläpitäviä lihaksia, ja tasapainon säilyttämisen kannalta onkin tärkeää, että lantiota ja lantionpohjaa tukevat lihakset ja keskivartalon poikittainen - ja vinot vatsalihakset aktivoituvat oikealla tavalla. (Aalto ym. 2007, 76–77.)

Tukipinnan pienentäminen tulee esille harjoitteissa, jotka tehdään yhden jalan varassa. Laatimissamme harjoitteissa tukipinnan pienentäminen tulee esille esimerkiksi harjoitteissa yhden jalan kyykky vartalon kierrolla tai askelkyykky kiertäen ylävartaloa, jossa tukipinta kapenee sivusuunnassa. Tukipinta-alan pienentäminen haastaa tehokkaasti sensomotorista järjestelmää. (Rogers, Page & Takeshima 2013, 8.) Tasapainoa voidaan haastaa myös kehon painopisteen siirroilla (Pajala ym. 2011). Tämä painopisteen siirto on nähtävissä laatimissamme askelkyykky- ja askellus korokkeen päälle -harjoitteissa.

6.3. Näköaistin ja pään liikkeiden vaikutus tasapainoharjoitteissa

Tasaisella ja liikkumattomalla alustalla seistessä alaraajoista ja etenkin jalkapohjissa olevista reseptoreista lähtevä tieto koostaa noin 70 % siitä informaatiosta, jonka keskushermosto tarvitsee sillä hetkellä asennon säätelyyn. Tässä tilanteessa vestibulaarijärjestelmästä tuleva tieto kattaa 20 % ja näköaistin kautta tuleva tieto 10 %. Kun alusta muutetaan epävakaaksi, vestibulaarijärjestelmän ja näköaistijärjestelmän kautta tulevan

informaation tärkeys korostuu, jotta tasapainoinen seisoma-asento voitaisiin säilyttää. (Shumway-Cook & Woollcott 2011, Sandströmin & Ahosen 2011, 59 mukaan.)

Näköinformaation tärkeyden tasapainon säätelyssä huomaa kuitenkin nopeasti, kun esimerkiksi menee pimeään tilaan ja yrittää liikkua siellä normaaliin tapaan. Näköinformaation huonontuessa tai kadotessa kokonaan, tärkeä yhteistoiminta muiden tasapainoon vaikuttavien aistielinjärjestelmien kanssa estyy, jolloin liikkuminen vaikeutuu selkeästi. (Pyykkö yms. 2011, 1.) Tasapainotehtäviä voidaankin oleellisesti hankaloittaa sulkemalla silmät ja estämällä näin näköinformaation kautta tuleva tasapainoa korjaava aistitieto. Tasapainotehtäviin, jotka sisältävät epätasaisia tai epävakaita alustoja, on kuitenkin hyvä henkilön totutella ensin silmät auki ja sulkea ne vasta sitten kun halutaan lisätä tasapainoharjoituksiin haastetta. (Rogers, Page & Takeshima 2013, 9.) Tämän olemme harjoitteissamme huomioineet laatimalla eri vaikeustasoja, esimerkiksi tasapainolaudalla tehtävissä harjoitteissa, kuten kyykky tasapainolaudalla, liike toteutetaan ensin silmät auki ja sitten vaikeustason kasvaessa silmät suljetaan sopivan haasteen saavuttamiseksi.

Vestibulaarijärjestelmän tasapainoelimellä on tärkeä osuus silmien ja raajojen liikkeiden säätelyssä. Tasapainoelimestä silmään kulkevan refleksiradan (vestibulo-okulaari refleksin) kautta mahdollistuu katseen kohdistaminen pään liikkeiden aikana, esimerkiksi juostessa, kävellessä tai autoa ohjatessa. Pään hitaissa liikkeissä, silmien näköinformaatio on tärkeä osa tasapainon hallintaa. (Pyykkö ym. 2011, 1–2.) Vestibulaarijärjestelmää voidaan haastaa myös tasapainoharjoituksiin sisältyvien pään liikkeiden kautta (Rogers, Page & Takeshima 2013, 9). Pään liikkeet on huomioitu harjoitteissamme askelkyykky vartaloa kiertäen, hyppy bosupallolle/ tasapainotyynyille tasossa C, yhden jalan kyykky ja vartalon kierto sekä kotiharjoitteessa yhdellä jalalla seisonnassa painon vienti eri suuntiin.

6.4. Tasapainoharjoittelun harjoitusperiaatteet

Tasapainon katsotaan olevan pystyasennossa liikkumisen perusta, ja sitä voi harjoittelun avulla parantaa koko elämän ajan. Tasapaino kehittyy minkä tahansa liikunta- tai liikumismuodon kautta, joka vaatii pystyasennon hallintaa (Suni 2011, 207.) Tasapainoharjoittelun tavoitteena on harjoittaa aistien, hermoston, nivelten ja lihasten yhteisoi-

mintaa. Tasapainon hallitsemisessa on tärkeä oppia pitämään kehon painopiste kontrollidusti tukipinnan sisäpuolella eri alkuasennoissa, erilaisilla alustoilla sekä tukipinnoilla. Tasapainon kehittämisessä on myös tärkeää harjoitella liikkumiskykyä eri liikesuunnissa ja vaihtelevilla nopeuksilla. (Rinne 2010, 19.) Koska tasapainon kehittyminen on hermostollista oppimista, tasapainoa harjoittavat liikkeet on hyvä sijoittaa muun harjoittelun alkuun, sillä väsyneenä liikkeiden turvallinen suorittaminen vaikeutuu (Aalto ym. 2007, 61).

Tärkeää tasapainoharjoittelussa on huomioida tasapainon kehittyminen eri vaikeustasojen kautta. Vaikeustasojen kautta varmistetaan, että harjoittelu on riittävän haastavaa sekä harjoittelu tapahtuu nousujohteisesti helpommalta tasolta haastavampaan. Jotta tasapainon säätelyjärjestelmä oppisi tehokkaasti uutta, on harjoitteiden oltava sitä sopivasti haastavia. (Pajala 2012, 24.) Tasapainoharjoitteiden täytyy olla sellaisia, mitkä vaikeuttavat tasapainon ylläpitoa, mutta ne eivät kuitenkaan saa lisätä vammautumis- ja kaatumisriskiä (Pajala ym. 2011.) Hermostollisten muutosten ja oppimisen taustalla on liikkeiden toistaminen, jolloin virheellisten liiketoistojen suorittamista täytyy välttää, jottei opita vääriä liikemalleja. Tämän vuoksi harjoitteesta tulisi valita itselleen sopiva taso. Monimutkaisten liikkeiden oppimista helpottaa niiden pilkkominen pienempiin osiin. (Suni 2011, 207–208.)

Tasapainon harjoittamiselle ei ole olemassa mitään tarkkaa mittaria tai toistomääriä, joilla tiedetään tasapainon kehittyvän optimaalisimmin. Vuonna 2013 tehdyssä systemaattisessa katsauksessa (Farlie ym. 227, 233) selvitettiin, kuinka tasapainon intensiteettiä on mitattu aiemmissa tutkimuksissa. Tutkimuksessa selvisi, ettei tasapainon intensiteetin mittaamiseen ole olemassa luotettavaa mittaria, vaan aihe vaatii jatkotutkimusta. Myös Suni (2011, 207) toteaa kirjoituksessaan, että kehon liikehallinnan viikoittaisesta harjoittamisesta ei ole vielä olemassa olevaa tietoa. Kuitenkin tasapainon kehittymisen käsitetään olevan motorista oppimista ja tiedetään, että se voi kehittyä niin kuin mikä tahansa muukin taito (Horak, Henry & Shumway-Cook 1997, 518). Koska motorinen oppiminen vaatii paljon toistoja, tulee tasapainoharjoittelun olla niin kevyttä, että harjoitetta voi toistaa kymmeniä tai jopa satoja kertoja peräkkäin. (Rinne 2010, 19.) Myös Suni (2011, 208) kirjoittaa, että yhdellä harjoituskerralla harjoitettavaa liikettä tulee toistaa 20–40 kertaa kevyellä kuormalla. Tasapainoharjoittelun tulokset on nähtävissä jo neljän viikon harjoittelun jälkeen (Suni 2011, 207). Vastavuoroisesti Zech ym. (2010, 402) mainitsevat tutkimuksessaan, että hypoteettisesti voidaan ajatella 6 viikon

tasapainoharjoittelun olevan minimiaika, jolloin selkeitä sensomotoriikkaan liittyviä muutoksia on nähtävissä. Asia vaatii kuitenkin vielä lisäselvittelyä etenkin tasapainoharjoittelun ”annostelun” suhteen (Zech ym. 2010, 402).

