

Milla Haapala ja Noora Peltola

**Työikäisten lihaskunnan arvioiminen työ- ja toimintakyvyn näkökulmasta  
- testipatteriston kehittäminen**

Opinnäytetyö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala  
Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma  
Syksy 2009



**Kajaanin  
ammattikorkeakoulu**

## OPINNÄYTETYÖ TIIVISTELMÄ

Koulutusala Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala	Koulutusohjelma Liikunnan ja vapaa-ajan koulutusohjelma
Tekijä(t) Milla Haapala ja Noora Peltola	
Työn nimi Työikäisten lihaskunnan arvioiminen työ- ja toimintakyvyn näkökulmasta - testipatteriston kehittäminen	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot Terveysliikunta	Ohjaaja(t) Kari Partanen  Toimeksiantaja Motivon Oy
Aika Syksy 2009	Sivumäärä ja liitteet 52
<p>Työelämän vaatimukset kasvavat koko ajan. Samaan aikaan eläkeikä nousee hitaasti mutta varmasti. Tämän vuoksi panostaminen työntekijöiden terveyteen ja hyvinvointiin on kannattavaa. Panostus näkyy positiivisesti työn laadussa ja tuottavuudessa sekä vähenevissä sairaspöissaoloissa. Moni työnantaja on tämän huomannut ja työpaikkaliikunnan järjestäminen on lisääntynyt vuosien varrella.</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli työikäisten lihaskunnan arvioiminen työ- ja toimintakyvyn näkökulmasta. Työn toimeksiantaja oli Motivon Oy. Motivon on terveys- ja kuntomittauksia tarjoava pienyritys. Motivonin tavoitteena on tehdä yhteistyötä työterveyshuollon kanssa edistääkseen työ- ja toimintakykyä motivoimalla ihmisiä liikkumaan.</p> <p>Opinnäytetyömme tarkoituksena oli suunnitella työikäisten lihaskuntotesti, jonka avulla pystytään arvioimaan fyysistä työ- ja toimintakykyä. Testistön tulee olla turvallinen, luotettava, helposti toistettava sekä testajaista ja paikasta riippumaton. Toimeksiantajan näkökulmasta työn tavoitteena oli suunnitella lihaskuntotestistö, jonka avulla he pystyvät kehittämään palveluitaan kokonaisvaltaisemmiksi. Tekijöiden kannalta työn tarkoituksena oli kehittää omaa ammattitaitoa ja asiantuntijuutta.</p> <p>Opinnäytetyö käsittelee työ- ja toimintakykyä, liikuntaa sen edistäjänä sekä lihaskunnan merkitystä työ- ja toimintakyvyn kannalta. Lisäksi työssä käsitellään kuntotestausta. Tämä teoriatieto oli pohjana työikäisille suunnatun lihaskuntotestin suunnittelussa.</p> <p>Opinnäytetyömme oli tuotteistettu prosessi, jonka tuloksena syntyi fyysistä työ- ja toimintakykyä mittaava lihaskuntotestistö, johon kuuluu ääninauha. Testistön tueksi tehtiin kirjallinen testiajan opas. Testiajan opas sisältää teoriaosuuden kuntotestauksen laatuksiteereistä sekä kuvat ja kirjalliset suoritusohjeet testistön liikkeistä. Testiajan oppaan mallina pääasiallisesti toimii Milla Haapala. Valokuvaamisesta ja ulkoasun toteutuksesta vastaa Noora Peltola. Testiajan opas tulee Motivonin ja työn kehittäjien käyttöön. Tuote ei ole julkinen, joten testiajan opasta ja ääninauhaa ei liitetä mukaan opinnäytetyöhön.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Työikä, työkyky, toimintakyky, lihaskunto, kuntotestaus
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Kaktus-tietokanta <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School Kajaani University of Applied Sciences	Degree Programme Degree Programme in Sports and Leisure Management
Author(s) Milla Haapala and Noora Peltola	
Title Evaluating the Musculoskeletal Fitness of Working-Age Persons with Reference to Functional Capacity and Ability to Work - developing a test battery	
Optional Professional Studies Health-Promoting Physical Activity	Instructor(s) Kari Partanen
	Commissioned by Motivon Oy
Date Autumn 2009	Total Number of Pages and Appendices 58
<p>The demands of working life are growing. High demands and fast work pace set new challenges to functional capacity and ability to work. At the same time retirement age is slowly rising. In order to seize the valuable working experience it is important to invest on employees' health and well-being. The investments can produce positive effects in quality and productivity of work and decrease the number of sickness absences. This has been noticed by many employers who have increasingly started to sponsor exercising also outside working hours.</p> <p>The subject of this thesis was to plan a test battery that measures musculoskeletal fitness with reference to the functional capacity and ability to work. The objective was to develop a reliable, safe and valid field-based musculoskeletal fitness test battery for working-age adults. The commissioner of this thesis was Motivon Oy, a company that offers health and fitness test services to companies. The purpose from the commissioner's point of view was to expand their services by including musculoskeletal fitness testing in the services. Our personal goal was to develop our professional skills as sport instructors.</p> <p>The thesis was executed as a product development process. The result of the thesis was a field-based musculoskeletal test battery that can be used to evaluate the level of functional capacity and ability to work. The test battery consists of a Tester's guide and CD that contains the tempos to the movements and is needed to perform the test. The Tester's guide includes instructions and pictures to help to perform the tests. The pictures were taken by Noora Peltola and the movements performed by Milla Haapala. The Tester's Guide is made for the use of Motivon and the authors only, so the Tester's Guide and the CD are not attached to the thesis.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	working age, working ability, functional capacity, musculoskeletal fitness, testing
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Kaktus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TYÖ- JA TOIMINTAKYKY	3
2.1 Työikä	3
2.2 Toiminta- ja työkyky	4
2.3 Työkykyä ylläpitävä toiminta	5
2.4 Työpaikkaliikunta	6
3 LIIKUNTA TYÖ-JA TOIMINTAKYVYN EDISTÄJÄNÄ	8
3.1 Terveyskunnan osa-alueet	10
3.1.1 Terveyskunnan testaus	11
3.2 Liikuntaelimestön toimintakyky	12
3.2.1 Tuki- ja liikuntaelimestön toimintakyky	14
3.3 Sairauspoissaolot ja liikunnan mahdollisuudet niiden ehkäisyssä	15
4 LIHASKUNNON MERKITYS TYÖ- JA TOIMINTAKYVYN KANNALTA	19
4.1 Lihaksen toiminta ja energiantuotto	19
4.2 Työn asettamat haasteet lihaskunnolle	21
4.3 Kestovoima	24
4.4 Kestovoiman mittaaminen	26
5 KUNTOTESTAUS	27
5.1 Kuntotestauksen laatuksiteerit	28
5.2 Kenttätesti	30
5.3 UKK- instituutin terveystestitistö	31
5.4 Eurofit- terveystestitistö aikuisille	32
6 KEHITTÄMISTEHTÄVÄT	33
7 LIHASKUNTOTESTIN TESTAJAANOPPAAN TUOTTEISTAMINEN	34
7.1 Toimeksiantaja Motivon Oy	34
7.2 Tuotteen suunnittelu	35
7.3 Testaajanoppaan toteutus	37
8 TESTIEN KUVAUS	40

9 POHDINTA	44
9.1 Tuotteistamisprosessi	44
9.2 Luotettavuus ja eettisyys	47
9.3 Testistön ja oppaan käyttö ja kehitys	48
9.4 Oman asiantuntijuuden kehittäminen	50
LÄHTEET	52

## 1 JOHDANTO

Suomen työelämä on lyhyen ajan kuluessa muuttunut paljon. Suuret ikäluokat ikääntyvät ja näin työväestön keski-ikä nousee. Samaan aikaan työn ja työympäristöjen luonne on muuttunut. Kiire ja työpaineet asettavat haasteensa jaksamiselle. Työ on usein sekä fyysisesti, että psyykkisesti raskasta. (Työterveyslaitos 1995, 3.) Työn vaatimukset ja sen mukana henkinen kuormitus kasvavat koko ajan. Samaan aikaan eläkeikä nousee hitaasti mutta varmasti. (Aalto 2006, 13.)

Iän myötä kokemus ja ammattitaito karttuvat ja sen vuoksi niin sanotut vanhemmat työntekijät ovat yrityksille arvokasta pääomaa. Valitettavasti ikä vaikuttaa usein negatiivisesti fyysiseen toimintakykyyn ja sitä kautta fyysiseen työkykyyn. Säilyttääkseen ammattitaidon ja kokemuksen yrityksen sisällä työnantajien kannattaakin panostaa henkilöstön hyvinvointiin ja edistää työssä jaksamista. Henkilöstön hyvinvointia ja hyvää työkykyä edistämällä voidaan parantaa samalla yrityksen tuottavuutta ja työn laatua. (Työterveyslaitos 1995, 3.)

Työntekijöiden hyvinvoinnista ja terveydestä huolta pitäminen on hyödyllistä kaikkien kannalta. Panostaminen terveyteen, työhyvinvointiin ja liikuntapalveluihin maksaa itsensä takaisin moninkertaisesti. Se näkyy positiivisesti työn laadussa ja tuottavuudessa sekä vähentää sairauspoissaoloja. Lisäksi työntekijän kokemaa elämän laadun parannusta, mielen vireyttä ja lisääntyntä energisyyttä ei voida mitata rahassa. (Aalto 2006, 11, 13, 36, 39.)

Toimeksiannon opinnäytetyöhön saimme Motivon Oy:ltä. Motivon on pienyritys, joka tarjoaa terveys- ja kuntotestaus palveluita yrityksille ympäri Suomen. Opinnäytetyömme tarkoitus oli suunnitella työikäisille suunnattu lihaskuntotestistö, jolla voidaan tehokkaasti testata kenttäolosuhteissa isoja ryhmiä. Kartoitimme työelämän asettamia vaatimuksia fyysiselle toimintakyvylle keskittyen tarkastelemaan asiaa lihaskunnan näkökulmasta. Vaatimusten pohjalta lähdimme suunnittelemaan testistöä, joka täyttäisi myös toimeksiantajan asettamat vaatimukset. Opinnäytetyömme oli tuotteistettu prosessi, jonka lopputuloksena syntyi siis lihaskuntotestistö, jolla toimeksiantaja Motivon pystyy täydentämään kuntotestauspalveluitaan. Aikaisemmin hengitys- ja verenkiertoelimistönkuntoon keskittynyt kuntotestaus laajeni kattamaan myös lihaskunnan testauksen.

Ennen testistön suunnittelun aloittamista perehdyimme lihaskuntoharjoitteluun, kuntotestaukseen sekä työ- ja toimintakykyyn. Tämän teorian pohjalta lähdimme pohtimaan lihas-

kunnon merkitystä työ- ja toimintakyvyn kannalta. Tutustuimme jo olemassa oleviin testistöihin ja lähdimme niiden pohjalta suunnittelemaan Motivonin tarpeita vastaavaa testistöä. Toimeksiannon mukaan testistön on suunnattu työikäisille ja se on suoritettavissa kenttäolosuhteissa. Testistön avulla kahden testaajan on mahdollista testata vähintään kymmenen henkilöä tunnissa. Testistössä otetaan huomioon keskeisimmät lihasryhmät. Otimme huomioon laadukkaan kuntotestauksen periaatteet, joiden mukaan testistön tulee olla luotettava, helposti toistettava sekä testaajasta ja paikasta riippumaton (Keskinen, Häkkinen & Kallinen 2007, 14).

Kokeilimme testistön liikkeitä ja ääninauhan tahtia aluksi työikäisillä. Koetestaamisesta saadun palautteen pohjalta teimme lopullisen päätöksen liikkeistä ja ääninauhan tahdistista. Opinnäytetyössämme testistöä kehitellessä pääsimme käytännön kautta tutustumaan tuotteistamisprosessiin. Työssämme olimme tiukasti yhteydessä alan kehittämistyöhön, sillä työ tehtiin suoraan toimeksiantajayrityksen tarpeisiin. Uuden testistön avulla toimeksiantaja Motivon pyrkii kehittämään tarjoamaansa kuntotestausta kokonaisvaltaisemmaksi, joka on opinnäytetyömme tavoite.

Opinnäytetyössämme perehdyimme tuki- ja liikuntaelimestön rakenteeseen ja toimintaan, voiman eri osa-alueisiin ja niiden testaamiseen. Pyrimme tarkastelemaan asioita fyysisen työ- ja toimintakyvyn näkökulmasta. Opinnoissamme terveystuotteisiin erikoistuneina opinnäytetyö palvelee tarkoitustaan ammattitaitoamme ja asiantuntijuuttamme kehittäen.

## 2 TYÖ- JA TOIMINTAKYKY

Käsitlemme työkykyä ja sitä ylläpitävää toimintaa teoriaosuudessa, koska testistömme on suunnattu työikäisille. Toimeksiantajamme Motivon tarjoaa kuntotestauspalveluita työvälineeksi työkykyä edistävään toimintaan. Motivonin palveluja voidaan soveltaa jokaiselle työkykyä ylläpitävän toiminnan tasolle, jotka esitellään kohdassa 2.3. Yritys tekee erilaisten terveyskuntomittausten ja kuntotestien pohjalta henkilökohtaiset ohjeet asiakkaille liikunnan harrastamiseen. Toiminnan tavoitteena on työ- ja toimintakyvyn edistäminen ja ylläpitäminen liikunnan avulla.

Tässä luvussa käsittelemme myös työpaikkaliikuntaa ja sen asemaa toiminta- ja työkyvyn edistämisessä. Esittelemme tuloksia työpaikkaliikunnan järjestämisen yleisyydestä ja sen eri muodoista. Luvussa tarkastelemme myös kuinka suuren osan työntekijöistä työpaikkaliikunta tavoittaa.

### 2.1 Työikä

Tilastokeskuksen mukaan työikäisiin luetaan 15–64-vuotiaat (Tilastokeskus 2009). Käytännössä tilanne on kuitenkin toinen. Suomessa alle 25-vuotiaat ovat pääosin työelämän ulkopuolella. Tätä selittää Suomessa pitkälle kouluttautuminen sekä työttömyysjaksot. Monet nuorista eivät myöskään onnistu heti valmistuttuaan saamaan töitä. (Ilmarinen 2001, 173.) Tilastokeskuksen mukaan vuonna 2004 työelämässä noin 10 % kaikista työllisistä oli 15–24-vuotiaita. Suurin osa työvoimasta on 25–55-vuotiaita. Vuonna 2004 tähän ikäryhmään kuuluvat muodostivat 75 % koko työvoimasta. Yli 55-vuotiaita oli noin 15 % kaikista työllisistä. (Kasvio & Virtanen 2007, 32.) Työikäisten yläikäkään ei käytännössä ole 64 vuotta. Työeläkkeelle siirtyneiden keskiarvoikä oli 58,4 vuotta vuonna 2007 (Eläketurvakeskus 2008).

Määritämme työiän sen vuoksi, että tuotteemme kohderyhmänä ovat työikäiset. Kohderyhmä on niin laaja, koska Motivon tarjoaa palveluita kaikenlaisille työpaikoille ja kaikki työntekijät tulee olla testattavissa. Testistö on sellainen, että kaikenikäiset voivat suorittaa liikkeet. Yksilölliset rajoitukset tulee huomioida testitilanteessa. Eri ikäluokat on otettava tarkemmin huomioon testiliikkeille viitearvoja suunnitellessa, koska kohderyhmä on niin laaja, etteivät samat viitearvot käy kaikille.



## 2.2 Toiminta- ja työkyky

Toimintakyky tarkoittaa kykyä, jolla selvitään jokapäiväisestä elämästä. Toimintakyky muodostuu fyysisestä, psyykkisestä ja sosiaalisesta toimintakyvystä. Fyysinen toimintakyky sisältää elämää ylläpitävät fysiologiset perustoiminnot, fyysisen kunnan ja terveydentilan. Psykkiseen toimintakykyyn kuuluu kyky ottaa vastaan ja käsitellä tietoa, hahmottaa ympäröivää maailmaa sekä kykyä tuntea ja kokea. Sosiaalinen toimintakyky tarkoittaa kykyä rakastaa sekä luoda ihmissuhteita eri ympäristöissä ja eri ihmisten kanssa. Toimintakyvyn eri osa-alueita ei voi erottaa toisistaan, sillä ihminen toimii kokonaisuutena. (Kähäri-Wiik, Niemi & Rantanen 1998, 13.) Nämä toimintakyvyn eri osa-alueet ovat työkyvyn perusta. Tällä tavoin kaikki toiminta, mikä edistää ja parantaa toimintakykyä, vaikuttavat samalla tavoin myös työkykyyn. (Louhevaara, Kukkonen & Smolander 1995, 232.)

Työkyky tarkoittaa yksilön ja työhön kuuluvien tekijöiden kokonaisuutta, jotka vaikuttavat työntekijän kykyyn suoriutua työelämässä. Työkyky on prosessi, jossa yksilön voimavarat ja työ on vuorovaikutuksessa. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006, 48.) Työkyky koostuu, samoin kuin toimintakykykin, fyysisestä, psyykkisestä ja sosiaalisesta työkyvystä. Fyysiseen työkykyyn vaikuttavat sekä hengitys- ja verenkiertoelimistön että tuki- ja liikuntaelimistönkin kunto. Myös kehon hallinnalla on tärkeä osansa fyysisen työkyvyn kokonaisuudessa. Psykkisen työkyvyn osatekijät koostuvat työntekijän älyllisistä voimavaroista, mielialasta sekä keskittymis- ja uuden oppimisen kyvystä. Sosiaaliseen työkykyyn kuuluu yhteistyö- ja ihmissuhdetaitojen lisäksi kyky sekä ymmärtää toisten mielipiteitä, että kyky ilmaista itseä julkisesti ja esittää omat näkemykset. (Louhevaara & Smolander 1995, 16.)

Työkykyyn vaikuttavia osatekijöitä työn ja omien voimavarojen lisäksi ovat eläkelainsäädäntö, työympäristö, työyhteisö sekä työnantajan henkilöstöpolitiikka. Kun työkykyä tarkastellaan eri tilanteissa, sen määritelmä ei ole välttämättä sama ja kaikkia työkykyyn vaikuttavia osatekijöitä ei aina voida ottaa huomioon. Esimerkiksi eläkeratkaisuissa työkykyä tarkastellaan suppeammin, kun taas työkyvyn ylläpidossa osatekijät täytyy huomioida laajemmin. Eläkeratkaisuissa täytyy huomioida vain laissa määritetyt asiat, mutta työkyvyn ylläpitoa tarkastellessa on hyvä huomioida kaikki työkyvyn osatekijät. (Matikainen 1995, 57.)

### 2.3 Työkykyä ylläpitävä toiminta

Työkykyä ylläpitävällä toiminnalla pyritään edistämään ja tukemaan työelämässä mukana olevien työ- ja toimintakykyä (Matikainen 1995, 58). Työkykyä ylläpitävän toiminnan perustaksi on rakennettu erilaisia työkykymalleja. Yksi esimerkki niistä on työkyvyn tetraedrimalli. Tetraedrimalli havainnollistaa, miten työ- ja toimintakyvyn edistämisen lisäksi työkykyä ylläpitävän toiminnan tarkoitus on kehittää myös työyhteisöä sekä parantaa työympäristöä ja työntekijöiden kompetenssia. (Taimela 2005, 173.)

Työkyvyn ylläpitävällä toiminnalla saavutetaan parhaat tulokset, kun kaikki henkilöstöryhmät työntekijöistä korkeimpaan johtoon osallistuvat toimintaan. Toiminnan apuna käytetään työterveyshuoltoa sekä liikunta-alan ammattilaisia. Työkykyä ylläpitävään toimintaan kuuluu työn ergonomian kehittäminen, työolojen ja työturvallisuuden korjaaminen, työilmapiirin parantaminen sekä henkilöstön liikunnan harrastaminen. Liikunnan harrastamisen lisäksi pyritään edistämään myös muita terveellisiä elämäntapoja. (Louhevaara & Smolander 1995, 9,10.) Tetraedrimallissa ergonomian ja työturvallisuuden edistäminen kuuluu työympäristön kehittäminen. Työyhteisön kehittäminen tarkoittaa esimiestyön ja johtamisen kehittämistä. Kompetenssien ja tietosisällön uusiutuminen on myös tärkeä työkyvyn osatekijä. Työntekijän terveyttä voidaan edistää työntekijöiden kouluttamisella, jotta kompetenssien puute ei kuormita, eikä aiheuta stressiä työntekijöille. (Taimela 2005, 173.) Mahdollisimman monipuolisella työkykyä ylläpitävällä toiminnalla, jossa työntekijöiden omatoiminen liikunnan harrastaminen on merkittävässä asemassa, edistetään parhaiten henkilöstön työkykyä sekä ammattitaitoa (Louhevaara & Smolander 1995, 9,10).