6.5. Harjoitteiden vaikutus pelastajan työkykyyn

Kappaleessa 5.1. ”Heikentyneen tasapainon vaikutus pelastajan fyysiseen toimintakykyyn” todettiin, että liukastumis-, kaatumis-, ja kompastumistapaturmat ovat kolmasosa pelastajien työtaturmista. Pelastajien työtaturmista seurasta olevat tapaturmat ovat pääasiassa venähdyksiä, nivelten sijoiltaan menoja tai nyrjähdyksiä, jotka kohdistuvat selkään tai alaraajoihin. Kappaleessa 5.2.2. puolestaan todetaan, että suurimpana työkyvyttömyyseläkkeelle jäämisen syynä on tuki- ja liikuntaelinvaivat.

Monissa tutkimuksissa on todettu tasapainoharjoittelulla olevan ehkäisevä vaikutus ikäihmisten kaatumisille (Sihvonen 2004, 43-45; Gusi ym. 2012, 101–103; Martínéz-Lopéz Emilio ym. 2014). Emme löytäneet tutkimuksia tasapainoharjoittelun ja terveiden nuorten tai keski-ikäisten kaatumisten ehkäisystä. Kuitenkin tiedetään, että tasapainoharjoittelun kautta voidaan harjoittaa aistien, hermoston, nivelten sekä lihasten yhteistoimintaa ja näin oppia hallitsemaan kehoa paremmin eri alkuasennoissa ja tukipinnoilla (Rinne 2010, 19). Tasapainon harjoittamiselle tärkeä hermostollinen kehitys on voimakkainta lapsuudessa/nuoruudessa, mutta kehitystä voi tapahtua harjoittelun avulla koko elämän ajan (Kauranen, 2011, 347). Zechin, Hübscherin & Pfeiferin (2010, 6) tutkimuksen mukaan tasapainoharjoittelu voi kehittää selkäytimestä tulevia tasapainoheijasteita siten, että se vähentää nivelten ylimääräistä värähtelyä tasapainoreaktion aikana, mikä parantaa liikkeenhallintakykyä. Tällöin tasapainon hallinta epävakailta alustoilla paranee.

Tasapainoharjoittelulla voidaan parantaa nilkan stabiliteettia ennaltaehkäisyssä tai urheilun jälkeen syntyneiden vammojen kuntoutuksessa. McGuine ja Geene (2006, 1111) totesivat tutkimuksessaan tasapainoharjoittelun vähentävän nilkan nyrjähdyksiä lukioikäisillä urheilijoilla. Rozzi, Lephard, Sterner ja Kuligowski (1999, 1239) totesivat tutkimuksessaan tasapainoharjoittelun parantavan nilkan proprioseptiikkaa, mitä kautta myös nilkan stabiliteetti vahvistuu. Tasapainoharjoittelua on käytetty paljon nilkan ligamenttivammojen kuntoutuksessa, ja sen on todettu parantavan vammautuneen nilkan

proprioseptiikkaa ja stabiliteettia (Emery ym. 2005; Wikstrom, Naik, Lodha & Cau-rough 2009, 1293).

Selkäkipuun liittyy muuttuneita liikehallintastrategioita. Tällöin proprioseptiikan tarkkuus ja sen kontrolli heikkenevät kivun takia. Osassa vartalon lihaksissa voi ilmetä hyperaktiiviteettia (yliaktiivisuutta) tai hypoaktiiviteettia (heikentyntä aktiivisuutta). Esimerkiksi selän lihasten kestävyys heikkenee, sillä selkäkipu estää lihasten käytön normaalisti. Muuttunut liikehallintastrategia voi ilmetä esimerkiksi heikentyneenä tasapainona. Tällöin tasapainon hallinnassa näön ja nilkkastrategian merkitys lisääntyy, kun taas keskivartalon hallinnan osuus heikkenee. (Taulaniemi 2014.) Keskivartalon hallinnalla on tärkeä rooli sekä staattisessa että dynaamisessa tasapainossa, varsinkin kun yritetään samalla käyttää voimaa ulkoisiin tekijöihin (Anderson & Behm 2005, 47).

Tutkimuksissa onkin todettu selkävaikeuksilla ja heikentyneellä tasapainolla olevan yhteys. Mjentes ja Frank (1998) vertasivat terveiden ja kroonisesta alaselkävaikeuksista kärsivien henkilöiden tasapainoa. Tutkimuksessa ilmeni, että selkävaikeuksista kärsivillä henkilöillä huojunta seisossa on suurempi kuin terveillä henkilöillä, erityisesti tehtävissä, joissa tarvittiin yhtä aikaa kahta eri tasapainoon vaikuttavaa aistielinjärjestelmää ja jotka sisälsivät silmät suljettuina pään kallistamista taaksepäin tai eteenpäin nojautumista silmät suljettuina. Mazaherin ym. (2013, 20–21) tutkimuksessa todetaan, että useissa tutkimuksissa on raportoitu selkävaikeuksilla henkilöillä olevan suurempi huojunta seisoma-asennossa kuin terveillä. Kuitenkaan kaikissa tutkimuksissa ei löydetty yhteyttä selkävaikeuksien ja suurentuneen huojunnan seisoma-asennossa välillä. Tutkimuksessa pääteltiin, että huojunta seisossa lisääntyy joillain selkävaikeuspotilailla, mutta ei kaikilla. Ruhe, Fejer ja Walker (2013) tutkivat yhteyttä kivun voimakkuuden ja seisossa tapahtuvan huojunnan välillä alaselkävaikeuksista kärsivillä henkilöillä. Tutkimuksessa todettiin huojunnan lisääntyvän lineaarisesti suurentuneen selkävaikeuden kanssa.

Tasapainon hallinnan ja nilkan stabiliteetin parantamisen lisäksi tasapainoharjoittelusta voi olla apua myös selkävaikeuksiin. Arokosken, Valtan, Airaksisen ja Kankaanpään (2001, 1096) tekemässä tutkimuksessa todetaan epävakaalla alustalla, kuten tasapaino-
laudalla seisossa selän ojentajien aktiivisuuden olevan korkeampi kuin tasaisella alustalla seisossa. Seisominen epävakaalla alustalla on myös hyvä harjoite lannerangan proprioseptiikalle. Tällöin keskushermostollinen toiminta paranee, jonka tiedetään nopeuttavan lihasten reaktioaikaa. Tämän on todettu parantavan lannerangan ja lantion

stabiliteettia. (Arokoski ym. 2001, 1096.) Keskivartalon lihasten parantuneen stabiliteetin ja aktiivisuuden on useissa tutkimuksissa todettu auttavan alaselkävaiivoihin (Kankaanpää, Taimela, Airaksinen & Hänninen 1999, 1035, 1040–1041; Hodges 2003, 251). Gatti ym. (2011, 546–547) löysivät tuloksia siitä, että keskivartalon sekä ala- ja yläraajojen lihaskuntoharjoittelu yhdessä tasapainoharjoittelun kanssa vähensi selkkipotilailla selkkipua ja paransi elämänlaatua.

Tasapainoharjoittelulla voitaisiin tämän hetkisen tiedon mukaan vaikuttaa pelastajien työtapaturmiin ennaltaehkäisevästi sekä jo mahdollisesti tapahtuneiden vammojen kuntoutuksessa. Tämän vuoksi pelastajien olisi tärkeä sisällyttää fyysiseen harjoitteluunsa tasapainoa ja liikehallintakykyä kehittäviä harjoitusmuotoja, jotta mahdollisimman hyvä fyysinen työkyky pysyisi yllä mahdollisimman pitkään.

7 POHDINTA

Opinnäytetyömme tavoitteena oli tuoda tasapainoharjoittelua osaksi pelastajien fyysistä harjoittelua. Tavoitteen saavuttamista on vaikea vielä arvioida, sillä harjoitusohjelmat jaetaan Pirkanmaan eri paloasemille vasta työn valmistumisen jälkeen. Emme itse pystyneet toteuttamaan seurantatutkimusta harjoitteiden toimivuudesta tai käyttöasteesta, minkä avulla tavoitteen saavuttamista olisi voinut arvioida. Emme siis tiedä, toteuttavatko pelastajat laatimiamme harjoitteita, jotta tasapainoharjoittelu lisääntyisi tai antavatko harjoitteet sopivaa harjoitusvastusta tasapainon kehittymisen takaamiseksi. Tarkoituksenamme oli luoda tasapainoharjoitteita, jotka palvelisivat pelastajia heidän ammatissaan ja sen tuomissa fyysisissä vaatimuksissa. Uskomme, että onnistuimme luomaan harjoitteista toiminnallisia ja pelastajia palvelevia. Pyrimme huomioimaan harjoitteissamme pelastajan työssä eteen tulevia tasapainoa haastavia tilanteita, jotta pystyisimme hyödyntämään siirtovaikutusta harjoittelussa. Harjoitteissa esiintyvät elementit perustuvat tutkittuun tietoon.

Tuotoksemme tuo mahdollisuuden toisenlaiseen ja monipuolisempaan harjoitteluun Pirkanmaan pelastuslaitoksen pelastajien keskuudessa kuin aikaisemmin. Pelastajille ei ole ollut olemassa omaa harjoitusohjelmaa tasapainon kehittämiseksi. Me olemme nyt tehneet pelastajille suunnattuja tasapainon harjoituspatteristoja, jotka he voivat ottaa osaksi harjoitteluaan.

Tutkiessamme lähdeaineistoja huomasimme, että tasapainoon liittyvistä aistielimistä ja niiden toiminnasta löytyi kattavasti tietoa, kun taas tutkimuksia ja teoretietoa liittyen tasapainon harjoittamiseen ja sen intensiteettiin, löytyi niukasti. Tasapainon teoriasta löytyi hyvin tietoa kirjallisuudesta, mutta tasapaino voidaan nähdä monimuotoisena ilmiönä, joka on hankala selittää yksiselitteisesti. Huomasimme lähdetietoa läpikäydessämme, että tasapainoa on tutkittu erittäin vähän perusterveillä nuorilla tai keski-ikäisillä henkilöillä. Tasapainosta on tehty tutkimusta liittyen kuntoutukseen erilaisissa vammoissa tai sairauksissa sekä paljon ikääntyneiden toimintakyvyn kannalta. Tasapainon intensiteetille ei ole olemassa tarkkoja määritelmiä vielä tällä hetkellä.

Pelastajiin ja heidän tasapainoonsa liittyen on myös tehty verrattain vähän tutkimuksia. Suomessa on tehty joitain tutkimuksia ja selvityksiä liittyen pelastajien tasapainoon ja sen harjoittamiseen. Tutkijakunta on melko pieni, joten samat tutkijat ja tutkimukset

toistuivat lähteestä toiseen. Käytimme hyväksemme myös ulkomaisia tutkimuksia, joissa on tutkittu pelastajien tasapainoa. Tutkimukset liittyivät pääasiassa varustuksen tai väsymyksen vaikutuksista tasapainoon. Emme esimerkiksi hyödyntäneet ulkomaisia tapaturmatilastoja työssämme, sillä emme tiedä, kuinka vertailukelpoisia tuloksia olisivat suomalaisen palo- ja pelastustoiminnan kannalta

Harjoitteissamme pyrimme toiminnallisuuteen, koska harjoitteiden tuli muistuttaa pelastajien työtilanteita. Harjoitteiden toiminnallisuus ja dynaamisuus olettamuksemme mukaan motivoisi paremmin pelastajia kuin staattiset ja vähän liikettä sisältävät harjoitteet. Tämä käsitys näkyi myös paloasemilla harjoitteiden kokeilukäynneillä. Halusimme myös hyödyntää siirtovaikutusta harjoitteissamme, koska lähdetiedon mukaan tällöin motorinen oppiminen tapahtuu parhaiten. Mietimme harjoitteissa olevat elementit (näkö, pään liikkeet, tukialustan epätasaisuus ja pienentäminen) tarkasti teorian tietoon pohjautuen, jotta ne olisivat mahdollisimman monipuolisesti tasapainoa kehittäviä. Tämä on tärkeää siksi, koska pelastajien ammatin vaatimukset ovat korkeat ja vaativat hyvää tasapainon hallintaa.

Harjoitteiden toistomäärät olivat hankala laatia, sillä ei ole olemassa vielä tarkkaa tietoa sopivasta tasapainon harjoitteluintensiteetistä. Laadimme ohjeet kuitenkin niin, että toistoja tulee paljon, koska tällöin motorinen kehitys on varminta lähdetiedon mukaan. Teimme harjoitteista patteristot, jotta tasapainoa harjoitettaisiin kerralla monipuolisesti ja riittävästi. Patteristot sopivat hyvin alkulämmittelyksi, sillä tasapainoharjoitteita ei saa tehdä väsyneenä tai fyysisesti kuormittuneena. Suosittelemme myös tekemään patteristoja 2–3 kertaa viikossa, jotta harjoittelu on riittävän säännöllistä ja toistuvaa.

Kävimme testaamassa harjoitteitamme kuudella eri paloasemalla, jotta saisimme pelastajilta itseltään palautetta harjoitteiden toimivuudesta. Testasimme harjoitteita yhteensä 19 pelastajalla. Hälytys esti testauksen kokonaan yhdellä asemalla, ja toisella asemalla ehdimme toteuttamaan vain puolet harjoitteista hälytyksen vuoksi. Tämän takia koe-ryhmä jäi hieman pienemmäksi kuin oli suunniteltu. Saimme harjoitteista positiivista palautetta sekä kirjallisena että suullisena. Pelastajat kokivat harjoitteet mielekkäiksi tehdä sekä sopivan haasteellisiksi. Tällöin motivaatio tehdä harjoitteita kasvaa, kun ne ovat kohderyhmälle sopivia. Tämä lisää harjoitteiden hyödyllisyyttä ja toimivuutta käytännössä. Käynneillä kuitenkin ilmeni, että tasapainoharjoittelu ei ole kovin yleistä pelastajien keskuudessa ja osalta heistä puuttuu motivaatio tämän kaltaiseen harjoitteluun.

Osa pelastajista puolestaan koki tämän kaltaisen harjoittelun olevan hyväksi itselleen ja olivat motivoituneita harjoitteiden tekemiseen. Tasapainoharjoittelun puute on ilmennyt myös Punakallion ja Lusan (2011) tekemässä seurantatutkimuksessa. Vaikka olemme koettaneet luoda harjoitteista mahdollisimman sopivia pelastajille, voi motivaation puute tasapainoharjoitteluun vaikuttaa harjoitteiden säännölliseen tekemiseen.

Käynneillä jaoinme jokaiselle pelastajalle palautelomakkeen (liite 1) kirjallista palautteen keruuta varten. Palautteet annettiin anonyymisti. Kysyimme palautetta myös suullisena. Kirjallisena annettavan palautteen etu on se, että jokainen voi antaa oman mielipiteensä ilman, että palautteen antaja on tunnistettavissa. Tällöin henkilöt antavat usein palautteen rehellisemmin, myös negatiiviset kommentit uskaltaa sanoa helpommin, jolloin palautteesta tulee luotettavampi. Palautelomakkeessa kysyttiin harjoitteiden toivuudesta, jotta olisimme voineet mahdollisesti muokata harjoitteita paremmiksi pelastajia kohtaan. Palautelomakkeessa pyydettiin myös antamaan organisaatiolle ehdotuksia, kuinka tasapainoharjoittelua voi tukea. Tällä pyritään tehdä harjoittelusta helppoa, jotta motivaatiota harjoitteluun voisi lisätä. Palautteen antaminen antaa pelastajille myös mahdollisuuden vaikuttaa harjoitteisiin, jotta he kokevat saavansa vaikuttaa heitä koskeviin asioihin.

Palautteissa ilmeni, että pelastajat toivoisivat fysioterapeutin ohjaamaa harjoittelua paloasemille. Tällöin motivaatio säännölliseen kehonhuolto- ja tasapainoharjoitteluun olisi parempi. Ohjattu harjoittelu olisi hyvä myös sen takia, että tasapainoharjoitteet toteutettaisiin varmasti oikein, jotta vältettäisiin väärin liikemallien syntymistä. Tällöin voitaisiin välttää myös vääränlaisesta harjoittelusta mahdollisesti johtuvia kipuja ja vammautumisia. Ohjeissamme huomioimme kuitenkin turvallisuuden ja oikeat suoritustekniikat korostamalla niitä kuvissa sekä tekstissä.