On tärkeää, että työkyvyn ylläpitävässä toiminnassa huomioidaan kaikki ikäryhmät (Sosiaali- ja terveysministeriö 2006, 29). Sosiaali- ja terveysministeriön mukaan eläkkeelle siirtymisen ikä on nousemassa 64–74 ikävuoden väliin. Uusien eläkejärjestelyjen avulla kannustetaan työntekijöitä pysymään työelämässä. Tämä yksin ei kuitenkaan riitä, vaan työpaikoilla on parannettava työssä jaksamista myös muilla keinoin. Työn vaatimukset tulee mitoittaa työntekijän työkyky huomioiden sekä työkykyä edistävässä liikunnassa on otettava huomioon kunkin työn vaatimukset. (Työterveyslaitos 2007, 101.) Ikääntyminen heikentää työkykyä, mutta mikäli työntekijöiden terveydestä ja kunnosta huolehditaan oikein, heidän työkykynsä säilyy eläkeikään saakka (Oja 1994, 248).

Yleensä työkykyä ylläpitävä toiminta on johdon vastuulla, mutta se vaatii kuitenkin kaikkien työpaikan osapuolien yhteistyötä (Matikainen 1995, 58). Työterveyshuollon perustehtävä on osallistua työpaikoilla työkyvyn edistämiseen ja ylläpitoon (Liira, Hallberg, Ylikoski, Klemetti, Koskinen & Räsänen 1999, 20). Työterveyshuollon osallistuminen työkyvyn ylläpitoon on merkittävä, sillä heillä on tietoa työstä ja työntekijöistä. Työterveyshuollon toteuttama työkykyä ylläpitävä toiminta on määritelty kolmitasoiseksi. Ensimmäisen tason tarkoitus on säilyttää jokaisen työntekijän työkyky mahdollisimman pitkään hyvänä. Toisen tason toiminnassa panostetaan työntekijöihin, joita jo uhkaa työkyvyn heikkeneminen. Kolmannella tasolla pyritään auttamaan työntekijöitä, joiden työkyky on jo laskenut sairauksien vuoksi. Heitä pyritään auttamaan, etteivät toiminnalliset rajoitukset johda työkyvyttömyyteen. (Matikainen 1995, 57,58.)

## 2.4 Työpaikkaliikunta

Noin vain kolmannes (36%) työikäisistä suomalaisista liikkuu riittävästi terveytensä kannalta. Noin puolet suomalaisesta aikuisväestöstä liikkuu riittävästi, mutta teho on liian alhainen, jotta kunto- terveysvaikutukset saavutettaisiin. Liikkumattomia, liian vähän tai liian alhaisella teholla liikkuvia Suomesta löytyy 2,1 miljoonaa. Tässä ryhmässä miesten osuus on suurempi kuin naisten. Keski-ikäiset (35–49-vuotiaat) ovat suurin riskiryhmä. Tästä ikäryhmästä 67 % ei liiku tarpeeksi. (Aalto 2006, 38,39.)

Työpaikkaliikunta on lisääntynyt vuosien varrella (Aalto 2006, 38). Suomen kuntaliikuntaliiton vuonna 2007 tehdyssä työpaikkaliikuntabarometrissä näkyy, että 83 %:ssa työpaikoista tuetaan henkilöstön liikuntaa. Ainoastaan kuudesosa työpaikoista ei tukenut liikuntaa tutkimuksen tekohetkellä. Suuremmissa toimipaikoissa liikunnan tukeminen on yleisempää kuin pienissä. Työpaikkaliikuntabarometrin mukaan liikunnan tukeminen onkin todennäköisempää mitä suurempi toimipaikka on kyseessä. (Aura, Savola & Pehkonen 2008, 5.) Vuositasolla työnantajat käyttävät 280 miljoonaa euroa liikunnan tukemiseen. Se on melkein kolme kertaa enemmän kuin valtion liikuntabudjetti (97 miljoonaa) (Kauppinen, Hanhela, Heikkilä, Kasvio, Lehtinen, Lindström, Toikkanen, & Tossavainen, 2007 4).

Vuoden 2007 työpaikkaliikuntabarometrissä selvitettiin myös minkä vuoksi työpaikat tukevat liikuntaa. Yleisin peruste (80%) henkilökunnan liikunnan tukemiseen oli työntekijän työkyvyn- ja vireen ylläpitäminen. Vain 6% työpaikoista ilmoitti liikunnan tukemisen perusteeksi

huolen henkilöstön terveydestä ja 10 % ilmapiirin kehittämisen. Yleisin työnantajien tapauksessa henkilöstön liikuntaharrastusta on yksilöllinen tukeminen. Tämä tarkoittaa, että työntekijä saa itse valita liikunnan harrastamismuotonsa ja työnantaja osallistuu kustannuksiin. Vuonna 2007 toimipaikoista 70 % tuki yksilöllistä liikunnan harrastamista. Toimipaikat tukevat liikuntaa myös järjestämällä itse liikuntapalveluja, kuten liikuntapäiviä ja henkilöstön välisiä kilpailuja. Tätä liikunnan tukemisen muotoa suosii 57 % toimipaikoista. Monet työpaikoista (48 %) ostavat liikuntapalvelut ja liikuntatilat säännöllisesti ulkopuolisilta palveluiden tarjoajilta. 43 % tutkimuksessa mukana olleista toimipaikoista osti kertaluonteisia liikuntapalveluja, joihin myös kuntotestit lukeutuvat. Näiden suosio on vähentynyt vuodesta 2005, jolloin Suomessa viimeksi tehtiin työpaikkaliikuntabarometri. Tällöin kertaluonteisia liikuntapalveluita hankittiin 51 %:ssa toimipaikoista. Liikuntasetelit ovat käytössä kahdessa viidesosassa toimipaikoista. (Aura, Savola & Pehkonen 2008, 5-8.) Työntekijöiden suhtautuminen liikunnan tukemista kohtaan on ollut erittäin positiivista ja tätä työnantajien tarjoamaa etua pidetään tärkeänä. (Kauppinen ym. 2007, 15.) Kuitenkin vain 39 % työntekijöistä osallistuu säännöllisesti työnantajan tarjoamaan liikuntaan. Satunnaisesti osallistuvia työntekijöistä on 18 % ja näin ollen silloin tällöin osallistuvia on suurin osa eli 57 % työntekijöistä. (Aura ym. 2008, 17,18.) Ongelmana työpaikkaliikunnan järjestämisessä on se, että toimintaan osallistuu usein jo entuudestaan aktiivisesti liikkuvat. Heitäkään ei tietenkään saa unohtaa, mutta tärkeää olisi saada myös liikuntaa harrastamattomat, huonokuntoiset työntekijät mukaan toimintaan. Liikunnan tukemisesta hyötyvät niin työnantaja kuin työntekijäkin. Työnantaja tekee säästöjä ja saa tehokkaampia ja energisempiä työntekijöitä. Työntekijät voivat kokonaisvaltaisesti paremmin terveessä kehossa. (Aalto 2006, 38,39)

### 3 LIIKUNTA TYÖ-JA TOIMINTAKYVYN EDISTÄJÄNÄ

Liikunta ei ole enää yhtä luonnollinen osa ihmisten elämää kuin ennen. Työelämän fyysiset vaatimukset ovat vähentyneet ja työt ovat siirtyneet yhä useammin tietokoneen äärelle. (Aura & Sahi 2006, 5.) Työterveyslaitoksen tekemässä Työ ja terveys Suomessa 2006- katsauksen mukaan yli puolet työntekijöistä käyttää näyttöpäätettä vähintään tunnin ajan päivässä (Virtanen & Takala 2007, 89). Fyysisesti raskaiden töiden määrä on pienentynyt vähitellen vuosien varrella, mutta vielä niille altistutaan (Kauppinen, Hanhela, Heikkilä, Kasvio, Lehtinen, Lindström, Toikkanen, & Tossavainen, 2007 5). Tiedetään, että säännöllisellä liikunnalla voitaisiin edistää työ- ja toimintakykyä ja parantaa yksilön elämän laatua (Aura & Sahi 2006, 5). Työhön liittyvät terveyden ja hyvinvoinnin menetykset ovat suuria niin inhimillisesti kuin taloudellisestikin. Pitkien sairauspoissaolojaksojen vuoksi menetetään 14 miljoonaa työpäivää vuodessa ja joka kahdeksas työikäinen on työkyvyttömyyseläkkeellä tai yksilöllisellä varhaiseläkkeellä. (Kauppinen ym. 2007 4.)

Toistuvat yksipuoliset työasennot ja -liikkeet sekä fyysisen voiman käyttö lisäävät liikunta-elinvaivojen riskiä. Huonot työasennot, raskaat nostot ja taakkojen siirrot ovat erityisesti selän ja olkapään vaivojen vaaratekijöitä. Työ ja terveys Suomessa 2006- katsauksessa tuli ilmi, että toistotyön ja vaikeiden työasentojen määrä on vähentynyt. Kuitenkin vuonna 2006 noin kolmasosan työhön kuului työskentelyä huonossa työasennossa tai toistuvaa nostamista. Työtehtäviään piti ruumiillisesti melko raskaina tai erittäin raskaina neljännes vastaajista. (Virtanen & Takala 2007, 87-89.)

Yhä useammin ongelmana on lihasten staattinen ylikuormittuminen ja dynaaminen alikuormittuminen. Näyttöpäätteiden ääressä vietetään aikaa yhä enenevissä määrin ja istuminen passivoi lihaksia, lamauttaa verenkiertoa ja aineenvaihduntaa sekä romauttaa ryhdin. (Aalto 2006, 21, 63.) Tämän lisäksi lisähaasteen sekä yksilön jaksamiselle että yhteiskunnalle antaa väestön ikääntyminen. Vuosina 2005- 2015 työvoiman keski-ikä ylittää EU- maissa 45-vuoden rajan. Työväestö ikääntyy ja ikääntymisestä seuraa luonnollinen fyysisen suorituskyvyn lasku. Työn vaatimukset pysyvät kuitenkin samoina. Tästä seuraa, että pian työntekijän fyysiset edellytykset ja työn vaatimukset eivät enää kohtaa. Ratkaisu on, joko keventää työn kuormitusta tai parantaa ikääntyvän työväestön fyysistä toimintakykyä. Parhaassa tapauksessa molemmat keinot ovat käytössä. (Savinainen 2005, 10,11.)

Hyvä terveys ja toimintakyky ovat edellytyksiä yksilön jaksamiselle. Ikääntymisen aiheuttamat muutokset ovat hyvin yksilöllisiä. Niihin vaikuttaa muun muassa sukupuoli, fyysinen aktiivisuus, mahdolliset krooniset sairaudet sekä käytetyt lihasryhmät ja niiden lihastyötapat. Myös työn laadulla ja kuormittavuudella on merkitystä. Kuormitus voi olla joko harjoitettavaa tai kuluttavaa. (Savinainen 2005, 10,11.) Pitämällä huolta terveydestä ja kunnostaan pitää samalla huolta työkyvystään. Hyvä kunto on yhteydessä myös psyykkiseen hyvinvointiin. Hyväkuntoinen keho kestää paremmin niin fyysistä kuin psyykkistäkin stressiä ja palautuminen ajoittaisista stressaavista ajanjaksoista on nopeampaa. (Aalto 2006, 10.) Fyysisen kunnan määrittelyyn vaikuttaa kohderyhmä ja sen erityispiirteet. Tavalliselle ihmiselle hyvä fyysinen kunto tarkoittaa kykyä suoriutua normaalista elämästä ilman epämiellyttäviä fyysisiä tuntemuksia ajoittain raskaittenkin suoritusaikojen aikana. (Keskinen ym. 2007, 11.)

Fyysinen toimintakyky on olennainen osa työkykyä edelleen monissa peruspalveluammateissa. Näissä ammateissa ikääntyvien naisten määrä on huomattava. Terveys ja toimintakyky ovat työkyvyn perusta. (Heikkinen 2005, 190) Toimintakyky perustuu terveyteen. Toisaalta se on myös osa terveyttä. Liikunta on välttämätöntä fyysisen toimintakyvyn ylläpidossa ja sillä on positiivisia vaikutuksia myös muihin toimintakyvyn osa-alueisiin. Liikunnan positiiviset vaikutukset näkyvät esimerkiksi itsearvostuksessa, mielen virkeydessä ja sosiaalisissa suhteissa. (Vuori 2006, 55.) Liikunnan myönteiset vaikutukset psyykeen aliarvioidaan usein. Rasituksessa keho tuottaa hormoneja, jotka lisäävät mielihyvän tunnetta. Liikunnalla voidaan lievittää ahdistusta ja lievää masennusta. Säännöllinen liikunnan harrastaminen näkyy lisääntyneenä energisyytenä ja tyytyväisyytenä itseensä. Usein uni maistuu paremmin, säryt vähenevät ja keskittymis- ja oppimiskyky paranevat. (Aalto 2006, 36.)

Lihassoimat ovat korkeimmillaan 20-30-vuotiaana ja ne säilyvätkin melko hyvin 50. ikävuoteen asti. Tämän jälkeen lihasvoimat alkavat heiketa noin 1 prosentin vuosivauhdilla. Naisilla lihasvoimat heikkenevät nopeammin hormonaalisten muutosten vuoksi vaihdevuosista lähtien ja muutokset voivat olla tuntuvia jo 50-vuotiaana. Suurin syy lihasvoiman heikkenemiseen on lihasmassan menetys. (Suni 2005, 39-41.) Esimerkiksi hoito- ja siivousaloilla lihasten heikko suorituskyky on todettu merkittäväksi ongelmaksi osalla keski-ikäisistä ja sitä vanhemmilla työntekijöillä (Vuori 2006, 47). Ikääntymisen lisäksi fyysinen inaktiivisuus sekä erilaiset tuki- ja liikuntaelämistön vaivat ja sairaudet heikentävät fyysistä toimintakykyä. Hermosto- ja lihaskudoksen on elimistön tärkein toiminnallinen kokonaisuus asiaa tarkasteltaessa liikuntaelämistön toimintakyvyn kannalta, sillä sen tehtävänä on tuottaa liike. (Suni 2005, 33.) Liikunnalla pystyttäisiin parantamaan tai ainakin hidastamaan monia ikääntymisen mukanaan

tuomia negatiivisia muutoksia kehossa. Esimerkiksi lihasmassan pientymistä ja siitä aiheutuvaa lihasvoiman heikentymistä voidaan hidastaa. (McArdle 2001, 878,879.) Liikunnalla uskotaan olevan myös ehkäisevä ja parantava vaikutus monissa tuki- ja liikuntaelinsairaudessa (Vuori 2006, 49,50).

Seuraavassa luvussa avaamme terveystieteen käsitteen. Siitä siirrymme käsittelemään liikuntaelintarvikkeen toimintakykyä, sillä se on tärkeä osa terveystietoa. Tässä yhteydessä tarkastelemme liikunnan merkitystä liikuntaelintarvikkeen toimintakyvyn ylläpidossa. Tuki- ja liikuntaelintarvikkeen toimintakyky on edellytys sekä hyvälle terveystietolle että liikuntaelintarvikkeen toimintakyvylle, joten tarkastelemme sen osatekijöitä. Käsittelemme myös sairauspoissaoloja ja liikunnan mahdollisuuksia niiden ehkäisyssä.

### 3.1 Terveystieteen osa-alueet

Terveystieteen näkökulmasta tarkasteltuna kaikki liikunta ei ole samanarvoista. Liikunnan laadusta riippuen se tuottaa joko paljon tai vähän hyötyä terveystietelle. Terveystieto on kohtalaisen uusi käsite. Siinä kuntoa tarkastellaan terveystieteen näkökulmasta, ei urheiluun liittyvän suorituskyvyn kannalta. Käsite on jäsentynyt sitä mukaan, kun tietoa liikunnan terveystieteellisistä vaikutuksista on tutkimuksista saatu. Tutkimustiedon lisääntyessä käsite todennäköisesti vielä täsmentyy ja voi muuttua. (Sunni 2004, 20; Oja 2005, 92-95.)

Riittävä terveystieto takaa selviytymisen päivittäisistä toiminnoista liikaa väsymättä (Sunni 2004, 20). Terveystieto käsittää ne kunnan osatekijät, joihin voidaan fyysisellä aktiivisuudella vaikuttaa ja jotka ovat yhteydessä terveystietoon. Liikkumisella vaikutetaan osatekijöihin positiivisesti ja passiivisuudella negatiivisesti. (Aalto 2006, 40; Fogelholm & Oja 2005, 77, 78; Sunni 2004, 20.) Hyvä terveystieto takaa selviytymisen päivittäisistä toiminnoista tehokkaasti ja ehkäisee fyysiseen inaktiivisuuteen liittyvien sairauksien ja tilojen ennen aikaista muodostumista (Oja 2005, 92-95). Ihmisen vanhetessa fyysinen aktiivisuus alkaa laskea. Perustan luominen hyvälle kunnolle olisi syytä aloittaa jo lapsuudessa (Fogelholm 2005, 167). Aikuisiässä hyvä fyysinen kunto ehkäisee monia sairauksia ja iäkkäänä hyvä fyysinen kunto auttaa säilyttämään toimintakyvyn. (Aalto 2006, 40; Oja 2005, 94; Vuori 2006. 45-47, 49-52.)

Terveystieto voidaan jakaa neljään ulottuvuuteen: aerobinen kunto, tuki- ja liikuntaelinten ja motorinen kunto sekä antropometria. Aerobinen kunto liittyy biologisiin toimintoihin, joissa aineenvaihdunnan kiihtyminen on keskeistä. Tuki- ja liikuntaelintarvikkeen kunto viittaa

lihaskiintymisen ja tukielinten rakenteeseen ja toimintoihin. Motoriseen kuntoon sisältyy lihas- ja hermojärjestelmän koordinaatio ja yhteistoiminta. Antropometria puolestaan liittyy lihavuuteen ja sen eri muotoihin. (Oja 2005, 92-95; Fogelholm & Oja 2005; 78.)

Jokainen terveystilanteen ulottuvuus on jaettu vielä rajatumpiin osa-alueisiin liikunnan terveysvaikutusten perusteella. Maksimaalinen aerobinen teho on aerobista kuntoa vastaava kuntotekijä ja on yhteydessä sydän- ja verenkiertoelimistön terveyteen. Tuki- ja liikuntaelimestön kunto jakautuu lihasvoimaan ja –kestävyyteen sekä liikkuvuuteen. Vartalon lihasten voima ja kestävyys sekä selän ja niska-hartiaseudun liikkuvuus ovat osa tuki- ja liikuntaelimestön kuntoa ja terveystilanteen osatekijöitä. Tuki- ja liikuntaelimestön kunto korostuu ikääntymisen myötä, sillä se on merkittävässä osassa jokapäiväisestä toimista selviytymisessä. Myös jalkojen ja käsien riittävä lihasvoima ja -kestävyys ovat tärkeitä terveystilanteen osatekijöitä. (Oja 2005, 92-95.)

Motorisen tilanteen osa-alueita ovat tasapaino ja nopeus. Keskeisiä tekijöitä ovat kehon asentojen ja liikkeiden hallinta, sillä ne vaikuttavat kaatumisalttiuteen ja sitä kautta luumurtumiin. Myös käden liikenoikeus on tärkeä osatekijä jokapäiväisen toimintavalmiuden kannalta. Antropometrian osa-alueet ovat kehon rasvaosuus ja rasvan jakautuminen, joita arvioidaan eri menetelmillä. (Oja 2005, 92-95.)

### 3.1.1 Terveystilanteen testaus

Hyvä terveystilanne on fyysisen toimintakyvyn lähtökohta. Väestön ikääntyessä fyysisen toimintakyvyn merkitys on korostunut, sillä se on merkittävä osa terveyttä ja edellytys itsenäiselle elämälle. Terveystilanteen testauksessa tavoitteena on kannustaa aikuisväestöä liikkumaan ja sitä kautta edistää terveyttä, fyysistä toimintakykyä ja yleistä hyvinvointia. Terveystilanteentestauksen avulla arvioidaan yksilön terveyden ja fyysisen toimintakyvyn tasoa. Tulosten pohjalta pystytään laatimaan turvallinen liikuntaohjelma, jossa yksilölliset edellytykset ja tavoitteet otetaan huomioon. Testauksen avulla pystytään myös seuraamaan harjoittelun myötä tapahtuvia muutoksia terveystilanteessa. Arvokasta tietoa saadaan erilaisten liikuntainterventtioiden vaikuttavuudesta. Testaus auttaa löytämään yksilöt, joiden terveys ja toimintakyky ovat jo heikentyneet tai vaarassa heikentyä. Terveyden ja toimintakyvyn heikentymiseen pystytään näin puuttumaan ajoissa ja kenties ennaltaehkäisemään tulevia ongelmia. (Suni



2004, 20.) Terveyskunnan käsitteen täsmentyessä uuden tutkimustiedon myötä, myös terveyskunnan testausmenetelmät tulevat tarkentumaan (Oja 2005, 92-95).