Harjoituspatteristoista laadittavista ohjeista tehtiin kuvalliset kirjalliset ohjeistukset, jotka tulevat paloasemien kuntosalien seinille. Lisäksi kotiharjoituspatteristosta laadittiin kuvallinen ohje, jonka jokainen pelastaja saa itselleen. Ohjeistukset laaditaan tässä muodossa, sillä se oli yhteistyökumppanimme toive sekä mahdollinen toteuttaa käytännössä. Pohdimme myös ohjausvideon tekemistä, mutta resurssien vuoksi päädyimme yhteisymmärryksessä yhteistyökumppanimme kanssa kuvallisten kirjallisten ohjeiden tekemiseen. Kuvat tulevat kuntosalien seinille, jotta pelastajien harjoitteet olisivat helposti pelastajien ulottuvilla. Ne olisivat nähtävillä harjoitusympäristössä ja tarvittavat

välineet löytyisivät helposti ohjeiden läheisyydestä. Tällöin kynnyks tehdä harjoitteita olisi matala harjoitusympäristön puolesta.

Yhteistyökumppanina Pirkanmaan pelastuslaitos on ollut erittäin hyvä. Vastaanotto pelastuslaitoksen puolesta meitä kohtaan on ollut avoin ja auttavainen. Kysymyksiimme on aina vastattu ja vuorovaikutus pelastuslaitoksen henkilöstön kanssa on ollut sujuvaa. Harjoitteiden kokeilukäynneillä pelastajat ottivat meidät hyvin vastaan ja olivat kiinnostuneita kuuntelemaan sanottavamme sekä testaamaan harjoitteitamme. Myös yhteistyö meidän välillämme opinnäytetyön tekemisessä sujui hyvin. Työ tekeminen jakautui tasaisesti meille molemmille.

Opinnäytetyöllemme olisi hyvä tehdä jatkotutkimus, jolla selvitettäisiin, kehittävätkö laatimamme harjoitteet pelastajien tasapainoa. Tutkimuksessa voisi tehdä alku- ja loppumittaukset, joiden välillä pelastajat harjoittelisivat laatimiamme harjoitteita. Tällöin voisi tutkia, parantuuko pelastajien tasapaino mittausten välillä. Tutkimus myös motivoisi pelastajia tekemään harjoitteita säännöllisesti, mikä kehittää tasapainoa optimaalisimmin. Meillä ei riitä resurssit tutkimuksen tekemiseen, vaan aiheesta voisi tehdä toisen opinnäytetyön. Laatimiamme harjoituspatteristoja voisi myös kehittää ja monipuolistaa myöhemmin. Samojen harjoitteiden tekeminen pitkällä aikavälillä ei kehitä tasapainoa välttämättä niin tehokkaasti kuin uudet harjoitteet.

LÄHTEET

Aalto, R. 2009. Liikkeelle –Hyvän olon opas senioreille. WSOY pro/Docendo-tuotteet. Jyväskylä.

Aalto, R., Paunonen, M. & Paanola, T. 2007. Functional training – toiminnallisempaa lihaskuntoharjoittelua. WSOY. Docendo sport. Jyväskylä.

Aartolahti, E. & Halonen, J. 2007. Dynaamisen tasapainon mittaaminen kiihtyvyyssmittareilla takaperinkävely- ja kahdeksikkokävelytesteissä. Jyväskylän yliopisto. Terveystieteiden laitos. Fysioterapian Pro Gradu- tutkielma.

Ahtiainen, J. 2007. Tasapaino. Teoksessa Keskinen, K.L., Häkkinen, K. & Kallinen, M. (toim.) 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Tampere. Tammer-Paino oy.

Alanen, W. 2010. Lihaskunto ja tasapainokyky nuorilla yksin- ja muodostelmaluistelijoilla. Jyväskylän yliopisto. Liikuntabiologian laitos. Valmennus- ja testausoppi. Kandidaatin tutkielma.

Anderson, K. & Behm, D.G. 2005. The Impact of Instability Resistance Training on Balance and Stability. *Sports Medicine* 35 (1), 43–53.

Arokoski, J.P., Valta, T., Airaksinen, O. & Kankaanpää, M. 2001. Back and Abdominal Muscle Function During Stabilization Exercises. *Archives of Physicul Medicine and Rehabilitation* 82, 1089-1098. Read 28.8.2014. <http://www.archives-pmr.org/article/S0003-9993%2801%2985923-2/pdf>

Barrett K.E., Fink G.D., Barman, S.M., Boitano, S. & Brooks, H. 2010. 23 edition. Ganong's Review of Medical Physiology. USA.

Boyle, M. 2004. Functional training for sports. Human Kinetics. USA.

Cullen, K. & Soroush S. 2008. Vestibular system. *Scholarpedia* 3 (1), 1–22.

Chouinard, P.A. & Paus, T. 2010. What ha we learning from “pertubing” the human cortical motor system with transcranial magnetic stimulation? *Frontiers in Human Neuroscience* 4, 173:1–12.

Donald, R. & Adams, S. 2000. Protective ensembles for firefighting challenge the balance and stability of firefighters. Pdf-tiedosto. King's Point Volunteer Fire Department. Osceola County, Florida. Read 3.6.2014. https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/tr_00da.pdf

Emery, C.A., Cassidy, J.D., Klassen, T.P., Rosychuk, R.J. & Rowe, B.H. 2005. Effectiveness of a home-based balance-training program in reducing sports-related injuries among healthy adolescents: a cluster randomized controlled trial. Read 27.8.2014. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC552888/>

Farlie, M., Robins, L., Keating, J., Molloy, E. & Haines T. 2013. Intensity of challenge to the balance system is not reported in the prescription of balance exercises in randomised trials: a systematic review. *Journal of physiotherapy* 59, 227–233. Australian physiotherapy association. Read 14.8.2014.
http://ajp.physiotherapy.asn.au/AJP/vol_59/4/Farlie.pdf

Floyer-Lea, A. & Matthwes, P.M. 2005. Distinguishable Brain Activation Networks for Short- and Long-Term Motor Skill Learning. *The American Physiological Society. Journal Neurophysiol* 94, 512–518. Read 25.8.2014
<http://jn.physiology.org/content/jn/94/1/512.full.pdf>

Gatti, R., Faccendini, S., Tettamanti, A. Barbero, M., Balestri, A. & Calori, G. 2011. Efficacy of Trunk Balance Exercises for Individuals With Chronic Low Back Pain: A Randomized Clinical Trial. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* 41 (8), 542–552. Read 28.8.2014. <http://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.2011.3413>

Green, A.M. & Angelaki, D.E. 2010. Internal models and neural computations in the vestibular system. *Exp Brain Res.* 200, 197–222.

Gusi, N., Adsuar, J.C., Corzo, H., del Pozo-Cruz, B., Olivares, P.R. & Parraca, J.A. 2012. Balance training reduces fear of falling and improves dynamic balance and isometric strength in institutionalised older people: a randomised trial. *Journal of Physiotherapy* 58, 97–104. Read 25.8.2014. http://ac.els-cdn.com/S1836955312700899/1-s2.0-S1836955312700899-main.pdf?_tid=600f0a5c-2c59-11e48d090000aab0f01&acdnat=1408-972490_b97d5ac4d52beb9621842690b9ff6525

Hodges, P.W. 2003. Core stability exercise in chronic low back pain. *Orthopedic clinics of North America* 34, 245-254. Read 28.8.2014. http://nucre.com/Artigos%20-%20Coluna/Core_stability_exercise.pdf

Horak, F.B. & Nashner, L.M. 1986. Central Programming of postural movements: adaptation to altered support-surface configurations. Pdf-tiedosto. *Journal of Neurophysiology* 55 (6), 1369. The American Physiological Society. USA. Read 5.8.2014.
<http://jn.physiology.org/content/jn/55/6/1369.full.pdf>

Horak, F. B., Henry, S. M. & Shumway-Cook, A. 1997. Postural perturbations: new insights for treatment of balance disorders. *Physical Therapy* 77 , 517-533. Read 19.8.2014. <http://ptjournal.apta.org/content/77/5/517.long>

Hur, P., Rosengren, KS., Horn, GP., Smith, DL. & Hsiao-Weckslar, ET. 2013. Effect of Protective Clothing and Fatigue on Functional Balance of Firefighters. *J Ergonomics* S2. 1–7. Read 22.8.2014. <http://omicsgroup.org/journals/effect-of-protective-clothing-and-fatigue-on-functional-balance-of-firefighters-2165-7556.S2-004.pdf>

Jylhä, A. & Kinnunen, K. 2004. Palomiehen fyysisen kunnan työkykytesti. Tutkimusraportti 3/2004. Kuopio. Pdf-tiedosto. Luettu 4.6.2014.
http://www.pelastusopisto.fi/download/38478_Jylha_Kinnunen2004b_palomiehen_fyysisen.pdf?04a626a0b0b4d088

Kandel, E.R., Schwartz, J.H. & Jessel, T.M. 2008.. *Principales of neural science*. 5 edition. McGraw-Hill Co. USA.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Liikuntatieteellinen Seura ry. Tammerprint Oy. Tampere.

Kankaanpää, M., Taimela, S., Airaksinen, O. & Hänninen, O. 1999. The efficacy of active rehabilitation in chronic low back pain. Effect on pain intensity, self-experienced disability, and lumbar fatigability. *SPINE* 24 (10), 1034–1042. Read 28.8.2014.
<http://www.udel.edu/PT/manal/spinecourse/Instability/kankaanpaaactiverehab.pdf>

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Liikuntatieteellinen Seura ry. Tammerprint Oy. Tampere.

Kinnunen, K. (toim.) 2004. Pelastushenkilöstön fyysisen työkyvyn seuranta- ja ylläpito-ohje. Sisäasianministeriö. Pelastusosasto. Luettu 3.6.2014.
http://www.pelastusopisto.fi/download/38479_Jylha_Kinnunen2004a_fyysisen_tyokyvyn.pdf?1ece34a0b0b4d088

Kettunen, R., Kähäri-Wiik, K., Vuori-Kemilä, A. & Ihalainen, J. 2009. Kuntoutumisen mahdollisuudet. WSOYpro Oy. Helsinki.

Kong, P., Suyama, J., Cham, R. & Hostler, D. 2011. The relationship between physical activity and thermal protective clothing on functional balance in firefighters. *Research quarterly for exercise and sport. American alliance for health, physical education, recreation and dance* 83 (4), 546–552.

Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., Vierimaa, H. & Lätti, S. 2008. Anatomia ja fysiologia. Rakenteesta toimintaan. WSOY Oppimateriaalit Oy. Helsinki.

Lindholm, H., Lindqvist-Virkamäki, S., Lusa, S., Punakallio, A., Ilmarinen, R. & Mäkinen, H. 2008. Pelastushenkilöstön terveystarkastukset –hyvät käytännöt. Työterveyslaitos. Helsinki.

Lusa, S., Wikström, M., Punakallio, A., Lindholm, H. & Luukkonen, R. 2010. FireFit - Pelastajien hyvä fyysisen toimintakyvyn arviointikäytäntö. Kehittämishanke (2. vaihe). Työterveyslaitos. Luettu 10.6.2014.
http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/FireFit2vaihe_loppuraportti.pdf

Mazaheri, M., Coenen, P., Parnianpour, M., Kiers, H. & van Dieën, J.H. 2013. Low back pain and postural sway during quiet standing with and without sensory manipulation: A systematic review. *Gait & Posture* 37. 12–22.

Martínez-Lopéz Emilio, E. J., Hita-Contreras, F., Jiménez-Lara, P.M., Latorre-Román, P. & Martínez-Amat, A. 2014. The Association of Flexibility, Balance, and Lumbar Strength with Balance Ability: Risk of Falls in Older Adults. *Journal of Sports Science and Medicine* 13 (2), 349–357. Read 25.8.2014.
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3990889/>

McDonough, A. L. Balance and Posture. *Diaesitys*. Luettu 20.8.2014.

McGuine, T.A. & Keene, J. S. 2006. The Effect of a Balance Training Program on the Risk of Ankle Sprains in High School Athletes. *The American Journal of sports Medicine* 34 (7). 1103–1111. Read 27.8.2014.
http://www.peninsulaortho.com/downloads/ankle_sprain.pdf

- Mientjes, M.I.V & Frank, J.S. 1998. Balance in chronic low back pain patients compared to healthy people under various conditions in upright standing. The 22-Second Annual Conference of the North American Congress on Biomechanics (NACOB). Canada. Read 25.8.2014. <http://www.escs.uwaterloo.ca/library/MieFra-NACOB98.PDF>
- Mänty, M., Sihvonen, S., Hulkko, T. & Lounamaa, A. 2007. Iäkkäiden henkilöiden kaatumistapaturmat. Opas kaatumisten ja murtumien ehkäisyyn. Kansanterveyslaitoksen julkaisu B. 29/2007.
- Nagy, E., Toth, K., Janositz, G., Kovacs, G., Feher-Kiss, A., Angyan, L. & Horwath, G. 2004. Postural control in athletes participating in an ironman triathlon. *European Journal of Applied Physiology* 92, 407–413.
- Numminen, P. & Laakso, L. 2009. Liikunnan opetusprosessin A, B, C. Liikuntatieteen laitos. Jyväskylä.
- Pajala, S. 2012. Iäkkäiden kaatumisten ehkäisy- opas. Opas 16. Terveys- ja hyvinvoinninlaitos. Tampere. Juvenes Print. Tampereen Yliopistopaino Oy. 24. Luettu 18.8.2014. <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/923b49af-ca1a-4c44-a14c-505319cac74e>
- Pajala, S., Piirtola, M., Karinkanta, S., Mänty, M., Pitkänen, T., Punakallio, A., Sihvonen, S., Kettunen, J. & Kangas, H. 2001. Kaatumisten ja kaatumisvammojen ehkäisyyn fysioterapiasuositus. Hyvä fysioterapiakäytäntö. Julkaistu 18.11.2011. Suomen Fysioterapeutit. Luettu 17. 8.2014. http://www.terveysportti.fi/dtk/sfs/avaa?p_artikkeli=sfs00003
- Pelastusopisto. 2014. Tutkintoon johtavan koulutuksen opiskelijavalinnan perusteet 2014. Hakuopas. Pdf-tiedosto. Luettu 6.6.2014 http://www.pelastusopisto.fi/download/48499_Opiskelijavalinnan_perusteet_2014_.pdf?c6339aa8e246d188
- Pirkanmaan pelastuslaitos. Yleistä Pirkanmaan pelastuslaitoksesta. Luettu 12.6.2014. <http://www.pirkanmaanpelastuslaitos.fi/Pirkanmaa-115>
- Punakallio, A. 2004. Balance abilities of workers in physically demanding jobs with special reference to firefighters of different ages. University of Kuopio. Department of physiology. Doctoral dissertation, 62. Read 6.3.2014. http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_951-27-0038-7/urn_isbn_951-27-0038-7.pdf
- Punakallio, A. & Lusa, S. 2011. Eri-ikäisten palomiesten terveys ja toimintakyky: 13 vuoden seurantatutkimus. Työterveyslaitos. Loppuraportti. Luettu 19.8.2013 http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/Documents/Palomiesten_terveys.pdf
- Punakallio, A., Lusa, S. & Luukkonen, R. 2003. Protective Equipment Affects Balance Abilities differently in Younger and Older Firefighters. *Research article. Aviaton, space and Environmental Medicine* 74 (11), 1153.

Pyykkö, I., Stephens, D., Kentala, E., Levo, H., Auramo, Y. & Poe, D. 2011. Huimaus ja tasapainovaikeudet. Vertaistukiryhmän laatima ohjelmarunko huimauksen tietokonepohjaiseksi vertaistueksi. Versio 1. Suomen Meniere-liitto. Julkaistu 15.6.2011. Luettu 27.8.2014.

<http://www.suomenmeniereliitto.net/menituki/files/FI/pdf/Huimaus.pdf>

Rinne, M. 2010. Tasapainon harjoittamisen perusteet ja keinot. Hieroja 1/2010. 18–19. Artikkel. Pdf. Luettu 7.8.2014. <http://www.khl.fi/pdf/tasa.pdf>

Rogers, M.E., Page, P. & Takeshima, N. 2013. Balance Training for the older Athlete. International Journal of Sports Physical Therapy 8 (4), 517-530. Read 27.8.2014. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3812830/?report=reader>

Rozzi, S.L., Lephart, S.M., Sterner, R. & Kuligowski, L. 1999. Balance Training for Persons With Functionally Unstable Ankles. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy 29 (8), 478–486. Read 27.8.2014.

<http://www.jospt.org/doi/pdf/10.2519/jospt.1999.29.8.478>

Ruhe, A., Fejer, R. & Walker, B. 2011. Is there a relationship between pain intensity and postural sway in patients with non-specific low back pain? Read 25.8.2014.

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3146912/>

Saari, P. 2000. Tasapainon ja siinä viiden vuoden seuruaikana tapahtuneiden muutosten yhteys kävelynopeuteen 80–85-vuotiailla. Ennustaako tasapaino kävelynopeuden muuttumista? Jyväskylän yliopisto. Terveystieteiden laitos. Gerontologian ja kansanterveyden pro gradu -tutkielma.