### 3.2 Liikuntaelimistön toimintakyky

Liikuntaelimistön toimintakyvyllä tarkoitetaan kykyä tuottaa liikettä kehon eri osissa (Suni 2005, 33). Säilyäkseen toimintakykyisenä liikuntaelimistö tarvitsee kuormitusta, sillä elinten ja elinjärjestelmien normaalien rakenteiden ja toimintojen säilyminen vaatii fyysisen aktiivisuuden aikaansaamia ärsykeitä (Vuori, Taimela & Kujala 2005, 16). Liikunnan vaikutukset eivät varastoidu, joten fyysisen aktiivisuuden pitää olla säännöllistä ja jatkuvaa, jotta rakenteiden lujuus ja toimintakyky säilyvät. Liikunnan vaikutukset ovat spesifejä eli vaikutukset kohdistuvat ensisijaisesti niihin elimiin ja elinjärjestelmiin, jotka liikunnan aikana kuormittuvat. Luiden, nivelten, lihasten, jänteiden, keuhkojen, sydämen ja verisuoniston lisäksi liikunta vaikuttaa kudoksiin ja elimiin, jotka ovat vastuussa säätelystä, huollosta ja energiantuotosta. Liikunnalla voidaan siis vaikuttaa myös hormonaaliseen ja neuraaliseen säätelyyn sekä rasva-, valkuais- ja sokeriaineenvaihduntaan. (Alen & Rauramaa 2005, 30.) Kokonaisvaltaisen fyysisen toimintakyvyn ylläpitäminen vaatii siis monipuolista, vaihtelevaa liikuntaa. Liikuntaa tulee harrastaa riittävän usein ja tarpeeksi korkealla kuormitustasolla, jotta mukautumisvaikutuksia saadaan aikaan elimistössä. Kohtuullisella fyysisellä aktiivisuudella saadaan aikaan lähes yksinomaan positiivisia mukautumismuutoksia, jotka ovat perusta liikunnan lukuisille terveysvaikutuksille. (Vuori ym. 2005, 16.) Liikunnalla voidaan kehittää motorisia taitoja, lisätä luiden ja jänteiden ja lujuutta ja parantaa lihasvoimaa ja kestävyyttä. Säännöllinen liikunnan harrastaminen lisää myös energiankulutusta, mikä puolestaan heijastuu myönteisesti elinten toimintakykyyn ja terveyteen. Liikunnalla on siis suuri merkitys myös metabolisen terveyden kannalta. Liikkumattomuus ja vähäinen energiankulutus johtavat lipidi- ja sokeriaineenvaihdunnan häiriöihin ja sitä kautta kasvattavat elin- ja kudosaivurioiden sekä monien aineenvaihdunnallisten sairauksien riskiä. (Alen & Rauramaa 2005, 30.)

Säännöllisellä liikunnan harrastamisella voidaan kompensoida tehokkaasti ikääntymiseen liittyvää elimistön rakenteiden ja toimintojen heikkenemistä. Tämä merkitsee myös sitä, että fyysisen toimintakyvyn reservien pieneneminen hidastuu. Liikunta on turvallinen ja tehokas tapa pitää yllä ja edistää fyysistä terveyttä. Fyysinen inaktiivisuus saa aikaan negatiivisia muutoksia jo muutaman päivän kuluessa. Terveydessä ja fyysisen toimintakyvyn heikkenemisessä muutokset näkyvät vasta viikkojen, kuukausien tai jopa vuosien kuluttua. Siihen kuinka pian

muutokset tulevat esiin vaikuttaa yksilön reservikapasiteetin suuruus ja inaktiivisuuden taso. (Alen & Rauramaa 2005, 30,31.)

Liikunnan vaikutusten tutkiminen on vaikeaa. Jo liikunta käsitteenä on laaja. Sillä voidaan tarkoittaa hyvin erilaisia fyysisiä toimintoja, joiden intensiteetti ja kesto vaihtelevat. Toimintojen vaikutusten tutkimista vaikeuttaa myös se, että ne vaihtelevat yksilökohtaisesti. Yksilön perintötekijät ja ympäristö vaikuttavat liikunnan aikaansaamiin vasteisiin. Liikunnan fysiologinen vasteen mittaamista vaikeuttaa edelleen esimerkiksi kasvun, ikääntymisen, sairauksien ja biorytmien aikaansaamat vaihtelut. Liikunnan aiheuttamia vasteita tutkittaessa täytyy siis ottaa huomioon paljon eri muuttujia. Tämän vuoksi liikunnan ennaltaehkäisevien ja terveyttä edistävien vaikutusten luotettava todentaminen on hyvin haastavaa. Liikunnan harrastaminen tuottaa eri yksilöille erilaisen vasteen johtuen esimerkiksi perintötekijöistä. Sama harjoitusohjelma voi parantaa toisen henkilön hapenottoa huomattavasti enemmän kuin toisen, vaikka harjoittelun intensiteetti ja kesto ovat täsmälleen samat. Sama pätee myös moiniin liikunnan terveysvaikutuksiin. Esimerkiksi kestävyystyypin liikunnan harrastaminen vaikuttaa joillakin henkilöillä veren lipideihin ja lipoproteiineihin terveyden kannalta huomattavasti, kun taas toisilla vaikutus voi jäädä vähäiseksi. Ilmeisesti sama pätee myös inaktiivisuuden aiheuttamissa muutoksiin. Geneettisistä tekijöistä johtuen toisille inaktiivisuus on haitallisempaa kuin toisille. (Alen & Rauramaa 2005, 32,33.) Liikunnan terveysvaikutusten tutkiminen on haastavaa myös sen vuoksi, että liikunnan harrastajat ovat terveyden suhteen valikoitunut joukko. Heillä on siis suotuisat lähtökohdat liikunnan harrastamiseen. Kiistanalaista on, johtuuko se, että heillä on pienempi selkävaivojen riski, itse liikunnan harrastamisesta vai jo paremmasta lähtötilanteesta, joka on suotuisa liikunnan harrastamiselle. (Heliövaara, Viikari-Juntura & Alaranta 2003, 27.)

Elimistömme fysiologiset toiminnot alkavat heikentyä tasaisesti 20.- 30. ikävuoden jälkeen. Lihavoimat ja maksimaalinen hapenottoa heikkenevät, sydämen maksimaalinen lyöntitiheys pienenee, keuhkojen vitaalikapasiteetti pienenee ja perusaineenvaihdunnan ja munuaisten toiminnassa tapahtuu laskua. Elimistön kehonkoostumus muuttuu niin, että rasvan osuus kasvaa ja nesteen määrä vähenee. Luun mineraalien määrä alkaa vähentyä 35. ikävuoden jälkeen. Naisilla luun mineraalien väheneminen vielä kiihtyy noin 50. ikävuoden jälkeen vaihdenvuosien myötä. Ikääntymisen myötä myös monet aivotoinnit heikentyvät. Hermosyiden johtamisnopeus ja heijasteet hidastuvat. Monet aistit heikentyvät. (Nienstedt 2004, 597.) Ikääntymisen lisäksi fyysinen inaktiivisuus ja erilaiset tuki- ja liikuntaelimistön vammat ja sairaudet heikentävät liikuntaelimistön toimintakykyä (Suni 2005, 33).

Monia elimistön rappeutumis- ja vanhenemismuutoksia voidaan kuitenkin hidastaa liikunnan avulla. Usein iän kertyessä fyysinen aktiivisuus laskee. Tämä on huono yhtälö, sillä fyysinen inaktiivisuus vielä lisää toimintakyvyn heikkenemistä osaltaan. Liikuntaelimistöä rasittamalla voitaisiin elimistön vanhenemismuutoksia hidastaa. Säännöllisellä liikunnalla pystyttäisiin ehkäisemään luuston haurastumista, keskushermoston rappeutumista, lihasvoiman heikkenemistä, hengityselimistön rapistumista, liikerajoitusten syntymistä, tasapainon heikentymistä ja aistitoimintojen huonontumista. On arvioitu, että fyysisesti aktiivisen henkilön suorituskyvyn heikkeneminen on yli puolet hitaampaa verrattuna fyysisesti inaktiiviin henkilöön. Huonokuntoisen elimistö kuormittuu samoista työtehtävistä enemmän ja palautuminen on hitaampaa. (Aalto 2006, 22,23.)

### 3.2.1 Tuki- ja liikuntaelimistön toimintakyky

Tuki- ja liikuntaelimistön kunto on olennainen osa liikuntaelimistön toimintakykyä. Tuki- ja liikuntaelimistö koostuu luista, nivelistä, ligamenteista, jänteistä ja lihaksista. Sen tehtävä on sekä suojata ja tukea muita elimiä että mahdollistaa pystyasennossa liikkuminen. (Vuori ym. 2005, 35.) Liikkuvuus, lihasvoima ja lihaskestävyys ovat tärkeitä tuki- ja liikuntaelimistön osaluueita. Vartalon lihasten voima ja kestävyys sekä selän ja niska-hartiaseudun liikkuvuus ovat merkittäviä terveystason osatekijöitä ja edellytyksiä hyvälle toimintakyvylle. Myös jalkojen ja käsien riittävä voima ja kestävyys ovat tärkeässä osassa niin terveystasossa kuin toimintakyvyssäkin. (Oja 2005, 94.) Nivelten liikerajoitukset ja lihasvoiman luonnollinen heikkeneminen iän myötä voi johtaa liikkumisen vaikeutumiseen ja hankaluuksiin selviytyä päivittäisistä toiminnoista. Lihasmassa vähenee iän myötä samalla heikentäen lihasvoimaa. (Suni, 2007, 212.) Hermo-lihasjärjestelmä on liikuntaelimistön toimintakyvyn kannalta olennaisin elinjärjestelmä, sillä sen tehtävä on tuottaa liikettä kehon eri osissa. Millaista lihasten voimantuottoa, energia-aineenvaihduntaa, koordinaatiota, tasapainoa, notkeutta tarvitaan, riippuu liikkeen laadusta ja suorituksen kestosta. (Suni 2005, 33.) Jotta liikuntaelimistö pysyisi toimintakykyisenä, tulee harjoittelun olla monipuolista. Fyysisellä aktiivisuudella pystytään kehittämään ja hidastamaan monia ikääntymisen aiheuttamia muutoksia hermo-lihasjärjestelmässä. (Suni 2005, 33, 37.) Monipuolisella lihaskuntoharjoittelulla pystytään kehittämään lihaskestävyyttä ja lihasvoimaa, sekä nivelten liikkuvuutta ja motorista taitoa. Näitä ominaisuuksilla on toimintakykyä edistävä vaikutus. (Suni, 2007, 212.)

### 3.3 Sairauspoissaolot ja liikunnan mahdollisuudet niiden ehkäisyssä

Simo Taimela pohtii Liikuntalääketiede -teoksessa liikunnan itsenäistä vaikutusta työkyvyn ylläpitämiseen. Liikunnan oletetaan suojaavan työkyvyttömyydeltä, koska liikunnan vaikuttavuus useisiin sairauksiin on kiistaton. Kun liikunnan vaikutusta työkyvyn edistämiseen tarkastellaan integroidun työkykykäsityksen pohjalta, sen merkitys jää rajalliseksi, koska työkyvyn vaikuttavat niin monet asiat. Taimelan mukaan liikunnalla ei ole merkittävää vaikutusta työympäristöön, -yhteisöön eikä kompetensseihin, vaan liikunta vaikuttaa fyysiseen toimintakykyyn yksilötasolla. Liikunnalla on todettu olevan vaikutusta suuriin tautiryhmiin, kuten selkävaivoihin, sepelvaltimotautiin, diabetekseen ja lievään masennukseen. Nämä taudit ovat yleisiä ja niistä aiheutuvat työkyvyttömyyskustannukset ovat suuret. Näin ollen pienikin ehkäisevä vaikutus näiden sairauksien esiintyvyydessä on merkittävä yhteiskunnalle koituvien kustannusten määrän kannalta. Usein liikunnan ehkäisevä vaikutus edellä mainituissa yleisimmän työ- ja toimintakykyä heikentävistä sairauksista tulee esiin kuitenkin vasta eläkeiässä. (Taimela 2005, 174.)

Tämän vuoksi Taimela kyseenalaistaakin liikunnan vaikutuksen työ- ja toimintakyvyn edistämässä ainakin asiaa tarkastellessa integroidun työkykykäsityksen pohjalta. (Taimela 2005, 174.) Tutkimusten sekä käytännön kokemusten perusteella liikunnan on kuitenkin huomattu olevan merkittävässä asemassa työkyvyn edistämässä. Liikunta ei ehkäise ja hoida vain kansansairauksia, vaan se vaikuttaa myös henkilökohtaiseen jaksamiseen ja voimavaroihin. Sitä kautta liikunnalla turvataan väestön työkykyä. Vuonna 1995 Suomen gallupin liikuntatutkimuksessa haastateltiin 10 075 suomalaista. Gallupissa selvisi, että runsas 75 % vastanneista koki liikunnan harrastamisen parantavan fyysistä työkykyä. Psykkisen työkyvyn paranemisen kokivat lähes 90 % vastanneista ja yli 60 % kertoi liikunnan edistävän myös sosiaalista työkykyä. Gallupiin osallistuneet ilmaisivat mielipiteensä liikunnan vaikutuksesta työkykyyn myös sanallisesti ja haastateltavat olivat kokeneet, että liikunta auttaa jaksamaan. (Ilmarinen 1995, 40.)

Sen lisäksi, että liikunnalla voidaan ehkäistä monia sairauksia, sitä voidaan käyttää apuna myös hoidossa ja kuntoutuksessa. (Vuori 2006, 43,44.) Liikunnalla on saatu hyviä tuloksia interventioissa, joissa sitä on käytetty osana toimintakykyä palauttavaa kuntoutusta. Moniammatillisilla interventioilla, joissa liikunta on ollut osana, on onnistuttu vähentämään sairauspoissaolosten määrää. Liikunnalla oletetaan olevan merkitystä ainakin selkä- ja niskavaivojen kuntoutustulosten pysyvyydelle. (Taimela 2005, 175.)

Liikunnan puutteen uskotaan olevan yleisin terveyttä ja toimintakykyä uhkaava tekijä, johon voimme vaikuttaa. Liikkumattomuus on riskitekijä esimerkiksi useissa sydän – ja verenkiertoelimistön sairauksissa, aikuistyyppin diabeteksessa, osteoporoosissa ja eräissä syövässä. Pitkäaikaissairauksien vaaratekijöistä pelkästään tupakointi on voimakkaampi uhkaava tekijä kuin liikunnan puute. Valtaosa liikunnan terveyttä ja toimintakykyä edistävästä vaikutuksesta on saavutettavissa kuormitukseltaan ja määrältään kohtuullisella liikunnalla ja nämä vaikutukset on mahdollista saavuttaa myös iäkkäänä. (Vuori 2006, 43,44.)

Kansaneläkelaitoksen korvaamien sairauspoissaolojen kaksi suurinta syytä ovat tuki- ja liikuntaelinten ongelmat sekä mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöt. Kansaneläkelaitoksen korvaamat sairauspäivärahat olivat yhteensä 634 miljoonaa euroa vuonna 2003. Näistä kuuluista tuki- ja liikuntaelinten ongelmat sekä mielenterveyden ja käyttäytymisen häiriöt muodostivat 54 % . (Taimela 2005, 174.) Tuki- ja liikuntaelinsairauksien aiheuttamat sairauspoissaolot ovat lisääntyneet viime vuosina. Vuonna 2006 Kelan korvaamien sairauspäivien määrä oli kasvanut 22 % verrattuna 2000-luvun alkuun. Pitkäaikaiset sairauspoissaolot ovat riskitekijä joutua varhaiselle työkyvyttömyyseläkkeelle ennen 55 vuoden ikää. (Oksanen, Vahtera & Kivimäki 2007, 196,197.) Mielenterveyden häiriöiden lisäksi tuki- ja liikunta elinsairaudet ovat yleisin työkyvyttömyyseläkkeen myöntämissyy (Husman & Husman 2007, 181). Työ- ja toimintakyvyn rajoittuminen tuki- ja liikuntaelimestön sairauksien seurauksena tulee kalliiksi (Heliövaara ym. 2003, 26). Pienestäkin työkyvyttömyyden vähentymisestä seuraisi merkittävät säästöt (Taimela 2005, 174).

Tuki- ja liikuntaelimestön vaivat ovat hyvin yleisiä. Lähes jokaisella on jonkin asteisia tuki- ja liikuntaelimestön vaivoja elämän varrella. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet, niihin liittyvät vammat ja jälkitilat ovat suurin työ- ja toimintakykyä heikentävä pitkäaikaissairauksien ryhmä Suomessa. (Alaranta ym. 2003, 26.) Yli miljoona suomalaista kärsii kroonisesta tuki- ja liikuntaelimestön sairaudesta (TULE-sairaudesta) ja yli 60 prosentille tämä sairaus aiheuttaa toiminnallista haittaa (Vuori 2005, 34). Työelämän lisäksi tuki- ja liikuntaelimestön sairaudet tuottavat harmia myös muilla elämän osa-alueilla, sillä yli puolet pitkäaikaisista TULE -sairauksista vaikeuttavat myös muista päivittäisistä toimista selviytymistä. Joka viidenteen lääkärissäkäyntiin ja joka kolmanteen sairaalahoitojaksoon on syynä tuki- ja liikuntaelimestön sairaus. Hoitomenetelmien kehittyminen ja väestön ikärakenteen muuttuminen kasvattavat koko ajan hoidon tarvetta entisestään. Sairaudet ovat jo niin yleisiä ja niiden aiheuttamat kustannukset suuria, että jatkossa pelkkä sairauksien hoito ei riitä, vaan jo niiden synty tulisi voida ehkäistä. Viimeisen 20 vuoden kuluessa TULE- sairauksien esiintyvyys on laskenut hii-

kan, mutta se ei riitä. Tutkimusta täytyy tehdä, jotta TULE- sairauksille altistavat riskitekijät opittaisiin tuntemaan paremmin, jolloin niiden vaikutusta voitaisiin pyrkiä vähentämään ja sitä kautta pienentää sairastavuuslukuja. (Alaranta 2003, 26; Heliövaara ym. 2003, 26.) Terveellisten elämäntapojen edistäminen on yksi keino ehkäistä TULE- sairauksia. Esimerkiksi ylipaino, vähäinen liikunnan harrastaminen ja tupakointi voidaan yhdistää TULE-sairauksiin. Muuttamalla elämäntapoja terveellisemmiksi ja liikunnallisemmiksi voidaan monien verenkierto- ja hengityselimistön sairauksien ja syövän ohella torjua myös TULE-sairauksia. (Heliövaara ym. 2003, 40,41.)

Tuki- ja liikuntaelimestön vaivoista puhuttaessa selkävaivat nousevat esiin erittäin yleisenä ongelmana. Kolme neljästä yli 30-vuotiaasta suomalaisesta on kärsinyt ainakin yhdestä selkäkipujaksosta. Selkäkiput ovat usein uusiutuvia ja puolet aikuisista suomalaisista ilmoittaa kärsineensä yli viidestä selkäkipujaksosta. Joka kolmas aikuinen suomalainen on kokenut selkäkipua viimeisen kuukauden aikana. Selkäsairauksien riskitekijöitä on tutkittu ja riskitekijöitä tunnetaan jonkin verran. Tieto on kuitenkin vielä hyvin vaillinaista, ja syy-seuraussuhteita ei voida varmuudella sanoa. Fyysisesti kuormittava työ on havaittu olevan selkäongelmiin varsinkin, jos työssä joutuu nostamaan paljon kuormia, työskentelemään epäergonomisissa työasunnoissa tai altistumaan tärinälle. Tuki- ja liikuntaelimestön kuormituksella voi olla sekä positiivisia, että negatiivisia vaikutuksia. Liikunnan harrastaminen ja keskivartalon hyvä lihaskunto, erityisesti selän kestovoima, pienentää työkyvyttömyyteen johtavien selkäongelmien riskiä. Toisaalta mekaaninen rasitus fyysisesti raskaassa työssä lisää selkävaivojen syntymisen riskiä. Tutkimuksia on tehty vähän, joten vielä ei pystytä sanomaan pystytäänkö liikunnalla ehkäisemään selkäsairauksia. Epävarmaa on myös millaista liikunnan tulisi olla ja kuinka paljon sitä tulisi harrastaa sairauksia ehkäisevien vaikutusten saamiseksi. (Heliövaara ym. 2003, 27.) Sunin tutkimuksessa vartalon ojentajien kestävyys oli yhteydessä hyväksi koettuun terveyteen ja toimintakykyyn (Suni 1999, 80). Vartalon lihasten huono lihaskestävyys puolestaan altistaa nopealle väsymiselle. Huono keskivartalon hallinta ja tuki taas altistaa puolestaan selkävammoille. (Suni 2005, 37.) Liikuntahoidon itsenäinen vaikuttavuus erilaisissa selän vaivoissa on vielä kiistanalainen asia, mutta hyviä tuloksia on tutkimuksessa, jossa seurattiin hoitotuloksen pysyvyyttä toimintakykyä palauttavan kuntoutuksen jälkeen. Tutkimuksessa todettiin liikunnan selvästi suojaavan selkäongelman uusiutumiselta ja olevan yhteydessä vähentyneisiin sairauspoissaolojen määriin. (Taimela, S. 2005, 315.)

Liikunnan merkitys TULE-sairauksien ehkäisyssä ja hoidossa vaihtelee. Esimerkiksi osteoporoosia voidaan todistetusti ehkäistä liikunnalla (Kannus, P. 2005, 297). Nivelreumassa liikunnalla ei ole todettu olevan ehkäisevää vaikutusta, mutta liikunnan harrastamisen uskotaan voivan hidastaa taudin etenemistä. Liikunnan harrastaminen on tärkeää nivelreumaa sairastavalle toimintakyvyn säilyttämisen kannalta. (Kujala 2005, 307.) Liikunnasta on välillisesti hyötyä myös sen lihavuutta ehkäisevän vaikutuksen vuoksi. Liikunta vahvistaa myös niveliä tukevia lihaksia suojaten niin niveliä virheelliseltä kuormitukselta. Nivelet säilyvät toimintakyysisinä ja kivut vähenevät. (Vuori & Miettinen 2000, 92.)

Tutkimuksia liikunnan vaikutuksista sairauspoissaoloihin ja työkyvyttömyyteen on tehty vähän. Tähän on osaksi syynä se, että suurin osa aiheeseen liittyvistä tutkimuksista on tehty sairauslähtöisesti lääketieteellisen väitekehyksen pohjalta. Säännöllisen liikunnan itsenäinen vaikutus työkyvyn edistämässä on siis vielä kiistanalainen kysymys. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että liikunnalla ei olisi merkitystä työkyvyttömyysriskin kannalta. Säännöllinen ja jatkuva liikunnan harrastaminen näyttää suojaavan työkyvyttömyydeltä ja lisäävän eliniän odotetta. (Taimela 2005, 175-177.)

## 4 LIHASKUNNON MERKITYS TYÖ- JA TOIMINTAKYVYN KANNALTA

Lihasten tehtävä on tehdä dynaamista työtä tahdonalaisen hermoston ohjaamana sekä staattisen työn tekeminen asennon säilyttämisessä. Lihakset ovat myös vastuussa elimistön lämmöntuotosta ja toimivat energiavarastoina. Lisäksi lihakset ovat mukana verenkierron säätelyssä ja ruuansulatuskanavan toiminnassa. Rakenteina ne suojaavat luita, ääreishervoja, verisuonia ja muita elimiä ulkopuolisilta voimilta esimerkiksi törmäyksissä. Terveysten näkökulmasta on tärkeää, että lihastyö pitää erilaisilla mekanismeilla yllä puolustusjärjestelmiä kroonisia rappeutumissairauksia vastaan. Jos lihaksia ei kuormiteta, suojaimekanismit heikenevät ja matala-asteiset tulehdusprosessit voimistuvat. Tällöin esimerkiksi insuliiniresistenssi ja ateroskleroosi pääsevät etenemään nopeammin. (Alen & Rauramaa 2005, 35.)

Kartoitamme työssämme työelämän asettamia haasteita fyysiselle toimintakyvylle. Keskitymme tarkastelemaan asiaa erityisesti lihaskunnan osalta, joten lähdemme liikkeelle lihaksen toiminnan ja energiantuoton tarkastelusta. Käsittelemme yleisimpiä terveydellisiä ongelmia, jotka johtuvat heikosta lihaskunnosta ja jotka voitaisiin mahdollisesti ennaltaehkäistä liikunnan avulla. Keskitymme erityisesti tarkastelemaan kestovoimaa, sillä se on merkittävässä osassa työ- ja toimintakyvyssä.

### 4.1 Lihaksen toiminta ja energiantuotto

Liikkeen tuottaminen edellyttää aina hermo-lihasjärjestelmän toimintaa sekä energiantuottoa. Liikkeen laatu, intensiteetti ja kesto vaikuttavat siihen, millaisia ominaisuuksia liikuntaelimseltä vaaditaan liikkeen suorittamiseen ja millaista energiantuottotapaa käytetään. (Suni, 2001. 33,34.) Liike perustuu hermosolujen kautta tuleviin impulsseihin, jotka saavat lihassyöt supistumaan. Käsky supistua lähtee isoivojen motoriselta alueelta, kulkee pitkin hermoratoja selkäyttimeen, josta se kulkee edelleen hermoratoja pitkin lihakseen. Voimantuoton suuruuteen vaikuttavat lihasaktiivoinnin määrän ja ajoituksen lisäksi lihaksen poikkipinta-ala, lihaspituus ja lihastyötapo. Motorinen yksikkö tarkoittaa motorista hermoa ja sen hermottamia lihassoluja. Toiminnan perusteella motoriset yksiköt voidaan jakaa hitaisiin ja nopeisiin yksiköihin. Keskushermosto on keskeisessä osassa tahdonalaisissa liikkeissä. Se säätelee aktivoituvien yksiköiden lukumäärää ja syttymisfrekvenssiä. Mitä enemmän motorisia yksiköitä aktivoituu



ja mitä suurempi on yksittäisten yksiköiden syttymisfrekvenssi, sitä suuremman voiman lihas pystyy tuottamaan. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 125-128.)

Lihassolun supistuminen vaatii energiaa, jota saadaan pilkkomalla adenosinitrifosfaattia (ATP). Lihassolun ATP- varastot ovat hyvin rajalliset ja varastoitunut ATP riittää vain lyhyeksi hetkeksi. Lihaksesta löytyy myös toista suurenergistä fosfaattia, kreatinifosfaattia (KP). Sen avulla kuluneet ATP varastot korvataan tehokkaimmin. (Nienstedt 2004, 85) Lihaksen KP varastotkin ovat kuitenkin hyvin rajalliset ja intensiivisessä lihastyössä ATP ja KP- varastot on käytetty loppuun jo 3-15 sekunnissa. Tämän jälkeen ATP:ta täytyy alkaa muodostamaan muilla keinoin. (Wilmore 1994, 98.)

Välittömien energianlähteiden (ATP, KP) loppuessa energiaa aletaan muodostaa välillisistä energianlähteistä. Osa välillisistä energianlähteistä on varastoituneena lihakseen, osa on verenkierrossa. Hiilihydraatteja on varastoitunut lihaksiin glykogeeninä noin 400-500 grammaa. Glykogeenivarastoja voidaan käyttää sekä aerobisesti hapen avulla tai anaerobisesti ilman happea. (Fogelholm 2005, 21.) Jos lihastyö jatkuu intensiivisenä, ATP:ta aletaan tuottaa varastoituneesta glykogeenista tai veren mukana soluun tulevasta glukoosista ilman happea. Anaerobinen energiantuottotapa johtuu nopeasta energiantarpeesta ja hapen riittämättömyydestä saannista. Elimistö ei ole ehtinyt vielä reagoida lisääntyneeseen hapen tarpeeseen. (Viitasalo 1985, 13.) Anaerobisen energiantuoton haittapuoli on maitohapon syntyminen. Glukoosi tai glykogeeni pilkkoutuu eri vaiheiden kautta palorypälehapoksi, joka puolestaan muuttuu maitohapoksi. Maitohappo lisää lihasten happamuutta, mikä heikentää lihaksen supistumisominaisuuksia ja aiheuttaa kivun tunnetta. Tämä vuoksi anaerobista suoritusta ei voida jatkaa pitkään. (Fogelholm 2005, 21,22.) Anaerobisella glukolyysillä energiaa pystytään tuottamaan noin 45 sekunnin ajan (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 130).

Glykogeenista ja glukoosista voidaan tuottaa energiaa myös hapen avulla. Tätä kutsutaan aerobiseksi glukolyysiksi. (Fogelholm 2005, 22.) Suorituksen kestäessä useita minutteja tuotetaan energiaa aerobisen glukolyysin avulla, sillä se on huomattavasti taloudellisempi energiantuottotapa kuin anaerobinen glukolyysi. (McArdle 2001, 159-161.) Hapen avulla energiaa tuotettaessa lihastyön tehon tulee olla kohtuullinen. Energiaa tuotetaan pilkkomalla lihasten ja maksan hiilihydraatteja ja elimistön rasvavarastoja. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 130.)

Lihasten glykogeenivarastot riittävät korkeintaan 1,5- 2 tunnin työskentelyyn. Suorituksen vielä jatkuessa tästä turvaudutaan rasvavarastoihin. Rasvojen hapettamiseen tarvitaan aina

happea. Solujen sisällä on varastoituneena triglyseridejä, joista saadaan tarvittaessa energiaa. Suurin osa energiasta saadaan kuitenkin tavallisesti rasvakudoksesta peräisin olevista vapaista rasvahapoista, jotka kulkevat lihassoluihin veren mukana. Energian tuottaminen rasvoista on hidasta, mutta varastot ovat suuret, jolloin suoritusta voidaan jatkaa pitkään. Hiilihydraattien ja rasvojen lisäksi energianlähteenä voidaan käyttää myös proteiineja. Proteiinien osuus energiankulutuksesta on kuitenkin normaalitilanteessa alle 5 %. Suorituksen kuormittavuuden ja keston lisäksi energianlähteiden valintaan vaikuttaa ravitsemustila, lihastyypin jakauma ja harjoittelutausta. (Fogelholm 2005, 22,23, 25.) Pääpiirteissään energiaa tuotetaan edellä kuvatulla tavalla, mutta täytyy muistaa, että useimmiten kaikki energiantuottotavat ovat aktiivisia. Niiden suhde vain muuttuu suorituksen luonteen edellyttämällä tavalla. (Viitasalo 1985, 16.) Voiman testauksessa energianlähteiden riittävyys ei yleensä ole suoritusta rajoittava tekijä (Keskinen 2007, 130).

#### 4.2 Työn asettamat haasteet lihaskunnolle

Hyvä ja ryhdikäs asento on turvallisen ja tehokkaan liikkumisen perusta. Asennon tulee olla optimaalinen niin seisnessä kuin istuessakin. (Aalto 2006, 51.) Keho tarvitsee kuormitusta pysyäkseen toimintakykyisenä (Vuori, 2005, 16). Työn kuormituksen ollessa sopiva ihminen jaksaa tehdä työnsä ja toimintakyky säilyy. Tällöin työn kuormitus ja työntekijän toimintakyky vastaavat toisiaan. Sekä liian alhainen että liian korkea kuormitus on haitallista liikuntaelimistön kunnolle. Liikuntaelin vaivoja esiintyy paljon fyysisesti raskaissa töissä, mutta niiden määrä on lisääntynyt myös fyysisesti kevyinä pidetyissä töissä. Esimerkiksi näyttöpäätetöille ominainen istuminen ja staattiset työasennot rasittavat liikuntaelimistöä. (Kukkonen 1998, 409, 415.) Yleisimpiä töissä esiintyviä tuki- ja liikuntaelinvaivojen riskitekijöitä ovat jatkuva istuminen, autolla ajaminen, fyysisesti raskas työ, raskaiden taakkojen käsittely, olkavarren kohoasento, staattiset työasennot, toistotyö, viileä työympäristö ja tärinä. Työskentelyasentoon tulee kiinnittää huomiota. Työskentely kumarissa ja kiertyneissä asennoissa, samoin kuin työskentely polvillaan tai kyykkyasennossa altistaa tuki- ja liikuntaelinvaivoille. (Viikari-Juntura & Takala 1995, 254.) Lihasepätasapaino ja virheelliset asentotottumukset johtuvat usein huonoista työasennoista ja istumatottumuksista, fyysisestä inaktiivisuudesta ja yksipuolisesta fyysisestä kuormituksesta (Ahonen & Lahtinen 1998, 305–312). Usein optimaalisen kuormituksen löytäminen on hankalaa. Seisomatyön muuttaminen istumatyöksi keventää kyllä kokonaiskuormitusta ja jalkoihin kohdistuvaa rasitusta, mutta lisää puolestaan selän ja

hartiaseudun kuormittumista. Kaikkia kuormittavia tekijöitä ei voida aina poistaa, mutta ne tunnistamalla ja niitä mahdollisuuksien mukaan vaikuttamalla voidaan liikuntaelinvaivoja vähentää. Tärkeintä on minimoida elimistöön vaikuttavat suuret voimat, johtuivat ne sitten ulkoisesta kuormasta tai huonosta työasennosta ja poistaa yksipuolisesti kuormittavat, toistuvat työliikkeet. (Aalto 2006, 64,65.)

Pitkäaikainen istuminen ja staattiset työasennot kuormittavat liikuntaelimistöä. (Kukkonen, 1998, 415). Staattinen lihastyö heikentää lihaksen verenkiertoa, jolloin lihakseen kertyy maitohappoa. Tästä seuraa lihaksen happamoituminen, mikä heikentää lihaksen suorituskykyä ja saman kuorman ylläpitämiseen vaaditaan koko ajan enemmän lihastyötä. Tällöin kertyy taas enemmän maitohappoja ja kierre jatkuu. (Niemi 2006, 102; Viitasalo, Raninen & Liitsola 1985, 170-173.) Näyttöpäätetyöt ovat hyvin yleisiä Suomessa, joten on tärkeää kiinnittää huomiota istuma-asentoon ja ergonomiaan (Virtanen & Takala 2007, 89). Jo pelkästään jatkuva istuminen on haitallista liikuntaelimistön kannalta (Viikari-Juntura & Takala 1995, 254). Istuma-asennon lysähtäminen pakottaa selän työskentelemään ääriasennossa. Tämä aiheuttaa epämukavuuden tunnetta ja kipua selän alueelle. Ryhdin kannalta selän optimaalinen kuormitusalue on keskiliikeradalla ja keskiasennossa. Kivun välttämiseksi ja optimaalisen voimantuoton mahdollistaakseen tulisi siis pyrkiä aina työskentelemään selän keskiliikeradalla. Lantion hallinta on erittäin tärkeää, sillä sen asento usein heijastuu muiden rangan osien asentoon. (Koistinen 1998, 41.) Varsinkin jos reiden takaosan lihakset ja pakaralihakset ovat kireät, lannerangan notko eli lordoosi ojentuu ja alaselkä pyöristyy. (Aalto 2006, 58, 63.) Selän ollessa pyöristynyt nikamavälilevyt ovat puristuneet enemmän kokoon etuosasta ja sen seurauksena ne työntyvät taaksepäin kohti selkäranganakanavaa. Työskentely selkä pyöristyneenä aiheuttaa välilevyihin huomattavasti suuremman kuormituksen kuin selkä suorana työskentely. (Nienstedt ym. 2004. 113.) Työskentely selän keskiasennosta poikkeavassa asennossa, oli se sitten istuessa tai seistessä, altistaa selän rakenteet vaurioille ja kivulle. (Koistinen 1998, 41,42)

Muutokset lannerangan asennossa heijastuvat rintarangan ja yläselän asentoon. Rintaranka pyöristyy helposti lannerangan jatkona ja olkapäät kiertyvät eteen. Lapaluut loittonevat selkärangasta kiertyen samalla ulospäin. Lyyhistynyt asento vaikeuttaa usein myös keuhkojen tehokasta toimintaa. Keuhkot eivät pääse laajentumaan ja sisäänhengityskapasiteetti pienenee. Hengityksen keskittyminen pelkästään keuhkojen yläosiin kuormittaa apuhengityslihasten sekä kaulan ja hartioiden kuormitusta, joita huono ryhti ja staattinen lihastyö ylikuormittavat jo valmiiksi. (Aalto 2006, 58-60.)

Lapaluiden loitoneminen selkärangasta aiheuttaa venytyksen lapojen välisiin lihaksiin ja staattisen ylikuormituksen lavoista olkapäihin lähteviin lihaksiin. Rintarangan pyöristyminen ja olkapäiden kiertyminen eteen aiheuttaa rintalihasten kiristymisen, mikä puolestaan taas edesauttaa asennon lysähtämistä. Usein näyttöpäätteen edessä istuttaessa niska-hartiaseltu on kovan kuormituksen alla, sillä hiiren ja näppäimistön käyttö edellyttää staattista työtä kyseisen alueen lihaksilta (Aalto 2006, 60,61). Staattinen työ heikentää veren virtausta lihaksissa ja kerryttää niihin maitohappoa (Niemi 2006, 102; Viitasalo ym. 1985, 170-173). Usein rintarangan painuminen eteen aiheuttaa myös kaularangan taipumisen eteenpäin. Tällöin myös pään asentoa joudutaan muuttamaan ja yläniskaa joudutaan taivuttamaan taakse. Tästä seuraa näyttöpäätetyötä tekeville tyypillinen yläniskan lihasten kiristyminen. (Aalto 2006, 61.) Pään painopisteen siirtyminen eteenpäin aiheuttaa niska-hartiasedululle moninkertaisen kuormituksen verrattuna pään neutraaliasentoon. Lisääntyneen tietokoneiden käytön myötä niskan ja hartian alueen vaivat ovatkin lisääntyneet. (Koistinen 1998, 345.) Fyysisesti kuormittava työ, raskaiden taakkojen käsittely, pään keskiasennosta poikkeavat asennot, työskentely kädet koholla ja staattiset työasennot ovat yleisimpiä riskitekijöitä, jotka johtavat niska-hartiasitudun vaivojen syntyyn. (Aalto 2006, 61.)

Vatsalihakset ovat tärkeässä osassa selkärangan ja lantion asennon säilyttämisessä ja siksi niiltä vaaditaan kestävyyttä ja pitovoimaa (Ahonen ym. 1998, 305–312). Vatsalihasten hyvä kunto on edellytys selän hyvinvoinnille ja ryhdin ylläpidolle (Aalto 2006, 60–61). Yksittäisistä lihastasapainon ongelmista vatsalihasten heikkous on yleisin. Vatsalihasten heikkoudesta johtuen lantiokorin asento vääristyy ja lannerangan lordoosi korostuu. Näin alaselän lihakset kuormittuvat ja niiden elastisuus ja kyky rentoutua heikkenevät. Kehon ollessa yhtenäinen kokonaisuus muuttunut selän ja lantion asento heijastuvat myös muualle kehoon. Heikot vatsalihakset eivät myöskään tue selkärankaa nostoliikkeissä. Tämä altistaa selän virheellisille liikkeille ja kuormituksille, jotka saattavat vaurioittaa selän rakenteita. Vatsalihasten vastavai-kuttajat ovat alaselän ojentajat. Ne ovat usein jännittyneet ja lyhentyneet. Pitkään lyhentyneenä työskentelevä lihas heikkenee, koska ei pääse käyttämään koko kapasiteettiaan. Myös aineenvaihdunta on heikentynyt. Alaselän lihasten venyttämällä, niiden koordinaation kehittämällä ja lihasvoiman ja -kestävyyden parantamisella voidaan tilannetta korjata. (Ahonen ym. 1998, 305–312.) Asentoa ylläpitävät, syvät selkälihakset ovat oleellisessa osassa selän hyvinvoinnissa. Selän hyvinvoinnin kannalta on tärkeää että sekä vatsa- että selkälihakset ovat hyvässä kunnossa ja tasapainossa keskenään. Vahva keskivartalon lihaksisto suoja ja

tukee selkärankaa, jolloin nostot ja muut voimaa vaativat suoritukset voidaan suorittaa turvallisesti. (Aalto 2006, 60,61.) Liikkuminen ja arkisista toiminnoista, kuten kävelystä tai portaiden noususta, selviytyminen edellyttää alaraajoilta riittäviä voimatasoja. Alaraajojen tuottaman voiman tulee olla suurempi kuin kehoon kohdistuva maan vetovoima. Ylävartalon toimintakykyyn vaikuttavat lihasvoiman lisäksi olennaisesti olkanivelten liikkuvuus, yläselän ryhti, käden puristusvoima sekä hyvä hartianseudun lihasten tukitoiminta (Suni 2001, 33, 44).