Saarikoski, R., Stolt, M. & Liukkonen, I. 2012a. Terveet jalat. Vanhuksen kävely ja apuvälineet. Terveyskirjasto Duodecim. Luettu 14.11.2014.

http://www.terveyskirjasto.fi/kotisivut/tk.koti?p_artikkeli=jal00173

Saarikoski, R., Stolt, M. & Liukkonen, I. 2012b. Terveet jalat. Vanhusten jalkaterveys. Terveyskirjasto Duodecim. Luettu 14.11.2014

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=jal00006&p_haku=saarikoski

Salminen, T. Kehittämispäällikkö. Pirkanmaan pelastuslaitos. Haastattelu 5.6.2014a. Haastattelija Karsisto, S. Tampere.

Salminen, T. Kehittämispäällikkö. Pirkanmaan pelastuslaitos. Sähköpostiviesti Tii-na.Ma.Salminen@tampere.fi. Luettu 22.8.2014b.

Salminen, T. Kehittämispäällikkö. Pirkanmaan pelastuslaitos. Sähköpostiviesti. Sähköpostiviesti Tiina.Ma.Salminen@tampere.fi. Luettu 14.11.2014.

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen- aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. VK-Kustannus Oy. Keuruu.

Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 1995. Motor control. Theory and practical applications. Lippincott Williams & Williams. USA.

Shumway-Cook, A. & Woollacott, M. 2001. Second edition. Motor control. Theory and practical applications. Lippincott Williams & Williams. USA.

Siekinen, K., Hakonen, H. & Havas, E. 2008. Ikääntyvän palomiehen terveys, työkyky ja eläköityminen. Palomiesten eläkeikä ja pelastustoimen suorituskyky. Kirjallisuuteen pohjautuva selvitys. LIKES. Jyväskylä. 19. Luettu 8.3.2014.

http://www.palomiesliitto.fi/easydata/customers/spal/files/elakeika/elakeraportin_laaja_versio.pdf

Sihvonen, S. 2004. Postural balance and aging. Cross-sectional comparative studies and a balance training intervention. University of Jyväskylä. Department of health sciences. Doctoral Dissertation. Read 25.8.2014.

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13495/951391920X.pdf?sequence=1>

Sisäasiainministeriön julkaisuja 1/2006. Pelastushenkilöstön työssä jaksaminen. Pdf-tiedosto. Luettu 8.3.2014 http://www.edilex.fi/ministerioiden_julkaisut/4493.pdf

Sisäasiainministeriön julkaisuja 48/2007. Pelastussukellusohje. Luettu 9.3.2014. <http://www.intermin.fi/julkaisu/482007?docID=25169>

Sisäasiainministeriön pelastusosaston julkaisuja. 2005. Korkealla työskentely pelastustoimessa. Pdf-tiedosto. Luettu 9.3.2014.

http://www.finlex.fi/data/normit/24719-korkealla_tyoskentely.pdf

Sobeih, T., Davis, K., Succop, P., Jetter, W., Bhattacharya, A. 2006. Postural balance changes in on-duty firefighters: effect of gear and long work shifts. Journal Occupational Environmental Medicine, 48. 68–75. Read 10.3.2014.

http://www.researchgate.net/publication/7368209_Postural_balance_changes_in_on-duty_firefighters_effect_of_gear_and_long_work_shifts

Suni, J. & Taulaniemi, A. (toim.) 2012. Terveyskunnan testaus – Menetelmä terveystoiminnan edistämiseen. Sanoma Pro Oy. Helsinki. 98.

Suni, J. 2011. Terveyskunto ja fyysinen toimintakyky. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) Terveystoiminta. Duodecim Oy. 205–210.

Suni, J., & Vasankari, T. 2011. Terveyskunto ja fyysinen toimintakyky. Teoksessa Fogelholm, M., Vuori, I. & Vasankari, T. (toim.) Terveystoiminta. Duodecim Oy. 32–42.

Taulaniemi, A. Terveystoiminnan maisteri. 2014. Liikeshallinnan ja sensorisen palautteen harjoittaminen selkäkipupotilailla, esimerkkinä pilastestyyppinen harjoittelu. Luento 28.3.2014. UKK-instituutti. Tampere.

TE-palvelut. Palomies. Ammattinetti.fi. Luettu 15.8.2013.

http://www.ammattinetti.fi/ammattit/detail/603_ammatti

Vilka, H. & Airaksinen, T. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Jyväskylä. Gummerrus kirjapaino Oy.

VTT Vilka, H. 2010. Toiminnallinen opinnäytetyö. Luettu 4.3.2014. Pdf-tiedosto.

http://vilka.fi/hanna/Toiminnallinen_ont.pdf

Vuori, I. 2010. Ikääntymiseen liittyviä fysiologisia muutoksia ja liikunta. Käypä hoito-suositus. Luettu 2.11.2014.

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=nix01182

Wikstrom, EA., Naik, S., Lodha, N. & Cauraugh, JH. 2009. Balance capabilities after lateral ankle trauma and intervention: a meta-analysis. *Medicine & Science in Sports & Exercises*. 41 (6), 1287–1295.

Wikström, M. & Lusa, S. 2009. Pelastustyön fyysiset vaatimukset ja pelastushenkilös-tön fyysisen toimintakyvyn edellytykset. Kirjallisuuskatsaus. Työterveyslaitos. Helsin-ki. Tiivistelmä. Luettu 10.3.2014.

<http://toimintakyky.pelastustoimi.net/wp-content/uploads/yhteenvedo.pdf>

Zech, A. Hübscher, M., Vogt, L., Banzer, W., Hänsel, F. & Pfeifer, K. 2010. Balance Training for Neuromuscular Control and performance Enhancement: A Systematic Review. *Journal of Athletic Training*. National athletic Trainers' Association 45 (4), 392–403.

LIITTEET

Liite 1. Palautelomake

1 (2)

Ympyröi sopivin vaihtoehto kysymyksissä 1-4. Tarvittaessa voit tarkentaa vastaustasi kommenteilla. Kysymyksissä 5-7 vastaa kirjoittamalla kommenttiriville.

1. Koen harjoitteista olevan hyötyä tasapainoni kehittymiselle

Täysin samaa mieltä / Osittain samaa mieltä / Jokseenkin erimieltä / Täysin erimieltä

Kommentit: _____

2. Harjoitteet ovat mielekkäitä tehdä

Täysin samaa mieltä / Osittain samaa mieltä / Jokseenkin erimieltä / Täysin erimieltä

Kommentit: _____

3. Harjoitteissa on tarpeeksi eri vaikeusasteita, joista löydän itselleni sopivan vaikeustason

Täysin samaa mieltä / Osittain samaa mieltä / Jokseenkin erimieltä / Täysin erimieltä

Kommentit: _____

4. Pystyn helposti toteuttamaan kotiin suunnatut tasapainoharjoitteet kotona

Täysin samaa mieltä / Osittain samaa mieltä / Jokseenkin erimieltä / Täysin erimieltä

Kommentit: _____

5. Mikä auttaisi ja tukisi harjoitteiden pysyvää toteuttamista osana omaa harjoittelua?

Kommentit:

Käännä →

Voisiko organisaatio jotenkin tukea harjoitteiden toteuttamista?

Kommentit: _____

6. Omat kommentit/kehitysideat:

- Tee tasapainoharjoittelu ennen fyysistä rasitusta/ kuntosaliharjoittelua
- Tee yksi patteristo kokonaisuudessaan 2-3 kertaa viikossa. Voit vaihdella patteristoa viikon aikana
- Valitse patteriston kustakin kolmesta harjoitteesta itsellesi sopiva taso (A, B tai C) ja tee vain valitsemasi taso
- Pyri tekemään harjoitteet ohjeiden mukaan välttäen vääriä liikemalleja. Voit tarkistaa liikesuorituksen peiliä hyödyntäen
- Tärkeämpää on puhdas liikesuoritus kuin toistomäärä eli tee liikettä vain sen verran kuin pystyt puhtaasti suorittamaan
- Huomioi harjoittelussa turvallisuus: katso tarvittaessa tasapainoalustan pysyvän paikallaan
- Huomioi myös, että polvet ja varpaat menevät aina samaan suuntaan sekä säilytä selän hyvä asento (älä päästä selkää pyöristymään)

TASAPAINON HARJOITUSPATTERISTO 1, LIIKE 1 ASKELKYKKY KIERTÄEN YLÄVARTALOA

- Tee liikkepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelynä. Valitse itsellesi tasoista sopivin

- Säilytä selän hyvä asento (alaselässä luonnollinen notko), pidä lantio paikallaan kierrossa. Polvet ja varpaat suoraan eteenpäin, polvi ei ylitä varpaita



Toista 3x10 lyhyillä tauoilla. Tee liike pienellä painolla tai ilman.