Hyvä lihaskunto on olennainen osa terveyttä ja hyvinvointia ja se on selkeästi yhteydessä parempaan suorituskyykyyn. Toimintakykyiset lihakset sietävät paremmin ajoittaisia huonojakin työskentelyasentoja. Työskentelyasentoon tulee kiinnittää huomiota, sillä epätarkoituksenmukainen asento heijastuu voimantuottoon ja suorituskyykyyn rajat tulevat nopeammin vastaan verrattuna työskentelyyn optimaalisessa asennossa. (Aalto 2006, 123.) Lihaskestävyyttä harjoittamalla saadaan kehitettyä lihasten kestävyysominaisuuksia, jotka ovat olennaisia pitkäkestoisissa suorituksissa. Lihasten aerobinen energiantuotto ja aineenvaihdunta myös tehostuvat ja hitaiden lihassolujen työteho paranee. (Niemi 2006, 102.) Hyvä lihaskunto myös lisää tai ylläpitää kehon rasvatonta painoa ja lepoaineenvaihduntaa. Tämä auttaa painonhallinnassa. Hyvä lihaskunto on yhteydessä myös luun massan säilymiseen ja sitä kautta pienentyneeseen riskiin sairastua osteoporoosiin. Lihakunnolla on merkitystä myös veren sokeritasapainon säätelyssä ja aikuisiän diabeteksen synnyn ehkäisyssä. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 125)

### 4.3 Kestovoima

Lihaksen voimantuotto-ominaisuudet voidaan jakaa kolmeen lajiin; maksimivoimaan, nopeusvoimaan ja kestoivoimaan (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 125). Jako tapahtuu voimantuoton nopeuden, suuruuden ja keston sekä energiantuottomenetelmien perusteella. (Niemi, 2006, 95.) Maksimivoimassa lihasjännitystaso nousee maksimaaliseksi, jolloin voimantuottoaika on suhteellisen pitkä (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 125). Nopeusvoimassa lyhyessä voimantuottoajassa tavoitellaan suurinta mahdollista voimaa. Kestovoimaharjoittelussa voimaa tuotetaan syklisesti tai tiettyä voimatasoa pidetään yllä tietty aika. Eri voimantuotto-ominaisuuksia harjoiteltaessa tulee pyrkiä tavoiteltavia ominaisuuksia vastaavaan harjoitteluun haluttujen vaikutusten aikaansaamiseksi. (Niemi 2006, 95.)

Pitkäkestoiset suoritukset vaativat kestovoimaa. Kestovoima määritellään lihaksen tai lihasryhmän kyvyksi tuottaa toistuvia lihassupistuksia tietyssä ajassa tietyllä kuormituksella tai kykyä ylläpitää tiettyä voimatasoa. (Keskinen 2005, 116.) Kestovoimasuoritusta rajoittavat lihaksiston kestävyysominaisuudet. Kestovoimalla on merkittävä rooli muun muassa asennon ja ryhdin säilyttämisessä. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 169.)

Kestovoimasuorituksessa lihas tuottaa tarvittavan energian joko aerobisesti tai anaerobisesti. Aerobinen kestovoima on yhteydessä toimintakykyyn, kun taas anaerobinen kestovoima yhdistetään suorituskyykyyn. Anaerobisissa kestovoimasuorituksissa suoritusaika on rajallinen. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 169) Aerobisesta ja anaerobisesta kestovoimasta käytetään myös nimityksiä lihaskestävyys ja voimakestävyys (Niemi 2006, 95). Lihaksen kestävyysominaisuuksia harjoiteltaessa vastus on yleensä 0-60 % ykkösmaksimista. Kestovoimaharjoittelun vaikutukset kohdistuvat sekä hermolihasjärjestelmään, että aineenvaihduntaan. (Häkkinen, Mäkelä & Mero, 2007, 251.)

Lihastyön jatkuessa väsymyksen tunteet johtuvat välittömien ja välillisten energiavarojen vähenemisestä ja maitohapon ja muiden aineenvaihdunnan tuotteiden kerääntymisestä lihakseen (Niemi 2006, 102). Suorituksen jatkuessa pidempään voimantuottokyky pienenee ponnistusta kohti, sillä lihaksiin kerääntyy maitohappoa suoritusta haittaavia määriä. Kestovoimasuorituksissa keskeis- ja ääreisverenkierron kapasiteetillä on merkitsevä rooli. Suoritustehoon vaikuttavat kestävyden lisäksi suoritusnopeus sekä tuotettu voima. Tuotettuun voimaan vaikuttavat puolestaan esimerkiksi kehon paino sekä raajojen pituus. (Viitasalo ym. 1985, 170–173.)

Kestovoimasuoritus vaatii kehittyneen lihasten aineenvaihdunnan. Kestovoimaa testaamalla pystytään testaamaan samalla keskeisverenkierron ja hapenkuljetuselimistön kapasiteettia. Lihasten hyvin kehittynyt hiussuoniverkosto ja keskeisverenkierron suuri kapasiteetti sekä sydämen suuri iskutilavuus ovat edellytykset maitohapon poistamiselle lihaksista. Lihasten energiavarojen tulee olla niin suuret, että ne riittävät suorituksen loppuun asti. Maksimaalisen hapenottokyvyn tulee olla mahdollisimman suuri, jolloin suoritus on mahdollisimman pitkälle aerobinen. Anaerobisen kapasiteetin tulisi olla myös hyvä maitohapon sietämiseksi testin loppuvaiheessa. Koordinaation ja motoristen taitojen tulisi olla tietyllä tasolla, jotta testiliikkeiden oikeaoppinen suorittaminen on mahdollista. Testattavien lihasryhmien lisäksi tukilihasten tulee toimia koordinoitusti yhteen. (Viitasalo ym. 1985, 170–173.)

#### 4.4 Kestovoiman mittaaminen

Kestovoimatestit ovat merkittävässä asemassa työikäisten kuntotestauksessa, sillä ihmisen fyysinen toimintakyky heikkenee iän myötä työn fyysisten vaatimusten säilyessä ennallaan. Kestovoimaa on mahdollista mitata dynaamisilla toistotesteillä, toistomaksimitesteillä sekä isometrisillä kestoimatesteillä. Toistotestissä suoritus-aika rajataan ja niissä on merkittävää kontrolloida suoritusten kesto-aika ja palautusaika suoritusten välillä. Isometrisissä kestoimatesteissa ylläpidetään tiettyä lihasjännitystä tietty aika tai kunnes lihasväsymys estää suorituksen jatkamisen. Myös toimintakykytestillä voidaan mitata kestoimaa. Kestovoimaa testattaessa vastuksena voidaan käyttää joko kehon painoa tai kuntosalilaitteita. Sukupuolten välillä voi olla eroja kestoimainaisuuksissa. Naiset usein väsyvät vähemmän suhteellisilla voimatasoilla, miehet puolestaan absoluuttisilla voimatasoilla. Jotta maksimaalisen voimatason merkitys ei olisi niin suuri, käytetään kestoimaa testattaessa usein vastuksena kehon painoa. Tällaisia testiliikkeitä, joissa käytetään vastuksena kehon painoa, on esimerkiksi erilaiset etunojapunnerrukset ja vatsalihastestit. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 169, 170.) Vastustavaa kuormaa valittaessa tulee ottaa huomioon myös työn vaatimukset. (Keskinen ym. 2007, 170) Joillekin ammattiryhmille, kuten palomiehille on suunniteltu omat, työtehtäviä vastaavia testejä (Keskinen 2005, 116).

Lihasten kestävyysominaisuuksia testattaessa haasteena on testien mahdollisen pitkäkestoisuuden takia testattavan motivaation hiipuminen. Testi lopetetaan lihasväsymyksen sijaan muista syistä, jolloin tulos ei ole luotettava. Joissakin tapauksissa testin suorittamista rajoittaa hengitys- ja verenkiertoelimistön huono kunto. (Työterveyslaitos 1995, 118.)

Aerobinen kestoimaa on usein yhteydessä ihmisen toimintakykyyn. Kestoimaa on merkittävässä osassa muun muassa ryhdin ja asennon ylläpidossa. (Keskinen 2005, 116.) Iän myötä fyysinen toimintakyky luonnollisesti laskee. Työn fyysiset vaikutukset pysyvät kuitenkin samoina. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 169.) Työikäisten kuntotestauksesta suurin osa keskittyykin kestoimain mittaamiseen. Kuntotestaus toimii osana työkykyä arvioivaa ja ylläpitävää toimintaa. (Keskinen 2005, 116.) Tämän vuoksi keskityimme Motivonille suunnittelemassamme testistössä mittaamaan kestoimaa.

## 5 KUNTOTESTAUS

Kuntotestaaminen on lisääntynyt reilusti työpaikoilla kuntoremonttien ja työpaikkaliikunnan kasvun johdosta. Työikäisille tehdään vuosittain jo yli 100 000 kappaletta kuntotestauksia. (Aalto 2006, 41.) Eri työntekijäryhmät ovat suurin kuntotestauksen kohderyhmä. (Keskinen ym. 2007, 14). Kuntotestauksella eli fyysisen kunnan osatekijöiden mittauksella pyritään mittaamaan yksilön kykyä tuottaa lihasvoimaa, aikaansaada mekaanista tehoa ja tehdä mekaanista työtä. Kuntotestaus on kokonaisvaltaista palvelutoimintaa, jolla mitataan ihmisen fyysisiä ominaisuuksia. Kuntotestauksessa on käytössä eri menetelmiä, jolloin pystytään testaamaan fyysisen suorituskyvyn eri osa-alueiden kuntoa. Kuntotestaus on hyvä fyysisen toimintakyvyn arvioija ja seuraaja. (Keskinen ym. 2007, 12.)

Kuntotestausta voidaan hyödyntää liikunnallisesti passiivisten aktivoinnissa sekä kehitettävissä jo liikkuvien liikunnan laatua. Kuntotestauksesta hyötyvät siten niin liikuttamattomat kuin huippu-urheilijatkin. Kuntotestin tuloksien avulla pystytään selventämään liikunnan ja harjoittelun tavoitteita ja seuraamaan niiden saavuttamista. (Jokela 2006, 237.) Mahdolliset riskitekijät kartoittamalla liikunnan harrastamisen aloittamisesta tehdään mahdollisimman turvallista (Aalto 2006, 41).

Tavallisen ihmisen kannalta on tärkeää, että kuntotestillä mitataan fyysisen kunnan perusominaisuuksia. Työyhteisössä fyysisen kunnan selvityksen ja kunnossa tapahtuvien muutosten seurannan kautta saadaan tietoa liikunnan tarpeesta päättävälle. Yritykset saavat kuntotestauksen tuloksista tietoa millaista liikuntaa henkilöstölle kannattaa tarjota. Kuntotestausta on hyvä käyttää apuna terveysneuvonnassa, yksilöllisten voimavarojen arvioinnissa, kuntoutuksessa, toimintakyvyn arvioinnissa sekä työkykyä ylläpitävien toimien vaikuttavuuden seurannassa. Tällöin testauksen sisällössä ja liikuntaneuvonnassa tulee huomioida työn asettamat vaatimukset. (Jokela 2006, 237,239.) Lihaskunnan testaamisella saadaan arvokasta tietoa yksilöllisistä vahvuuksista ja kehittämistarpeista suhteessa työ- ja toimintakykyyn. Käytettävät testit tulisi aina valita tarkoituksenmukaisesti, jotta testaus palvelee sille asetettuja tavoitteita (Keskinen ym. 2007, 125.)

Työntekijöiden kunnan testaamisella pyritään lisäämään fyysisen aktiivisuuden määrää ja edistämään näin työntekijöiden terveyttä ja hyvinvointia (Suni 2000, 13). Itse kuntotesti ei kenenkään kuntoa paranna, mutta se on pohjana turvallisen ja yksilölliset tavoitteet huomioidaan ottavan kunto-ohjelman luomisessa (Aalto 2006, 42). Kuntotestauksella on useita pää-



määriä. Sillä pyritään arvioimaan fyysisen aktiivisuuden määrän tarvetta yhteydessä terveyteen ja hyvinvointiin. Arvioinnin pohjalta voidaan turvallisesti antaa yksilöllistä neuvontaa ja ohjeita sopivasta harjoittelun määrästä ja laadusta. Toistuva testaus antaa myös mahdollisuuden seurata kunnan kehittymistä. Kuntotestauksen päätavoite onkin lisätä tietoa liikunnan harrastamisen hyödyistä ja edistää terveellisen ja liikunnallisen elämäntavan omaksumista. (Suni 2000, 13.) Liikunnan vakiinnuttaminen elämäntavaksi on tärkeää, koska liikunnan vaikutukset ovat palautuvia. Nopeimmin palautuvat elinten toimintoihin kohdistuneet vaikutukset, hitaammin rakenteisiin kohdistuneet vaikutukset. Ylläpitääksemme liikunnan positiivisia vaikutuksia täytyy liikunnan harrastamisen olla aktiivista ja jatkuvaa. (Vuori 2006, 44.) Kuntotestauksen merkittävin haaste on arjen vaatiman toimintakyvyn varmistaminen, ei niinkään spesifisten sairauksien ehkäisy. (Suni 2000, 13.) Toki liikunnalla on myös monia sairauksia ehkäisevä vaikutus. (Vuori 2006, 45-47, 49-53.)

Tässä luvussa käsittelemme kuntotestaukseen vaikuttavia laatukriteerejä. Kaikki laatukriteerit on otettava huomioon, jotta testaamisella saavutetaan sille asetetut tavoitteet. Luvussa esitellään Eurofit-terveyskuntotestistö aikuisille sekä UKK-instituutin terveyskuntotestistö, koska ne ovat tunnetuimmat terveyskuntotestistöt Suomessa. Käytimme niitä ohjenuorana uuden lihaskuntotestistön suunnittelussa.

### 5.1 Kuntotestauksen laatukriteerit

Kuntotestauksen on täytettävä laatukriteerit, jotka ovat pätevyys eli validiteetti, luotettavuus eli reliabiliteetti, toistettavuus, muutosherkkyys eli sensitiivisyys sekä vertailtavuus ja turvallisuus (Keskinen ym. 2007, 14). Pätevyys saavutetaan sillä, että kuntotesti mittaa juuri sitä ominaisuutta, jonka mittaamiseen se on tarkoitettu. Jos jokin testi ei mittaa juuri sitä ominaisuutta, mitä varten se on valittu testistöön tai se ei ole toistettavissa, se tulee karsia testistöstä. Kuntoilijoille yleisesti suositellaan testejä, joilla saadaan monipuolinen kuva heidän kunnostaan ja liikunnalla saavutetuista muutoksista. (Keskinen ym. 2007, 14)

Kuntotestaustoiminnan tulisi olla pidempiaikainen ja kokonaisvaltainen toimenpiteiden sarja, jolla autetaan tietyn tavoitteen saavuttamista. Yleinen syy osallistua kuntotestiin on fyysisen kunnan kehittymisen seuranta, joten silloin testiin täytyisi osallistua useammin kuin vain kerran. Tämän vuoksi testin täytyy olla toistettavissa, muuten se ei täytä luotettavuuden kriteeriä eli reliabiliteettia. (Keskinen ym. 2007, 14.)

Testin suorittamista tulee valvoa ja kontrolloida tarkasti, jotta testin turvallisuuskriteeri täyttyy (Keskinen ym. 2007, 14). Testaajan tulee olla paikalla koko testin ajan ja ryhmätesteissä varmistetaan, että jokainen asiakas tekee testin valvotusti (Jokela 2006, 241). Ryhmätesteihin ei kuitenkaan ole määritelty, kuinka monta testattavaa yhden testaajan valvonnassa saa olla (Keskinen 2005, 107). Testaaja seuraa testattavan reaktioita ja tuntemuksia testin aikana. Jos testattavan olo heikkenee tai hän haluaa muusta syystä lopettaa testin, testi lopetetaan välittömästi. Esimerkiksi normaalista poikkeavat hengitysmuutokset, hengenahdistus, kipuoireet, huimaus, pahoinvointi, kalpeus ja sykkeen nopea nousu yli 85%:iin ikävakioidusta maksimisykkeestä ovat testiin keskeyttämisen syitä. (Aalto 2006, 43.) Testaajan on huolehdittava asiakkaasta myös testin päätyttyä ja tarkkailtava asiakkaan olotilaa ja palautumista testistä niin kauan, että varmistetaan, ettei asiakkaalle tule komplikaatioita (Keskinen 2005, 107). Kunto-testaajan tulee ottaa huomioon myös testiä edeltäneet tapahtumat, jotta testitulokset ei vääristyisi toisarvoisten seikkojen vuoksi. Testiä edeltäneet tapahtumat tulisi ennalta ohjata ja vakioida, etteivät ne vaikuttaisi testitulanteeseen. (Keskinen ym. 2007, 14.)

Turvallisuuden takaamiseksi on tärkeää tietää asiakkaan sekä nykyinen että mennyt terveydentila sekä fyysisen aktiivisuuden taso. Taloudellisesti on usein mahdotonta suorittaa testi lääkärin valvonnassa. Se voisi myös nostaa kynnyksen testiin osallistumiseen. (Suni 2000, 23.) Nämä tiedot selvitetäänkin usein esitietolomakkeen avulla. Testaaja ja asiakas määrittävät testauksen tavoitteet esitietolomakkeen pohjalta. Esitietolomake sisältää asiakkaan terveydelliset tiedot. Näiden esitietojen pohjalta valitaan, mitkä osiot testeistä voidaan turvallisesti suorittaa. Esteitä testaamiselle voivat esimerkiksi olla kipu, turvotus sekä nivelten instabiilitteetti ja liikerajoitukset. Myöskään akuutissa sairaudessa tai sairaudesta toivuttaessa ei voida testiä suorittaa. (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 125.) Kaikki tiedot asiakkaasta ja testitapahtumista ovat luottamuksellisia. Testaaja ei saa luovuttaa mitään asiakasta koskevaa tietoa eteenpäin ilman asiakkaan suostumusta. (Jokela 2006, 240,241.)

Kuntotesteihin osallistuminen pitäisi perustua aina vapaaehtoisuuteen (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 125). Ennen testauksen aloittamista kannattaa käydä testin eri vaiheet läpi asiakkaiden kanssa, sillä tämä vähentää epätietoisuutta ja turhaa jännitystä. Asiakkaille tulee kertoa, mitä testejä tehdään ja miksi sekä kenelle tulokset luovutetaan. Ennen testiä käydään läpi myös testien kulku ja aikataulu, mahdollisen keskeyttämisen kriteerit, kommunikointi ja ohjeiden antaminen testien aikana sekä lopetus. Suositeltavaa olisi mitata verenpaine keski-ikäisiltä, vähän entuudestaan liikkuneilta henkilöiltä. Korkeasta verenpaineesta kärsivät kannattaa ohjata lääkärin tarkastukseen ennen testiä. (Aalto 2006, 42,43.)

Kuntotestaajan tulisi tulkita testin tulokset suoraan asiakkaalle ilman välikäsiä. Näin turvataan oikeiden johtopäätösten tekeminen. (Jokela. 2006, 240.) Ryhmiä, esimerkiksi työporukoita, testattaessa saattaa käydä niin, että tulokset kerrotaan asiakkaille välikäisien kautta. Tällöin testatuille voi tulla epäselvyyksiä tuloksien tulkinnasta yksilön kohdalla. (Keskinen ym. 2007, 15.) Kuntotestauksen yksi tärkeistä tavoitteista on motivoida ihmisiä liikkumaan. Tämä tulee ottaa huomioon myös testaustilanteessa. Asiakkaan saamat myönteiset kokemuksesta itse testaamisesta ja erityisesti testitulosten tulkinnasta ovat arvokkaita, sillä positiiviset kokemukset ovat hyvä lähtökohta liikuntamotivaation heräämiselle ja vahvistumiselle. (Suni, 2007, 211.)

## 5.2 Kenttätesti

Suurten ihmisjoukkojen testaamiseen kenttätesti on käytännöllisempi tapa testata kuin laboratoriossa tehtävät testit. Kenttätestillä saadaan testattua suuriakin joukkoja samanaikaisesti ilman erikoisvälineitä ja rajallisessa ajassa. (Keskinen 2005, 113.) Kenttätestit on helppo toteuttaa paikasta riippumatta. Erikoistiloja ja kalliita laitteita ei niiden suorittamiseen tarvita. Laboratoriomittaukset vaativat aina edellä mainittujen lisäksi myös erikoiskoulutuksen saanutta henkilökuntaa ja täsmällisesti vakioitavia mittaolosuhteet. Kenttämittaukset ovat kokonaisuudessaan yksinkertaisempia ja vaatimukset niiden järjestämiseen ovat pienemmät. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei myös kenttätestien tulosten tulisi olla luotettavia, toistettavia ja objektiivisia. Myös testaajien tulee olla asianmukaisesti koulutettuja. (Oja 2005, 97.)

Kenttätestejä käytetään usein esimerkiksi työyhteisöjen testaamiseen. Työntekijät saavat testistä yksilöllisen kuntoarvion ja sen pohjalta liikunnan annossuosituksen. Ensisijainen tavoite on kuitenkin lisätä tietoisuutta terveellisistä elämäntavoista ja herättää kiinnostusta liikuntaa ja oman terveyden edistämistä kohtaan. Testauksella pyritään käynnistämään terveellisiä käytäytymismuutoksia ja ylläpitää niitä rakentamalla säännöllisestä kuntotestauksesta jatkuva toimintamalli. Jotta kuntotestaus olisi mahdollisimman helposti yhteisöjen saatavilla, kenttätestit tulisi voida järjestää tavallisissa liikunta- ja monikäyttötiloissa tai ulkona. Mittalaitteiston ja asiantuntemuksen tulee olla myös helposti saatavilla. (Oja 2005, 97.)

Kuntotesti kannattaa toteuttaa asiakkaan kannalta mahdollisimman helposti saavutettavassa paikassa. Esimerkiksi työpaikan omia tiloja kannattaa hyödyntää mahdollisuuksien mukaan.

Tällöin testissä tarvittavat välineet tulee olla kuljetettavissa paikan päällä. Tällainen järjestely voi madaltaa työntekijöiden kynnystä osallistua testiin, koska testi on helppo suorittaa esimerkiksi työpäivän yhteydessä. (Aalto 2006, 42.)

Terveyskunnan kenttämittaukseen on olemassa jo suuri joukko perinteisiä fyysisen kunnan testejä ja niistä tehtyjä sovelluksia. Niiden luotettavuus, toistettavuus ja pysyvyys sekä soveltuvuus testata juuri terveyskunnan osa-alueita vaihtelevat kuitenkin suuresti. Tunnetuimpia terveyskunnan mittaamiseen tähtäviä testistöjä on Euroopan neuvoston asiantuntijaryhmän laatima aikuisten Eurofit-terveyskuntotestistö sekä UKK-instituutin terveyskuntotestistö. (Oja 2005, 97.)

### 5.3 UKK- instituutin terveyskuntotestistö

UKK- instituutin terveyskuntotestistö on suunnattu aikuisväestölle. Sen tavoitteena on edistää terveystoimintaa. Testistö on kehitetty terveyskunnan mittaamiseen ja seurantaan. Sillä pyritään myös kannustamaan yksilöitä säännölliseen liikunnan harrastamiseen. Tulosten perusteella pystytään antamaan yksilöllisiä ohjeita terveystoiminnan annosteluun sekä seurata liikuntaohjelmien vaikuttavuutta. (Oja 2005, 98.) Testikokonaisuus muodostuu helposti toteutettavista kenttätesteistä. Testien toteuttaminen ei vaadi kalliita erityislaitteita. (Suni 2007, 213.)

UKK-terveyskuntotestistöllä mitataan kaikkia terveyskunnan ulottuvuuksia. Niitä ovat kehonkoostumus, motorinen kunto, tuki- ja liikuntaelimestön kunto sekä aerobinen kunto. Tuki- ja liikuntaelimestön testaamiseen kuuluu liikkuvuuden, lihasvoiman, lihaskestävyyden sekä liikkumiskyvyn mittaaminen. Liikkuvuustesteissä mitataan hartiaseudun liikkuvuus, selän sivutaivutus sekä reiden takaosan lihasten venyvyys. Lihasvoiman testaamiseen kuuluu käden puristusvoima, ponnistushyppy, vartalon koukistaja lihasten dynaaminen voima sekä askelkyykistys. Lihaskestävyyttä mitataan muunnellulla punnerruksella ja vartalon ojentajalihasten staattisella pidolla. Liikkumiskykyä arvioidaan kävelytestin ajan perusteella. (Suni 2007, 214.)

#### 5.4 Eurofit- terveystestistö aikuisille

Aikuisten Eurofit- terveystestistö on suunnattu ensisijaisesti 18-65-vuotiaille. Testipatteristo mittaa terveyteen liittyvää kuntoa sekä fyysistä suorituskykyä kenttäolosuhteissa. Testistön tavoite on edistää terveyttä, toimintakykyä ja hyvinvointia niin yksilö kuin väestötasolla tarjoamalla välineitä terveyteen vaikuttavien fyysisen kunnan osa-alueiden mittaamiseksi ja arvioimiseksi. (Keskinen 2007, 194,195).

Testistö koostuu 12 suoritustestistä sekä kolmesta kehonkoostumusmittauksesta. Suoritustestit on jaettu kolmeen ryhmään niiden terveystestien vahvuuden perusteella. Ensimmäiseen ryhmään kuuluu kolme aerobisen kunnan, kolme tuki- ja liikuntaelimestön testiä sekä yksi motorisen kunnan testi. Aerobista kuntoa testataan 2 km:n kävely-, polkupyöräergometri- sekä 20 metrin juoksupöytätestillä. Tuki- ja liikuntaelimestön kunnan testaukseen kuuluu sit up, sivulle- ja eteentaivutus. Motorinen kunto arvioidaan yhden jalan tasapainotestillä. Suoritustestien toiseen ryhmään kuuluu kolme tuki- ja liikuntaelimestön testiä. Tämä testataan pystyhypellä, käsin riipunnalla sekä olkanivelen liikkuvuus testillä. Kolmas ryhmä sisältää kädenpuristusvoiman ja käden liikenoikeustestin. (Oja 2005, 97.)

## 6 KEHITTÄMISTEHTÄVÄT

Työmme toimeksianto oli suunnitella työikäisille lihaskuntotestistö, joka on toteutettavissa kenttäolosuhteissa isoille ryhmille. Nämä antavat raamit lihaskuntotestistön suunnittelulle. Testistön suunnittelussa lähdemme liikkeelle taustojen kartoittamisesta. Tutkimme, millaisia ominaisuuksia työelämä vaatii lihaskunnolta ja miten näitä ominaisuuksia voitaisiin mitata.

Kehittämistehtävät:

1. Suunnitella työikäisille suunnattu lihaskuntotestistö, jolla mitataan lihaskunnan tasoa fyysisen työ- ja toimintakyvyn kannalta.
2. Suunnitella kenttäolosuhteissa tehokkaasti toteutettava testistö.

## 7 LIHASKUNTOTESTIN TESTAJAANOPPAAN TUOTTEISTAMINEN

Opinnäytetyömme toimeksiantaja on Motivon Oy. Toimeksiantomme on suunnitella fyysistä työkykyä mittaava lihaskuntotestistö työikäisille. Testi on kenttätesti ja kahden testaajan tulee pystyä testaamaan sillä vähintään kymmenen ihmistä tunnissa. Laadimme testistöstä testaajan oppaan, joka tulee Motivon Oy:n ja opinnäytetyön tekijöiden käyttöön. Suunnittelemamme lihaskuntotestistön avulla Motivon Oy pystyy kehittämään ja laajentamaan palveluitaan. Testaajan opas ei ole julkinen, joten opasta ei liitetä opinnäytetyöhömmme, vaan kerromme työsämme siitä vain välttämättömimmän. Testaajan oppaan näkevät vain toimeksiantaja ja opinnäytetyömme arvioivat opettajat.

Tässä luvussa esitellään toimeksiantaja Motivon Oy. Sen lisäksi käydään läpi tuotteistamisen lähtökohdat, testaajan oppaan suunnittelu ja toteutus. Esittelemme myös oppaan sisällön ja ulkoasun.

### 7.1 Toimeksiantaja Motivon Oy

Motivon Oy on vasta yritystoimintaansa aloitteleva terveys- ja kuntomittauksia tarjoava pienyritys. Motivon tarjoaa palveluitaan yrityksille ympäri Suomea. Motivonin tavoitteena on tehdä yhteistyötä työterveyshuollon kanssa edistääkseen työ- ja toimintakykyä motivoimalla ihmisiä liikkumaan. (Partanen 2008.)

Motivon on kehittänyt ennakoivaan työterveyshuoltoon soveltuvan kuntotestauskonseptin urheilijoiden testauksessa käytössä olevan maitohappoanalyysin pohjalta. Motivonin kuntotestauskonseptia voidaan soveltaa niin aktiivikuntoilijoiden harjoitteluun kuin tavallistenkin ihmisten ja erilaisia kansanterveys sairauksista kärsivien erityisryhmien kunto- ja terveysliikuntaan. (Partanen 2008.)

Tällä hetkellä Motivonin testit painottuvat sydän- ja verenkiertoelimistön kunnan testaamiseen ja lihaskuntotestaus puuttuu. Hyvä tuki- ja lihasselimistön kunto on kuitenkin tärkeässä osassa ihmisen hyvinvoinnissa, eikä sitä voi jättää huomioimatta toimintakykyä arvioitaessa. (Partanen 2008.) Tämän vuoksi Motivon Oy haluaa täydentää palveluitaan myös tälle saralle ja me mahdollistamme sen kehittämällä heille heidän tarvitseman lihaskuntotestistön.

## 7.2 Tuotteen suunnittelu

Palveluiden ja materiaalien tuottaminen kannattaa suunnitella huolella, jotta tuottamisessa vältetään suuremmilta ongelmilta, kuten budjetin ja aikataulun pettämiseltä. Tuotteen suunnitteluvaiheen alussa on tärkeää selkeyttää toimeksianto. (Keränen, Lamberg & Penttinen 2000, 12.) Saimme opinnäytetyömme toimeksiannon Motivon Oy:ltä syksyllä 2008, jolloin aloimme käynnistellä opinnäytetyöprosessia. Motivonin henkilökunnalla oli selkeä kuva, mitä he halusivat, joten toimeksianto oli alusta pitäen selkeä ja se pysyikin loppuun asti samana. Selkeän toimeksiannon pohjalta oli helppo lähteä työstämään tuotetta.

Tuotteen suunnitteluun kuuluu synopsisen teko. Synopsis on ideakäsikirjoitus tuotteesta ja siinä määritellään tuotteen kohderyhmä, tavoite sekä tuotteen keskeisen sisällön pääpiirteet. (Leinonen 2008). Tämän pohjalta tehdään tuotteesta asiakäsikirjoitus ja sen jälkeen tuotanto-suunnitelma. Tuotteen käsikirjoituksessa konkretisoidaan aiemmin hahmotellut ideat tuotteesta (Keränen ym. 2000, 14). Asiakäsikirjoituksessa kuvataan tarkasti tuotteen lopullinen sisältö ja toiminnallisuus (Leinonen 2008). Tuotantosuunnitelma sisältää tarkan aikataulun, budjetin ja työryhmän vastualueet. (Keränen ym. 2000, 17.)

Aloitimme testistön suunnittelun tutustumalla vastaaviin lihaskuntotestistöihin ja etsimällä teoriapohjaa testistön liikkeille. Testistömme on kenttätesti ja sillä tulee pystyä testaamaan vähintään kymmenen henkilöä korkeintaan kahden testaaajan voimin mahdollisimman lyhyessä ajassa. Näiden seikkojen sekä keräämämme teoriatiedon pohjalta teimme liikkeidenvalinnan ja määritimme testistön toteutustavan. Alustavan liikkeiden suunnittelun jälkeen kokeilimme liikkeitä ja parantelimme suunnitelmaa. Otimme liikkeiden valinnassa huomioon myös välineiden tarpeen, koska esimerkiksi monia eri painoisia painoja olisi hankala kuljettaa testauspaikoille. Päätimme toteuttaa kaikki testistön liikkeet omaa painoa vastuksena käyttäen. Välineiden käyttö on minimoitu steppilautaan ja sen avulla toteutetaan selkälihasten sekä ylävartalon testaus. Steppilaudan mukaan otto testistöön oli välttämätön, jotta saamme staattisen selkälihaspidon testattua. Toimeksiantajamme oli sitä mieltä, että muutaman steppilaudan kuljetus ei tuota ongelmia.

Testiliikkeiden valinnan jälkeen määritimme liikkeille suoritusohjeet, jotta testi toteutettaisiin aina samalla tavalla ja tällä tavoin testien vertailtavuus tulee luotettavammaksi. Testiliikkeet esitellään kappaleessa 8. Testiliikkeiden valinnan jälkeen aloimme suunnitella, kuinka saamme testattua mahdollisimman monta asiakasta yhtä aikaa korkeintaan kahden testaaajan voi-



min. Tämän ratkaisimme suunnittelemalla ääninauhan testien taustalle. Ääninauha ohjaa testiliikkeiden suoritusnopeutta. Ääninauhan avulla useampi testattava voi toteuttaa liikkeitä yhtä aikaa ja testaajan on helpompi laskea suorituksien määrä, koska kaikki tekevät liikkeitä samaa tahtia.

Testiliikkeiden valinnan ja ääninauhaidean keksimisen jälkeen hyväksyimme idean ja budjetin toimeksiantajallamme. Suunnitelmamme sai hyväksynnän ja aloimme etsiä ääninauhan tekijää, koska tarvitsimme apua editoinnissa. Ääninauhan toteutuksesta vastasi Pauli Siurua ja cd-levyn ulkoasusta Olli Peltola.

Ääninauhaa suunnitellessa kokeilimme metronomin avulla eri liikenopeuksia testiliikkeisiin ja valitsimme sieltä muutaman tahtivaihtoehdon, joita testasimme tulevalla asiakaskunnalla eli työkäisillä. Toteutimme koetestin Liikunta- ja palvelukeskus Frendoksella, jossa testasimme 30 eri aloilla työskentelevää henkilöä. Koehenkilöiksi valitsimme sattumanvaraisesti eri ikäisiä kohderyhmään kuuluvia henkilöitä Frendoksen asiakaskunnasta. Asiakkaat kokeilivat liikkeitä meidän ohjauksessa yksitellen, jonka jälkeen pyysimme asiakkaalta suullisen palautteen liikkeiden suorittamisesta sekä suorituksen tahdistusta. Näiden palautteiden pohjalta päätimme suoritustahdin. Alustavassa versiossa äänimerkkien etäisyys toisistaan oli askelkyykistyksissä 1,25 sekuntia, vatsalihasten dynaamisessa toistotestissä 1,3 sekuntia ja muunnellussa punnerruksessa 1 sekunti. Alustavassa suunnitelmassamme vatsalihhasliikettä ja askelkyykyjä tahditaisi erikorkuiset äänimerkit ja muunnellussa punnerruksessa tahdittajana olisivat puhutut ohjeet. Ajattelimme, että näin punnerruksen ohjeista tulisi selkeämpi.

Testiliikkeiden ja ääninauhan suunnittelun ja testausten jälkeen suunnittelimme testaajan oppaan ulkonäön. Alustavan suunnitelman mukaan testaajan opas oli A4 kokoinen lehtinen ja ääninauha olisi cd-levy. Käytämme testaajan oppaassa ja cd-levyn kannessa Motivon Oy:n teemaväriä, joka on vaaleansininen. Myös Motivon Oy:n logo tulee näkymään testaajanoppaan kansilehdessä ja cd-levyn kannessa. Alustavan suunnitelman mukaan oppaaseen olisi tullut kansilehden ja sisällysluettelon lisäksi viisi sivua. Kullakin sivulla olisi ollut liikesuorituksen vaiheista kaksi kuvaa sekä sanalliset ohjeet.

Alustavaksi aikatauluksi asetimme, että testistön liikkeiden kehittäminen olisi valmis keväällä 2009 ja testistössä käytettävä ääninauha valmistuisi kesällä 2009. Testistön raakaversioiden testaus toteutettaisiin syyskuussa 2009 ja lopullinen opinnäytetyö olisi valmis marraskuussa 2009. Lopullinen aikataulu muuttui alkuperäisestä myöhemmäksi koetestausr ryhmien puutteen vuoksi ja ääninauhan valmistuksen vaikeuksien vuoksi. Lopulta ääninauha valmistui syys-

kuussa 2009. Valmista testiä emme saaneet testattua lainkaan kohderyhmän asiakkailta, koska alun perin sovitut koeryhmät jäivätkin saamatta.

Lopuksi teimme tuotteen arviointisuunnitelman. Tässä arvioimme testistön toimivuuden ja käytettävyyden eli arvioimme soveltuuko testistö juuri aiottuun tarkoitukseen ja kohderyhmälle. Tuote on käyttökelpoinen, mikäli sen käyttäjä saavuttaa sillä haluamansa tavoitteen (Leinonen 2008). Meidän työssämme tämä tarkoittaa, että testistö testaa juuri työikäisten lihaskestävyyttä fyysisen työ- ja toimintakyvyn kannalta.

### 7.3 Testaajanoppaan toteutus

Halusimme oppaasta selkeän, jotta Motivonin työntekijä voisi toteuttaa testin ohjeidemme perusteella. Tehdessämme testaajan opasta totesimme alustavan suunnitelman olevan liian suppea, jotta oppaasta tulisi selkeä. Päätimme laajentaa opasta. Lopulliseen versioon tuli liikkeen suorituksista tarkat kuvat ja sanalliset ohjeet.

Testaajan opas on kansiomuodossa. Testaajan oppaan kanssa on käytetty Motivonin väriä eli vaaleansinistä ja kanssa on Motivon logo. Yhteensä oppaassa on 15 sivua kansi, sisällys ja lähdeluettelo mukaan luettuna. Myös cd-levyssä ja sen kanssa on käytetty Motivonin logoa ja teemaväriä. Testaajan opas on tehty Microsoft Word 2007 –ohjelmalla. Otsikoissa on käytetty fonttikokoa 14 ja muussa tekstissä fonttikokona on 12. Fonttina on Calibri.

Testaajan oppaassa on aluksi teoriaosuus kuntotestauksen laatuksiteereistä. Alun perin teoriaosuus ei kuulunut suunnitelmaamme, mutta halusimme lisätä teoriaa oppaaseen, jotta testaaja saa kuntotestaus tilanteesta mahdollisimman turvallisen, luotettavan ja toistettavissa olevan. Nämä nostavat testauksen laadukkuutta.

Oppaassa jokaisen liikkeen alussa on kerrottu mitä liikkeellä on tarkoitus testata, mitä välineitä kyseiseen testiin tarvitaan ja yleisimmät asiat suoritusohjeista. Sen jälkeen tulee valokuvia suorituksen tärkeimmistä vaiheista. Kuvia on kaksi vierekkäin ja kaikkien kuvien alla on sen hetkisen kohdan suoritus ohjeet. Kuvat ja ohjeet ovat kerrottu tarkasti liikkeen alusta liikkeen päättymiseen. Suoritus etenee kuva kuvalta alusta loppuun. Kaikista liikkeistä on eri määrä kuvia, koska tärkeiden huomioiden tarvittava määrä vaihtelee liikkeen mukaan. Kuvat ovat otettu sivulta, takaa ja edestä tarpeen mukaan, jotta oleelliset asiat näkyisivät parhaiten. Kuvissa mallina toimii Milla ja testaajana esiintyy Noora. Valokuvaajana toimii pääasialli-

sesti Noora. Osan kuvista otti ulkopuolinen avustaja. Millalla on monen vuoden kokemus lihaskuntoharjoittelusta, joten hän osaa oikeaoppisen suorituksen. Tämän vuoksi Milla oli hyvä valinta valokuviin malliksi. Asentoja kuvattaessa Noora korjasi Millan asentoa tarvittaessa.

Sivuilla 5-6 on askelkyykistyksen ohjeet. Askelkyykistyksestä kuvia on neljä. Ensimmäinen kuva on liikkeen askelvälin tarkistamisesta sivultapäin, toisessa määritetään liikkeen alkuasento sivusta. Kolmas kuva on alkuasennosta edestä, josta näkee askelleveyden. Neljäs kuva on askelkyykistyksen ala-asento sivultapäin. Kaikkien kuvien alla on niitä kohtia selittävät tekstit.

Sivulla seitsemän opastetaan selän staattinen pito. Selkäliikkeestä on yksi kuva suoritusasennosta sivulta katsottuna, jotta kuvasta tulee esille vartalon suora linja ja käsien paikka. Kuvan alla on liikkeestä kirjalliset suoritusohjeet.

Vatsalihasten dynaamisen toistotestin ohjeet ovat sivulla kahdeksan. Vatsalihastestistä on kaksi kuvaa ja niiden alla kirjallinen ohjeistus. Ensimmäinen kuva on suorituksen alkuasennosta ja toinen kuva yläasennosta. Molemmat kuvat ovat sivultapäin, jotta liikkeestä näkyy mallin vartalon asento sekä ranteiden kosketus polviin.