TASO A:

Astu toisella jalalla askel eteen, laskeudu niin pitkälle alas, että reisi on vaakatasossa. Kierrä ylävartaloa etummaisena jalan puolelle, kierto vain yläselästä. Nouse kyykystä ja nosta takimmainen jalka ylös eteen. Astu vapaalla jalalla askel eteen ja toista liike toiselle puolelle. Liiku kokoajan eteenpäin.



Toista 3x10 lyhyillä tauoilla. Tee liike pienellä painolla tai ilman.

TASO B:

Laita silmät kiinni. Astu toisella jalalla askel eteen, laskeudu niin pitkälle alas, että reisi on vaakatasossa. Kierrä ylävartaloa etummaisena jalan puolelle, kierto vain yläselästä. Nouse ylös seisomaan tasajaloin. Ota askel eteen eri jalalla kuin aloitit ja toista liike toiselle puolelle. Liiku kokoajan eteenpäin.



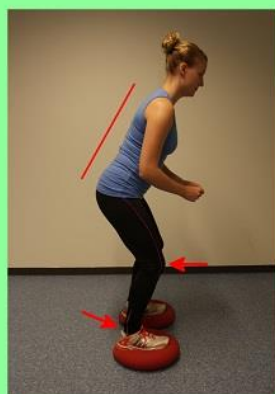
Liiku kokoajan eteenpäin. Toista 3x10 lyhyillä tauoilla. Tee liike pienellä painolla tai ilman.

TASO C:

Laita silmät kiinni. Astu toisella jalalla askel eteen, laskeudu niin pitkälle alas, että reisi on vaakatasossa. Kierrä ylävartaloa etummaisena jalan puolelle, kierto vain yläselästä. Nouse kyykystä ja nosta takimmainen jalka ylös eteen. Astu vapaalla jalalla askel eteen ja toista liike toiselle puolelle.

TASAPAINON HARJOITUSPATTERISTO 1, LIIKE 2 HYPPY BOSUPALLOLLE / TASAPAINOTYYNYLLE

- Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelynä. Valitse itsellesi tasoista sopivin
- Säilytä selän hyvä asento (alaselässä luonnollinen notko) ja joustu polvista liikkeen aikana. Vältä nilkan taantumista sisään/ulospäin.
- Tarkista että "alusta" (eli tasapainotyynt/bosupallo) pysyy paikallaan hypyn aikana
- Käytä mahdollisuuksien mukaan harjoitteessa joko bosupalloa tai kahta tasapainotyyntä



TASO A:

Hyppää etuperin "alustalle". Hae tasapainoinen seisoma-asento ja hyppää "alustalta" lattialle. Toista 15-20 kertaa.



TASO B:

Hyppää takaperin "alustalle". Hae tasapainoinen seisoma-asento ja hyppää "alustalta" lattialle. Toista 15-20 kertaa




TASO C:

Lähde hyppäämään "alustalle" etuperin, mutta **käänny ilmassa 180 astetta** niin että laskeudut alustalle takaperin. Hae tasapainoinen seisoma-asento ja lähde hyppäämään alustalta lattialle takaperin mutta **käänny ilmassa 180 astetta**, jolloin laskeudut alas etuperin. Toista 15-20 kertaa.

TASAPAINON HARJOITUSPATTERISTO 1, LIIKE 3 YHDEN JALAN KYKKY + VARTALON KIERTO

-Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelyinä. Valitse itsellesi tasoista sopivin

- Säilytä selän hyvä asento (älä pyöristä selkää), taivuta ylävartaloa lonkista eteenpäin. Polvet ja varpaat suoraan eteenpäin, polvi ei ylitä varpaita



TASO A:

Seiso yhdellä jalalla, kevyt paino tukijalan puoleisessa kädessä. Kyykisty ja kierrä samaan aikaan ylävartaloa tukijalan vastakkaiselle puolelle ja vie painoa samaan suuntaan. Nouse kyykystä ja vie paino yläviistoon tukijalan puolelle. Toista liikettä 10-15 kertaa. Vaihda puoli.



TASO B:

Seiso tasapainolaudan päällä kevyt paino toisessa kädessä. Kyykisty ja kierrä samaan aikaan ylävartaloa ja painoa toiselle puolelle. Nouse kyykystä ja vie paino yläviistoon vastakkaiselle puolelle. Toista liikettä 10-15 kertaa. Vaihda painon puoli.



TASO C:

Seiso yhdellä jalalla tasapainolaudan päällä, paino tukijalan puoleisessa kädessä. Kyykisty ja kierrä samaan aikaan ylävartaloa tukijalan vastakkaiselle puolelle alaviistoon, ja vie painoa samaan suuntaan. Nouse kyykystä ja vie paino yläviistoon tukijalan puolelle. Toista liikettä 10-15 kertaa. Vaihda puoli.

TASAPAINON HARJOITUSPATTERISTO 2, LIIKE 1 KYYKKY TASAPAINOLAUDALLA

- Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelynä. Valitse itsellesi tasoista sopivin
- Säilytä selän hyvä asento (älä pyöristä selkää), taivuta ylävartaloa lonkista eteenpäin. Polvet ja varpaat suoraan eteenpäin, polvi ei ylitä varpaita

TASO A:

Hae tasapainoinen seisoma-asento tasapainolaudalla. Tee pieniä painonsiirtoja eteen, taakse, ja sivuille. Laudan reunat eivät saa koskettaa lattiaa. Tee liikettä kunnes tunnet sen olevan hallittu ja tasapainosi säilyy laudalla.



TASO B:

Seiso tasapainolaudalla ja kyykisty alas niin etteivät laudan reunat kosketa lattiaa. Kyykisty sen verran, ettei alaselkä pyöristä tai polvet ylitä varpaita. Nouse kyykystä rauhallisesti ylös. Voit tehdä liikkeen kevyellä painolla tai ilman. Toista liike 10-15 kertaa.

TASO C:

Hae tasapainoinen seisoma-asento ja sulje silmät. Kyykisty alas niin etteivät laudan reunat kosketa lattiaa. Kyykisty sen verran, ettei alaselkä pyöristä tai polvet ylitä varpaita. Nouse kyykystä rauhallisesti ylös. Voit tehdä liikkeen kevyellä painolla tai ilman. Toista liike 10-15 kertaa.



TASAPAINON HARJOITUSPATTERISTO 2, LIIKE 2 ASKELLUS KOROKKEEN PÄÄLLE

- Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelyinä. Valitse itsellesi tasoista sopivin.
- Säilytä selän hyvä asento (alaselässä luonnollinen notko). Polvet ja varpaat suoraan eteenpäin, polvi ei ylitä varpaita. Voit käyttää kevyttä painoa lisäämään haastetta tai voit tehdä liikkeen ilman painoa.



TASO A:

Ota toisella jalalla askel eteen korokkeen päälle. Kyykisty niin että etummaisesta jalan reisi on vaakatasossa. Ponnista kyykystä ylös korokkeelle etummaisesta jalan varaan, kosketa takimmaisella jalan päkiällä koroketta. Hae ylhäällä tasapainoinen seisoma-asento ja laskeudu hallitusti takaisin kyykkyyh. Toista liike 10-15 kertaa ja vaihda puoli.



TASO B:

Ota toisella jalalla askel eteen korokkeen päälle. Kyykisty niin että etummaisesta jalan reisi on vaakatasossa. Ponnista kyykystä ylös korokkeelle etummaisesta jalan varaan ja nosta takimmainen jalka ylös eteen. Hae ylhäällä tasapainoinen seisoma-asento ja laskeudu hallitusti takaisin kyykkyyh. Toista liike 10-15 kertaa ja vaihda puoli.