Muunneltu punnerrus on ohjeistettu erikseen naisille ja miehille, koska suoritusasento on molemmilla erilainen. Sivut 9-10 opastaa naisten muunnellun punnerruksen ja sivut 11-12 miesten punnerruksen. Molemmilla on samoista kohdista otetut kuvat ja selitykset. Muunnellusta punnerruksesta on oppaassa viisi kuvaa. Muunneltu punnerrus on yhdistelmä liike, joten se vaati monesta kohdasta valokuvan, jotta ohjeista tulisi selkeät. Ensimmäinen kuva on punnerruksen aloitusasento sivulta, jotta jalkojen ja vartalon asento näkyy selvästi. Toinen kuva on samasta kohdasta takaapäin, jotta jalkojen leveys näkyisi. Kuvat kolme ja neljä ovat etunojapunnerruksen ala-asennosta sivulta ja edestä. Ensimmäisessä kuvassa ohjataan vartalon linjausta ja toisesta kuvasta selviää käsien ja rinnan asento. Viides kuva on yhdistelmäliikkeen kakkosvaiheesta eli käden sivukosketuksesta sivultapäin. Siitä näkyy vartalon linjaus.

Testaajan opas sisältää testaajan ääninauhan. Ääninauhan on valmistanut Pauli Siurua. Hän editoi ääninauhan Adobe Premier Cs 2 – ohjelmalla. Ääninauhan alustavan version kuunnelllessamme totesimme, etteivät puhutut ohjeet kuulostaneet selkeältä ja päätimme vaihtaa punnerruksen tahdittajaksikin erikorkuiset äänimerkit kuten askelkyykistyksessä ja dynaamisessa vatsalihastentoistotestissä on. Tässä vaiheessa kokeilimme liikkeitä ääninauhan tahtiin ja arvioimme muunnellun punnerruksen tahdin olevan edelleen liian nopea, joten lopulliselle

ääninauhalle hidastimme punnerruksen tahtia entisestään. Lopullisessa ääninauhassa äänimerkkien etäisyys on 1,3 sekuntia toisistaan muunnellussa punnerruksessa.

Ääninauhan ensimmäisessä versiossa äänimerkkien korkeuseroja ei erottanut, joten lopulliseen nauhaan valittiin äänimerkit, jotka eroavat selvästi toisistaan. Lopullisessa ääninauhassa on kolme raitaa. Jokaiselle liikkeelle on oma raitansa. Raita 1 on askelkyykistyksen tahti. Se kestää 2 minuuttia 8 sekuntia ja sisältää 50 korkeaa ja 50 matalaa äänimerkkiä vuorotellen. Askelkyykistyksessä äänimerkkien väli on 1,25 sekuntia. Raita 2 on dynaamisen vatsalihastoistotestin tahti. Raita kestää 3 minuuttia 37 sekuntia ja se sisältää 50 korkeaa ja 50 matalaa äänimerkkiä vuorotellen. Äänimerkit kuuluvat 1,3 sekunnin välein. Ääninauhan raita 3 on muunnellun punnerruksen tahti ja se kestää 6 minuuttia 5 sekuntia. Muunnellussa punnerruksessa yhteen suoritukseen kuuluu neljä äänimerkkiä, jotka ovat 1,3 sekunnin etäisyydellä toisistaan. Korkea ja matala äänimerkki vuorottelevat. Muunnellun punnerruksen raidassa on siis yhteensä 200 äänimerkkiä. Jokaisen raidan alussa kerrotaan, mikä liike on vuorossa, ja ennen äänimerkkien alkua nauhalta kuuluu ”lähtee nyt”. Askelkyykistyksen ja dynaamisen vatsalihasten toistotestin alussa äänimerkin päällä kuuluu ”ylös, alas” siinä järjestyksessä, kuinka liike suoritetaan, kolmen ensimmäisen liikesuorituksen ajan. Muunnellussa punnerruksessa äänimerkkien päällä kuuluu ”alas, ylös, kosketa, palauta” kolmen ensimmäisen suorituksen ajan. Nauhalla jokaisessa kappaleessa äänimerkkien jälkeen on minuutti tyhjää, jotta testaaja ennättää sammuttaa levyn ennen kuin seuraava raita alkaa.

## 8 TESTIEN KUVAUS

Liikuntaelimistön toimintakyvyn tärkeimmät terveystason osa-alueet ovat motorinen kunto ja tuki- ja liikuntaelimistön kunto. Motoriseen kuntoon eli liikehallintakykyyn kuuluu tasapaino, koordinaatio ja reaktiokyky. Tuki- ja liikuntaelimistön tärkeimmät osatekijät ovat notkeus, lihasvoima ja lihaskestävyys. (Suni 2005, 33.)

Suunnitellessamme testistöä pyrimme huomioimaan mahdollisimman monipuolisesti kaikki liikuntaelimistön toimintakykyyn vaikuttavat tekijät sekä huomioimaan toimeksiannon vaatimukset testistölle. Testistö mittaa monipuolisesti työikäisten lihaskuntoa erityisesti kestävyden kannalta ja testiliikkeet sopivat hyvin kenttätestaukseen, koska niiden toteuttaminen ei vaadi erikoisia välineitä eikä erikoistiloja.

Testiliikkeillä pyrimme mittaamaan keskivartalon eli vatsa- ja selkälihasten, alavartalon eli reisien ja pakaroiden sekä ylävartalon lihaskestävyyttä. Pyrimme suunnittelemaan liikkeistä mahdollisimman kokonaisvaltaisesti fyysistä työ- ja toimintakykyä testaavia, jolloin mukana on myös tasapaino ja koordinaatio. Esimerkiksi ylävartaloa ja alavartaloa testaavissa liikkeissä tarvitaan myös keskivartalon hallintaan vaikuttavia tukilihaksia. Askelkyykistys, muunnelma etunojapunnerruksesta, sekä vartalon ojentajien staattista kestävyttä testaava liike todettiin Sunin tutkimuksessa turvallisiksi ja käyttökelpoisiksi liikkeiksi keski-ikäisten terveystason mittaamisessa (Suni, 1999,80,81).

Liikkumiskyvyn säilyttämisessä on tärkeää tasapainon säilyttäminen myös liikkeessä, nilkka-, polvi-, ja lonkkanivelen riittävä liikkuvuus sekä alaraajojen ojentajalihasten riittävät voimatasot (Suni 2005, 33). Askelkyykistyksen oikeaoppinen suorittaminen edellyttää kaikkia näitä tekijöitä. Askelkyykistys kuormittaa monipuolisesti jalan lihaksia. Eniten liikkeessä kuormittuvat iso pakaralihas sekä nelipäinen reisilihas, joka koostuu ulommasta, sisimmäisestä ja keskimmäisestä reisilihaksesta sekä suorasta reisilihaksesta. (Delavier. 2004, 15.)

Alavartalon lihaskuntoa testaava askelkyykistys toteutetaan maksimitoitotestinä, jossa toisomaksimi on 50 suoritusta per jalka. Testin tavoitteena on mitata alaraajojen ojentajalihasten dynaamista kestovoimaa. Testiasentoon asettauduttaessa seisotaan aluksi jalat vierekkäin hartianleveyteisessä haara-asennossa. Asennosta astutaan toisella jalalla askel taaksepäin suorassa linjassa säilyttäen hartianmitan leveys jalkojen välissä. Askelvälin pituus tarkistetaan pyytämällä asiakasta asettumaan testiliikkeen ala-asentoon polviseisontaan, jolloin etummaisen

jalan polvi on 90 asteen kulmassa. Takimmaisen jalan polvi on maassa. Testin alkuasento saadaan, kun tästä asennosta noustaan ylös. Testiliike suoritetaan kyykistymällä korkealla äänimerkillä alas ja nousemalla matalalla äänimerkillä ylös liikkeen alkuasentoon. Ala-asennossa etummaisen jalan polven tulee olla 90 asteen kulmassa, eikä polvi saa ylittää varvaslinjaa. Selkä pysyy koko liikkeen aikana pystysuorassa asennossa ja kädet rennosti sivulla. Testi keskeytetään, mikäli testattava ei laskeudu ala-asennossa tarpeeksi matalalle, eikä asiakas korjaa suoritustaan välittömästi huomautuksesta huolimatta.

Selän toimintakyvyn kannalta olennaista on sen asentojen ja liikkeiden hallinta, riittävä rintarangan ja lonkkanivelten liikkuvuus sekä vartalon lihasten tukitoiminta ja lihaskestävyys (Suni 2005, 33). Selkälihasten kuntoa testamme staattisella pidolla. Testin tarkoitus on mitata vartalon ojentajalihasten staattista kestävyyttä. Liikkeessä kuormittuvat pääosin suolilylkiluuhihaksen lanne- ja rintaosa, sekä nelikulmainen lannelihäs, pitkän selkälihaksen rintakehäosa, pään ja kaulan ojentajalihas sekä okahaarakelihaksen rintarankaosa. Liikkeessä rasittuvat hieman myös iso pakaralihas sekä takareiden lihakset, kuten kaksipäisen reisilihaksen lyhyt ja pitkä pää sekä puolikalvoinen ja puolijänteinen lihas. (Delavier. 2006, 87). Lihaskestävyys on olennainen asia asennon ja ryhdin säilyttämisessä (Suni 2005, 41). Sunin tutkimuksessa havaittiin, että vartalon ojentajien staattinen kestävyys oli yhteydessä hyväksi koettuun terveyteen ja toimintakykyyn. (Suni 1999, 80.) Vartalon lihasten huono lihaskestävyys altistaa nopealle väsymiselle liikuttaessa. Huono keskivartalon hallinta ja tuki, joka voi johtua esimerkiksi väsymisestä, taas altistaa puolestaan selkävammoille. (Suni 2005, 37.)

Selkälihasten kestävyyttä testaava staattinen pito tehdään steppilaudan päällä. Testaamisessa käytetään välineenä 20 cm korkeaa steppilautaa sekä ajanottovälinettä. Alkuasennossa testattava on vatsamakuulla steppilaudan päällä kädet vielä tuettuna lattialla. Suoliluun harjujen yläreunat tulee olla samassa tasossa steppilaudan reunan kanssa. Testi alkaa, kun testattava irrottaa kädet lattiasta ja nostaa ylävartalon vaakatasoon. Kädet ovat testin ajan suorana kyljissä kiinni. Testattava pitää asennon niin pitkään kuin jaksaa. Testin maksimiaika on neljä minuuttia. Selkä tulee olla suorassa ja sen on pysyttävä koko ajan vaakatasossa. Testi lopetetaan, mikäli testattava laskeutuu alle vaakatason, eikä huomautuksesta huolimatta välittömästi korjaa asentoaan.

Vartaloa tukevien lihasten kestävyys on yhteydessä selän toimintakykyyn. Kestovoimaa vaaditaan muun muassa asennon ja ryhdin säilyttämiseen. (Suni 2005, 40.) Tämän vuoksi myös vatsalihasten kunnan tason ja kestävyuden testaaminen on perusteltua. Istumaannousussa

rasittuvat pääosin suora vatsalihas ja ulompi vatsalihas. Avustavina lihaksina liikkeessä toimivat lonkan koukistajalihakset eli nelipäinen ja suora reisilihas sekä leveän peitinkalvon jännittäjälihas. (Delavier 2006, 131.)

Vatsalihasten dynaamisella toistotestillä testaamme vatsalihasten lihaskestävyyttä. Testi toteutetaan toistomaksimitestinä. Maksimitoistomäärä on 50. Testaaja tai testattavan pari tukee testattavaa nilkoista. Suoritusaste tulee ääninauhalta. Ylösnousu tapahtuu korkealla äänimerkillä, alas laskeutuminen matalalla äänimerkillä. Testaamiseen tarvitaan jumppamatto. Alkuasennossa testattava on selin makuulla niin, että polvet 90 asteen kulmassa. Kädet lepäävät reisien päällä. Liike suoritetaan nostamalla ylävartaloa kohti istuma-asentoa ja liu'uttamalla käsiä ylös reisiä pitkin kohti polvia. Yläasennossa ranteiden tulee koskettaa polvia. Ylävartalon noustessa irti matosta selkä pyöristyy. Ala-asennossa hartioiden tulee koskettaa lattiaa, mutta toistojen tulee olla jatkuvia. Testi lopetetaan, mikäli ranteet eivät kosketa polvia, eikä asiakas korjaa liikesuoritusta huomautuksesta huolimatta.

Ylävartalon toimintakykyyn vaikuttaa puolestaan olennaisesti hyvä olkanivelten liikkuvuus, yläselän ryhti, riittävä käden puristusvoima sekä tehokas hartiaseudun lihasten tukitoiminta. (Suni 2005, 33.) Ylävartalon toimintakykyä ja lihaskuntoa testataan muunnellulla punnerruksella. Liikkeessä yhdistyy etunojapunnerrus sekä staattinen pito, jonka aikana toisella kädellä kosketetaan reiden sivua. Etunojapunnerruksessa rasittuu pääosin iso rintalihas ja sen lisäksi työtä tekevät kolmipäinen olkalihas, hartialihaksen etuosa sekä kyynärpäälilihas (Delavier 2006, 56). Lisäksi oikeaoppisen asennon ylläpitäminen vaatii liikettä tukevien vartalon lihasten staattista kestävyyttä. (Keskinen ym. 2007, 173.)

Muunnellussa punnerruksessa yhdistyy etunojapunnerrus ja staattinen pito, jossa punnerrusliikkeen yläasennossa kosketetaan toisella kädellä reiden sivua samalla säilyttäen punnerrusasento. Välineinä on steppilauta ja jumppamatto. Liikkeen alkuasennossa ollaan etunojapunnerruksen aloitusasennossa kädet asetettuina steppilaudan päälle hieman hartioita leveämpään asentoon. Leveydelle tulee olla sellainen, että laskeuduttua liikkeen ala-asentoon kyynärpäihin muodostuu 90 asteen kulma. Vartalo on suorassa linjassa ja käsivarret ovat ojennettu suoriksi. Kämmenpohjat on asetettu steppilaudalle niin, että sormet osoittavat suoraan eteenpäin. Tästä asennosta laskeudutaan etunojapunnerruksen ala-asentoon koukistamalla kyynärpäitä 90 asteen kulmaan. Kyynärpää osoittavat luonnollisesti sivulle. Ala-asennosta punnerretaan takaisin alkuasentoon. Naiset tekevät liikkeen polvet maassa, sillä sukupuolten välinen voimaero on korostunut juuri ylävartalon lihasryhmissä. Naisten ylävar-

talon voimantuotto on 50-60 % verrattuna miehiin.(Keskinen 2007, 135.) Miehillä päkiät ovat maassa. Punnerruksen jälkeen toisella kädellä kosketetaan reiden sivua säilyttäen punnerrusasento. Käsi viedään reiden sivulle lyhintä reittiä. Tästä palataan takaisin etunojapunnerruksen alkuasentoon.

Testaaminen on hyvä aloittaa suurista lihaksista kuten esimerkiksi jaloista. Tällöin suurissa lihaksissa lämmennyt veri lämmittää myös muita lihaksia kiertäessään kehossa. (Erämetsä Laakko 1998, 137; Raninen 1985, 191.) Suurten lihasten harjoittaminen ensiksi on myös perusteltua siitä syystä, että niiden harjoittaminen vie eniten energiaa, jolloin sen on järkevää tehdä alussa, kun energiatasot ja keskittyminen ovat korkeimmillaan (Erämetsä & Laakko, 1998, 137). Testaaminen kannattaa siis aloittaa jaloista edeten selkä- ja vatsalihasteisiin ja lopuksi testata hartiasitudun- ja olkavarrenlihaksset. Tällä tavoin verenkierrölliset vaatimukset helpottuvat siirryttäessä lihasryhmästä toiseen. (Raninen 1985, 191.)

Testien toistettavuuden parantamiseksi testattavat kokeilevat testiliikettä ennen testin aloittamista. Tämä vähentää virheellisten suoritusten määrää. Se myös parantaa tulosten toistettavuutta ja välittömät oppimisen vaikutukset tuloksiin pienenevät. Testattavan tulee olla motivoitunut tekemään itselleen maksimaalisen suorituksen. Kannustus vaikuttaa motivaatioon, joten sen pitää olla joka testattavalla ja testauskerralla samankaltaista. Testaajalla on tärkeä tehtävä kontrolloida testisuoritusten oikeaoppista suoritusta ja hylätä tarvittaessa virheelliset suoritukset.(Ahtiainen & Häkkinen 2007, 135.)



## 9 POHDINTA

Opinnäytetyömme tarkoitus oli suunnitella Motivon Oy:lle työikäisille suunnattu lihaskuntotestistö, jonka avulla pystytään arvioimaan fyysisen työ- ja toimintakyvyn tasoa. Toimeksiantajan ja kuntotestauksen laatukriteerit täyttääkseen testistön tulee olla turvallinen, luotettava, helposti toistettava sekä testaajasta ja paikasta riippumaton. Toimeksiantajan näkökulmasta työn tavoitteena oli suunnitella lihaskuntotestistö, jonka avulla he pystyvät kehittämään palveluitaan. Uuden testistön avulla Motivon voi mitata asiakkaiden kuntoa kokonaisvaltaisemmin ja tarkemmin. Tekijöiden näkökulmasta työn tavoitteena oli lihaskuntoharjoitteluun ja sen testaamiseen syventyminen ja sen kautta oman ammattitaidon ja asiantuntijuuden kehittäminen.

Pohdinnassa käymme läpi tuotteistamisprosessia ja arvioimme työn vastaavuutta toimeksiantoon. Pohdimme myös työn luotettavuutta ja eettisyyttä sekä oman asiantuntijuuden kehittymistä. Käsitlemme testistön hyödyntämismahdollisuuksia sekä mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

### 9.1 Tuotteistamisprosessi

Opinnäytetyön tekeminen alkaa aiheen valinnalla ja rajaamisella. Opinnäytetyömme on tuotteistettuprosessi, jonka ydin on toimeksianto. Tämän jälkeen tehdään synopsis, jossa tarkentuu aihe sekä työn tavoite ja tarkoitus. Näiden selkiytyttyä alkaa perehtyminen aihetta koskevaan kirjallisuuteen ja materiaaliin. Seuraava vaihe opinnäytetyöprosessissa on opinnäytetyösuunnitelman laatiminen. Opinnäytetyösuunnitelma on pohjana lopulliselle opinnäytetyölle. Siihen sisältyy muun muassa alustavat aikataulut sekä työnjako. (Leinonen 2008.) Opinnäytetyösuunnitelman teko selkiytti prosessin kulkua. Opinnäytetyösuunnitelman valmistumisen jälkeen lihaskuntotestistöstä laaditaan asiakäsikirjoitus ja tuotantosuunnitelma (Leinonen 2008). Lopuksi opinnäytetyö esitellään ja valmis opinnäytetyö julkaistaan sähköisenä Kajaanin Ammattikorkeakoulun Kaktus-opinnäytetyötietokannassa ja kirjallisena Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjastossa.

Opinnäytetyön teoriaosuuden teon aloitimme perehtymällä aihetta koskevaan kirjallisuuteen ja tutkimuksiin. Työmme pääpaino oli fyysisen työ- ja toimintakyvyn arvioimisessa erityisesti

lihaskunnan kannalta. Käsitteet fyysinen työ- ja toimintakyky kulkevat työssämme käsi kädessä, sillä hyvä fyysinen toimintakyky on edellytys hyvälle fyysiselle työkyvyllä. Kun fyysinen toimintakyky on kunnossa, niin on fyysinen työkykykin. Hyvä terveystila on taas puolestaan pohjana fyysiselle toimintakyvyllä. Teoriaosuudessa käsitelimme edellä mainittuja aiheita. Lisäksi esittelimme testistön kohderyhmän eli työikäiset. Esittelimme myös tutkimustuloksia liikunnan hyödyistä työ- ja toimintakyvyn edistäjänä sekä työpaikkaliikunnan yleisyydestä. Koimme nämä tärkeiksi teoriaosuuteen, koska suunnittelemamme testistö on suunnattu työikäisille fyysisen työ- ja toimintakyvyn mittaamiseen. Myös toimeksiantajamme Motivon hyöty teoriatiedoista, koska he voivat käyttää tietoa hyväksi liikuntapalveluidensa markkinoinnissa. Työmme toimeksianto oli suunnitella lihaskuntotestistö, joka mittaa fyysistä työ- ja toimintakykyä. Tämän vuoksi käsittelemme teoriaosuudessa työn asettamia haasteita lihaskunnolle, jotta tietäisimme millaisia ominaisuuksia olisi tarkoituksenmukaista testata. Teorian pohjalta päädyimme testaamaan kestovoimaa, sillä se on tärkeässä osassa työ- ja toimintakyvyssä. Aerobinen kestovoima on yhteydessä toimintakykyyn. Työssä vaadittava lihastyö on usein pitkäkestoista ja kuorma on matala, jolloin energia tuotetaan hapen avulla. Tällainen työskentely vaatii lihaksilta kestävyysominaisuuksia, joita juuri kestovoimaa mittaamalla arvioidaan. Kestovoima on tärkeässä osassa asentojen ja ryhdin hallinnassa ja ylläpitämisessä. Tämänkin vuoksi kestovoiman mittaaminen on erityisen tärkeää, koska ryhdin romahtaminen altistaa erilaisille tuki- ja liikuntaelämistön vaivoille, jotka puolestaan ovat yksi suurin sairauspoissaolojen aiheuttaja. Käsittelemme teoriassa voiman lajeista erityisesti siis kestovoimaa. Teoriaosiossa käsitellään lisäksi laadukkaan kuntotestauksen kriteerejä ja kenttätestausta. Teoriaosuudessa on myös perusteltu testistöön valitut liikkeet.