TASO C:

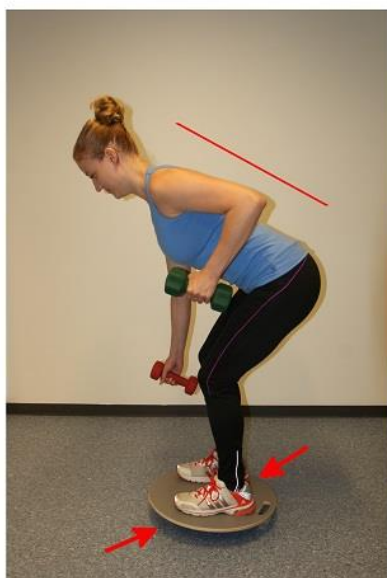
Ota toisella jalalla askel eteen korokkeen päälle. Kyykisty niin että etummaisesta jalan reisi on vaakatasossa. Ponnista kyykystä ylös korokkeelle etummaisesta jalan varaan ja nosta takimmainen jalka ylös eteen. Nouse päkiälle. Hae ylhäällä tasapainoinen seisoma-asento. Laske kantapää alas ja laskeudu hallitusti takaisin kyykkyyh. Toista liike 10-15 kertaa ja vaihda puoli.

TASAPAINON HARJOITUSPATTERISTO 2, LIIKE 3 KULMASOUTU TASAPAINOLAUDAN PÄÄLLÄ

- Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelynä. Valitse itsellesi tasoista sopivin
- Säilytä selän hyvä asento (älä pyöristä selkää), taivuta ylävartaloa lonkista eteenpäin. Polvet ja varpaat suoraan eteenpäin, polvi ei ylitä varpaita. Huolehdi että nilkat eivät taivu sisään - tai ulospäin

TASO A:

Hae tasapainoinen kulmasoutuasento tasapainolaudan päällä. Tasapainolaudan reunat eivät saa koskettaa lattiaan. Pidä käsivarret suorana koko liikkeen ajan. Kierrä hitaasti rintarankaa puolelta toiselle niin että alaselkä pysyy paikallaan. Toista liikettä 10-15 kertaa.



TASO B:

Hae tasapainoinen kulmasoutuasento tasapainolaudan päällä. Tasapainolaudan reunat eivät saa osua lattiaan. Lähdte tekemään **kevyet, eripainoiset** painot käsissä vuorokäsin kulmasoutua. Toista liikettä 10-15 kertaa ja vaihda painot toisin päin.



TASO C:

Hae tasapainoinen kulmasoutuasento tasapainolaudan päällä. **Sulje silmät ja pidä ne kiinni koko suoritteiden ajan.** Tasapainolaudan reunat eivät saa osua lattiaan. Lähdte tekemään kevyet, eripainoiset painot käsissä vuorokäsin kulmasoutua. Toista liikettä 10-15 kertaa ja vaihda painot toisin päin.

KOTIHARJOITUSPATTERISTO, LIIKE 1 ASKELKYKKY KIERTÄEN YLÄVARTALOA

- Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelynä
- Säilytä selän hyvä asento (alaselässä luonnollinen notko), pidä lantio paikallaan kierrossa. Polvet ja varpaat suoraan eteenpäin, polvi ei ylitä varpaita
- Voit käyttää painona esimerkiksi täytettyä vesipulloa



TASO A:

Astu toisella jalalla askel eteen, laskeudu niin pitkälle alas, että reisi on vaakatasossa. Kierrä ylävartaloa etummais- en jalan puolelle, kierto vain yläselästä. Nouse kyykystä ja nosta takimmainen jalka ylös eteen. Astu vapaalla jalalla askel eteen ja toista liike toiselle puolelle. Liiku kokoajan eteenpäin.

Toista 3x10 lyhyillä tauoilla. Tee liike pienellä painolla tai ilman.



TASO B:

Laita silmät kiinni. Astu toisella jalalla askel eteen, laskeudu niin pitkälle alas, että reisi on vaakatasossa. Kierrä ylävartaloa etummais- en jalan puolelle, kierto vain yläselästä. Nouse ylös seisomaan tasajaloin. Ota askel eteen eri jalalla kuin aloitit ja toista liike toiselle puolelle. Liiku kokoajan eteenpäin.

Toista 3x10 lyhyillä tauoilla. Tee liike pienellä painolla tai ilman.



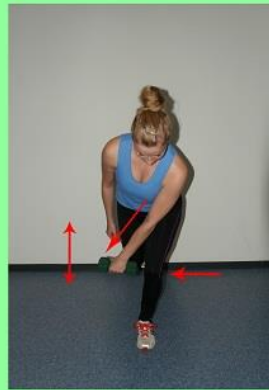
TASO C:

Laita silmät kiinni. Astu toisella jalalla askel eteen, laskeudu niin pitkälle alas, että reisi on vaakatasossa. Kierrä ylävartaloa etum- maisen jalan puolelle, kierto vain yläselästä. Nouse kyykystä ja nosta takimmainen jalka ylös eteen. Astu vapaalla jalalla askel eteen ja toista liike toiselle puolelle.

Liiku kokoajan eteenpäin. Toista 3x10 lyhyillä tauoilla. Tee liike pienellä painolla tai ilman.

KOTIHARJOITUSPATTERISTO , LIIKE 2 YHDEN JALAN KYKKY + VARTALON KIERTO

- Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelynä. Valitse itsellesi tasoista sopivin
- Säilytä selän hyvä asento (älä pyöristä selkää), taivuta ylävartaloa lonkista eteenpäin. Polvet ja varpaat suoraan eteenpäin, polvi ei ylitä varpaita
- Voit käyttää tasapainolaudan sijaan kotoa löytyvää tyynyä tai rullattua mattoa
- Voit käyttää painona esimerkiksi täytettyä vesipulloa



TASO A:

Kyykisty ja kierrä samaan aikaan ylävartaloa tukijalan vastakkaiselle puolelle alaviistoon ja vie painoa samaan suuntaan. Nouse kyykystä ja vie paino yläviistoon tukijalan puolelle. Toista liike 10-15 kertaa. Vaihda puoli.



TASO B:

Seiso esimerkiksi tyynyn tai rullatun maton päällä kevyt paino tukijalan puoleisessa kädessä. Kyykisty ja kierrä samaan aikaan ylävartaloa tukijalan vastakkaiselle puolelle alaviistoon ja vie painoa samaan suuntaan. Nouse kyykystä ja vie paino yläviistoon tukijalan puolelle. Toista liike 10-15 kertaa. Vaihda puoli.



TASO C:

Laita silmät kiinni. seiso esimerkiksi tyynyn tai rullatun maton päällä kevyt paino tukijalan puoleisessa kädessä. Kyykisty ja kierrä samaan aikaan ylävartaloa tukijalan vastakkaiselle puolelle alaviistoon ja vie painoa samaan suuntaan. Nouse kyykystä ja vie paino yläviistoon tukijalan puolelle. Toista liike 10-15 kertaa. Vaihda puoli.

KOTIHARJOITUSPATTERISTO, LIIKE 3 YHDELLÄ JALALLA SEISONNASSA PAINON VIENTI ERI SUUNTIIN

- Tee liikepatteristo ennen raskasta fyysistä harjoittelua, esimerkiksi alkulämmittelynä. Valitse itsellesi tasoista sopivin
- Säilytä selän hyvä asento (pidä alaselän luonnollinen notko). Älä kierrä lantiota. Huolehdi että nilkka ei taitu
- Voit käyttää painona esimerkiksi täytettyä vesipulloa



TASO A:

Seiso yhdellä jalalla. Vie paino molemmilla käsillä rauhallisesti ylös, alas ja sivulle tukijalan puolelle. Pidä alaselkä paikallaan ja tee sivulle viennin kierto yläselästä. Katse ja pää seuraavat painoa jokaiseen liikesuuntaan. Toista liike 5-10 kertaa jokaiseen liikesuuntaan ja vaihda puolta.



TASO B:

Seiso yhdellä jalalla. Vie paino molemmilla käsillä rauhallisesti ylös ja tuo vapaan jalan polvi ylös eteen. Vie paino alas ja samalla vie vapaata jalkaa taaksepäin. Vie paino sivulle kiertäen ylävartaloa painon suuntaan ja vie samalla vapaata jalkaa sivulle. Tee kierto vain yläselästä. Katse ja pää seuraavat painoa jokaiseen liikesuuntaan. Toista liike 5-10 kertaa jokaiseen liikesuuntaan ja vaihda puolta.



TASO C:

Seiso yhdellä jalalla epätasaisella alustalla, esim. tyynyn tai rullatun maton päällä. Vie paino molemmilla käsillä rauhallisesti ylös ja tuo vapaan jalan polvi ylös eteen. Vie paino alas ja samalla vie vapaata jalkaa taaksepäin. Vie paino sivulle kiertäen ylävartaloa painon suuntaan ja vie samalla vapaata jalkaa sivulle. Tee kierto vain yläselästä. Katse ja pää seuraavat painoa jokaiseen liikesuuntaan. Toista liike 5-10 kertaa jokaiseen liikesuuntaan ja vaihda puolta.