Testiliikkeitä valittaessamme keskityimme siis yleiseen fyysiseen toimintakykyyn. Haimme tietoa siitä, mitkä tekijät lihaskunnossa ovat ne oleellimmat asiat toimintakyvyn kannalta. Asennon säilyttämisestä vastuussa olevat lihakset keskivartalossa ja alaraajojen ja yläraajojen riittävä lihasvoima nousivat teoriassa esiin. Olennainen osa toimintakykyä on myös liikkuvuus, sillä tietty notkeustaso on edellytys onnistuneelle liikkeelle (Suni 2005, 38). Liikkeiden valinnassa tuli huomioida myös toimeksianto. Testin tuli olla kenttätestistö ja testeillä tulisi olla mahdollista testata useita henkilöitä samanaikaisesti. Yhden testattavan on pystyttävä kontrolloimaan se, että kaikki testattavat suorittavat liikkeet oikeaoppisesti. Tätä helpottaaksemme ja testin luotettavuutta lisätäksemme päädyimme mahdollisimman helposti kontrolloitaviin liikkeisiin ja suunnittelimme liikkeiden suorittamisen rytmittämiseksi ääninauhan. Testattavien tehdessä liikkeet samaan tahtiin testaajan on helppo kontrolloida suoritusmäärä. Testaajan ammattitaito vaikuttaa kuntotestauksessa testin luotettavuuteen. Testaajan

tulee huomata virheelliset suoritukset. Testin toistettavuutta ja luotettavuutta lisätäksemme teimme testin tueksi Testaajan oppaan, joka sisältää selkeät ohjeet ja kuvat suorituksista.

Kohtuullisesti kuormittavan liikunnan lisääminen edistää väestön terveyttä. Terveyskunnan yksi tavoite on motivoida ihmisiä harrastamaan säännöllistä liikuntaa. Tutkimustieto terveyttä edistävästä liikunnasta on vielä puutteellista ja osittain ristiriitaista. Vielä ei pystytä esimerkiksi luotettavaan tutkimustietoon perustuen toteamaan, miten liikunnan harrastamisella pystytäisiin edistämään liikkumiskykyä ja selän toimintakykyä. Olisimmekin kaivanneet enemmän tutkittua teoriatietoa siitä, millaisia vaatimuksia työelämä lihaskunnolle asettaa ja millaisilla liikkeillä fyysistä työ- ja toimintakykyä voitaisiin arvioida. Aihetta on kuitenkin tutkittu vähän ja luotettavia tutkimustuloksia ei tästä syystä löydy. Juuri tämän vuoksi työn tekeminen osoitautui yllättävän haasteelliseksi.

Onkin erittäin vaikeaa sanoa, mikä on riittävä lihaskunnan taso työ- ja toimintakyvyn kannalta, sillä esimerkiksi työn luonne vaikuttaa huomattavasti asiaan. Joihinkin ammatteihin on selkeät fyysiset vaatimukset, sillä työnkuvat usein edellyttävät riittävää fyysistä suorituskykyä. Esimerkiksi palomiesten tulee toimia raskaiden varusteiden kanssa hankalissa ympäristöissä. Fyysistä kunnan testaamiseen ja työkyvyn arvioimiseen onkin näille ammattiryhmille, kuten palomiehille, suunniteltu omat työtehtäväsuuntautuneet testit (Ahtiainen & Häkkinen 2007, 169).

Kehittämistehtäviämme olivat suunnitella työikäisille suunnattu lihaskuntotestistö, jolla mitataan lihaskunnan tasoa fyysisen työ- ja toimintakyvyn kannalta. Testistön tulee olla kenttäolosuhteissa tehokkaasti toteutettava. Aiempään tutkimustuloksiin perehtymisen pohjalta mielestämme fyysistä työ- ja toimintakykyä testattaessa on hyvä keskittyä lihasten kestävyysominaisuuksien mittaamiseen. Myös vaatimukset hyvälle kenttätestille on perusteltu kirjallisuuden avulla. Näiden tietojen pohjalta saimme suunniteltua kehitystehtäviä vastaavan lihaskuntotestistön.

Testaajan opas sisältää 15 sivua kansi ja sisällysluettelo mukaan lukien. Testaajan oppaassa on aluksi teoriaosuus kuntotestauksen laatuksiteereistä. Opas sisältää liikkeiden tarkoituksen, tarvittavat välineet sekä suoritusohjeet pääpiirteittäin. Oppaassa on valokuvat suorituksen tärkeimmistä vaiheista ja kuvateksteinä yksityiskohtaisemmat suoritusohjeet. Kuvissa mallina toimii Milla Haapala ja testaajana esiintyy Noora Peltola. Valokuvaajana toimii pääasiallisesti Noora. Osan kuvista otti ulkopuolinen avustaja. Millalla on vahva kokemus lihaskuntohar-

joittelusta, joten hän oli sopiva malli oikeaoppisen suorituksen näyttämiseen. Asentoja kuvattaessa Noora korjasi Millan asentoa tarvittaessa.

## 9.2 Luotettavuus ja eettisyys

Lähteitä valittaessa ja niitä analysoidessa on aina pyrittävä kriittisyyteen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara, 2008, 109). Perehdyimme aihetta koskevaan teorian tietoon ja perustelimme kaikki valintamme sen pohjalta. Pyrimme lähdekriittisyyteen käyttämällä mahdollisimman tuoreita ja luotettavia lähteitä. Luotettavan ja tuoreen tiedon löytäminen oli välillä haastavaa. Tämä johtuu varmasti osittain siitä, että tutkimustieto terveyttä edistävästä liikunnasta on vielä puutteellista ja osittain ristiriitaista. Meillä kummallakaan ei ollut aikaisempaa kokemusta lihaskuntotestistön suunnittelusta. Tämä heikentää testistön luotettavuutta. Vastavalmistuvina opiskelijoina kyseenalaistamme myös omat tiedonhakutaitomme. Niissä olisi varmasti vielä kehitettävää. Lähteitä tarkastellessamme kiinnitimme huomiota lähteiden totuudellisuuteen ja puolueettomuuteen tarkistamalla kenelle ja mihin tarkoitukseen kirjoitus on laadittu. Suosimme alalla yleisesti tunnettuja ja arvostettuja asiantuntijoita.

Tiedon hankintaan ja sen julkistamiseen liittyy tutkimuseettisiä periaatteita. Jokaisen yksittäisen tutkijan vastuulla on, että tuntee nämä periaatteet ja toimii niiden mukaan. Jotta tutkimus olisi eettinen, täytyy sen teossa noudattaa hyvää tieteellistä käytäntöä. Kirjaamme huolellisesti ylös opinnäytetyön eri vaiheet ja raportoimme tulokset objektiivisesti ja perustellusti. Emme plagioi toisten kirjoittamia tekstejä ja kiinnitämme huomiota lähdemerkintöjen tarkkaan kirjaamiseen. (Hirsjärvi ym. 2008, 23-27.) Eettisyyteen olemme pyrkineet myös kertomalla avoimesti testiliikkeiden koetestaukseen osallistuville, mihin tuloksia käytetään. Näin toimiessamme kunnioitimme ihmisten itsemääräämisoikeutta ja annoimme heille mahdollisuuden itse päättää, haluavatko he osallistua testistön koetestaukseen. Koetesteissä esiin tulleet nimet ja taustatiedot ovat luottamuksellisia, eivätkä tule missään vaiheessa työtä ilmi.

Tutkimuseettisten periaatteiden lisäksi tutkimuksessa tulee arvioida tutkimuksen luotettavuutta eli reliabiliteettia. Jotta tutkimuksen reliabiliteetti olisi korkea, mittaustulosten tulee olla toistettavissa. (Hirsjärvi ym. 2008, 216.) Tuotteistamisprosessissa reliabiliteetin arvioiminen ei ole yhtä yksiselitteistä kuin esimerkiksi kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Arvioimme tuotteemme reliabiliteettia pohtimalla testistön validiteettia eli kuinka testistö mittaa sitä ominaisuutta, mitä se on suunniteltu mittaamaan.

Jotta reliabiliteetti saavutettaisiin testistössä, sen suunnittelussa tulee huomioida kuntotestauksen laatuvaatimukset (Keskinen ym. 2007, 14). Testistömme täyttää laatuvaatimukset. Testistön validiteetti saavutetaan, kun testistö mittaa juuri sitä, mitä on tarkoituskin mitata. (Keskinen ym. 2007, 14). Suunnittelemaamme lihaskuntotestistöllä on tarkoitus arvioida työikäisten työ- ja toimintakykyä, jossa kestovoimalla on suuri merkitys. Koemme, että testistö täyttää validiteetin vaatimukset ja mittaa haluttuja ominaisuuksia, joista kestovoima on tärkein.

Testistön toistettavuutta pyrimme takaamaan testaajan oppaan avulla. Testaajan oppaasta löytyy selkeät ohjeet suorituksista ja kuvat liikkeistä. Oppaaseen tutustumalla ja sitä noudattamalla testistö suoritetaan aina samalla tavalla. Pyrimme takaamaan testaamisen turvallisuuden liittämällä kuntotestauksen laatuvaatimukset testaajan oppaaseen, jotta testaaja osaa noudattaa turvallisuusohjeita testatessa asiakkaita. Ohjeilla pyrimme myös opastamaan testaajia antamaan palautetta suoraan ilman välikäsiä asiakkaalle heti testauksen yhteydessä, jotta tulkinta ei pääse vääristymään. Myös tämä lisää kuntotestauksen laatua.

Alustavan suunnitelman mukaan meidän oli tarkoitus testata valmista tuotetta työikäisillä ryhmillä. Testaamista emme päässeet kuitenkaan tekemään alustavasti luvattujen testausryhmien puutteen vuoksi. Se, että emme päässeet testaamaan valmista tuotetta kohderyhmään kuuluvien asiakkaiden kanssa, heikentää tuotteemme luotettavuutta. Luotettavuutta kuitenkin lisää se, että liikkeet ovat testattu työikäisillä ja ääninauhan rytmit määritetty kohderyhmään kuuluvien asiakkaiden avulla.

### 9.3 Testistön ja oppaan käyttö ja kehitys

Toimeksiantajan Motivon Oy:n kuntotestauspalveluista puuttuu lihaskuntotestistö, joten tuotteemme tuli heille tarpeeseen. Näin ollen he pääsivät laajentamaan palvelutarjontaansa monipuolisemmaksi. Testistön käyttöoikeudet tulevat Motivon Oy:lle sekä tuotteen kehittäjille. Opinnäytetyön tekijät voivat käyttää testistöä omassa testaustoiminnassaan tai soveltaen erilaisissa liikuntapalveluissa.

Testistö mittaa kokonaisvaltaisesti yleistä lihaskunnan tasoa ja toimintakykyä. Toistomäärien lisäksi tietoa lihaskunnan tasosta antaa suoritustekniikoiden puhtaus ja asennon kontrolli (Aalto 2008, 57). Testistöllä tulee pystyä testaamaan vähintään kymmenen henkilöä tunnissa. Testaajia on korkeintaan kaksi. Testistöä suunnitellessamme otimme huomioon kaikki nämä

seikat ja mielestämme onnistuimme luomaan Motivon Oy:n tarpeisiin sopivan testistön. Testi on kenttätesti ja tarvittavat välineet on tämän mahdollistamiseksi minimoitu steppilautaan, jumppamattoon sekä cd-soittimeen. Teimme testistön tueksi ääninauhan, joka määrittelee testattavien liikkeiden suoritusrytmin. Testattavien tehdessä liikkeet samanaikaisesti suorituksen määrä on helppo kontrolloida ja näin ollen useampi testattava voi suorittaa testin samaan aikaan. Suositeltavaa on, että testaajia on kaksi, jolloin toinen testaajista laskee ja kirjaa tulokset ja toinen valvoo suoritustekniikoita ja -rytmiä. Epäilemme, että tulosten laskeminen ja suoritusten oikeaoppisuuden kontrollointi samaan aikaan on haasteellista.

Testaajan opas on selkeä ja helppo käyttää. Liikkeiden suorittaminen on neuvottu yksityiskohtaisesti liikkeen alusta loppuun kuvilla sekä kirjallisin ohjein. Tämä helpottaa testaajaa tulkitsemaan opasta ja Motivonin työntekijä osaa toteuttaa testin ohjeita noudattamalla. Ohjeiden noudattaminen takaa myös liikkeiden turvallisen suorittamisen.

Ääninauhan selkeyden vuoksi ääniraidat ovat suunniteltu samanlaisiksi, jotta asiakkaan olisi helppo seurata tahtia. Jokaisen raidan alussa sanotaan selkeästi, milloin testin suorittaminen alkaa. Kahden ensimmäisen äänimerkin kohdalla on sanallinen suoritusohje, jotta asiakas tietää, mitä eri äänimerkkien aikana tulee tehdä.

Huomioimme työssämme hyvin kenttätestin kriteerit. Testistön liikkeissä tarvitaan ainoastaan steppilautaa, mattoa ja cd-soitinta. Ne on helppo kuljettaa paikasta toiseen, joten testistön voi suorittaa missä tahansa. Motivon voi esimerkiksi tarjota lihaskuntotestiä yrityksille, jotka haluavat suorittaa palvelut omalla työpaikallaan. Tämä voi alentaa testiin osallistumisen kynnystä monilla työntekijöillä, koska testaamisen voi yhdistää hyvin työpäivän yhteyteen.

Kun lihaskuntoa testataan työ- ja toimintakyvyn kannalta, testituloksista tarkastellaan nykyisen kunnon riittävyttä suhteessa työnkuvaan. Tämän vuoksi työn fyysisen kuormituksen arviointi suhteessa terveystuntoon on erittäin tärkeää, jotta oikeanlaisten tavoitteiden asettaminen sekä liikunnan määrän ja laadun määrittäminen on mahdollista. Usein testien kunto- luokitukset perustuvat väestötutkimuksista kerättyihin normiviitearvoihin. Niiden avulla tarkastellaan yksilön saaman testituloksen sijoittumista normiväestön tuloksiin. Motorisen sekä tuki- ja liikuntaelimestön osalta on huomattu, että heikoimmassa asemassa ovat ne joiden testitulokset sijoittuvat alimpaan kolmannekseen. Usein sen sijaan, että yksilön testituloksia verrattaisiin väestön normiviitearvoihin, hyödyllisempää tietoa saadaan vertaamalla tuloksia aikaisempiin suorituksiin. Erot tuloksissa kertovat liikuntaintervention vaikutuksista kuntoon.

Kunnon parantuminen on helpommin havaittavissa kuin terveydentilan parantuminen. Siksi fyysisessä kunnossa tapahtuvien muutosten seuraaminen on motivoivaa. (Suni 2004, 21, 23)

Testistöllämme ei ole tarkoitus hakea lihaksen voimantuoton absoluuttisia arvoja, sillä se ei ole työ- ja toimintakyvyn kannalta mielestämme olennaista. Selän ojentajien staattista kestävyystestiä lukuun ottamatta, kaikki testit ovat toistomaksimitestejä. Näiden testien hyvä puoli on se, että saatuja tuloksia voidaan verrata aikaisempiin. Tapahtunut myönteinen kehitys tuloksissa motivoi ihmistä jatkamaan liikkumista. Kunnon tason ja sen kehityksen seurannan lisäksi kuntotestauksen tavoitteena on myös motivoida ihmisiä liikkumaan. Toistomaksimitestien valinta testausmenetelmäksi oli tarkoituksenmukaista myös toimeksiantajan näkökulmasta. Suunnittelemaamme testistö voidaan ottaa käyttöön jo ennen viitearvojen määrittämistä, sillä henkilökohtaista kunnonkehitystä voidaan seurata vertaamalla saatuja testituloksia aikaisempiin. Koemme siis testistön täyttävän toimeksiannon. Testistön avulla pystytään arvioimaan työ- ja toimintakyvyn tasoa sekä seuraamaan lihaskunnon kehittymistä.

Edellä mainittujen syiden vuoksi rajasimme opinnäytetyöstä testistön viitearvojen laatimisen. Päädyimme tähän rajaukseen toimeksiantajamme ehdotuksesta. Emme ole voineet määrittää toistomaksimimäärää, koska se ja muut viitearvot tarkentuvat vasta laaja-alaisen testauksen pohjalta. Alustava maksimitoistomäärä kaikissa dynaamisissa liikkeissä on 50. Hyvä jatkotutkimusaihe on testata testistöä ja määrittää viitearvot testiliikkeisiin. Viitearvojen avulla jo ensimmäisellä testauskerralla asiakkaalle pystyttäisiin antamaan palautetta vertaamalla saatuja testituloksia viitearvoihin.

#### 9.4 Oman asiantuntijuuden kehittäminen

Opinnäytetyön tekeminen kehittää oman alan asiantuntijuutta sekä ammatillista osaamista. Hyödynsimme ja sovelsimme työssämme opintojemme aikana kertynyttä tietotaitoa sekä käytännön kokemusta. Varsinkin Terveyskunto, mittaaminen ja liikuntaneuvonta - opintokokonaisuudesta oli hyötyä lihaskuntotestistön suunnittelussa. Kurssilla tutustuttiin erilaisiin testistöihin ja käytiin läpi kuntotestaamisen laadukkuutta. Kun asiasta oli pohjatietoa, oli helppo lähteä etsimään lisää tietoa ja syventämään ymmärrystä.

Opinnäytetyötä tehdessä tiedonhaku-aidot ovat merkittävässä osassa. Koulutukseen kuuluvasta tiedonhakuopetuksesta on ollut opinnäytetyöprosessin aikana hyötyä ja taidot kehittyivät prosessin aikana käytännön kautta. Työn aikana lähdekritiikkimme kasvoi ja tutkimustie-

don hyväksikäyttö perusteluissa selkiytyi. Pyrimme perustelemaan valintamme luotettavan tutkimustiedon pohjalta.

Opinnoissamme suuntaudumme terveystuokuntaan, joten opinnäytetyömme aihe tuki vaihtoehtoisia opintojamme erinomaisesti. Perehtyminen kuntotestaukseen ja erilaisiin testistöihin syvensi ammatillista osaamistamme ihmisen hyvinvointi- ja terveystuokuntaosaamisen kompetenssin näkökulmasta. Kuntotestaus on suuressa osassa terveystuokunnan ammattilaisen työssä, joten oli hyödyllistä päästä perehtymään siihen syvällisemmin. Tulevassa ammatissamme tulemme todennäköisesti työskentelemään työikäisten kanssa, joten tutustuminen liikunnan mahdollisuuksiin työ- ja toimintakyvyn edistämässä vahvisti ammatitaitoamme. Teoriatietoon perehdyttyämme saimme valmiuksia suunnitella monipuolista työ- ja toimintakykyä edistävää liikuntaa. Tietoa pystymme soveltamaan myös käytäntöön työikäisten kanssa toimiessa. Opinnäytetyöprosessin aikana kokonaisvaltainen varmuus omasta ammatillisesta kypsydestä ja osaamisesta vahvistui.

Pääsimme opinnäytetyössä tutustumaan tuotteistamisen periaatteisiin, mikä kehittää meitä kohti liikunta-alan ammatillisuutta myös tuotteistamisen saralla. Mielestämme työelämälähtöisyys antoi lisäarvoa työllemme, sillä saimme käytännön kokemusta työskentelystä työelämän tarpeiden ja vaatimusten pohjalta. Työelämälähtöisyys mahdollisti myös verkostoitumisen liikunta-alan ammattilaisiin, mistä voi olla tulevaisuudessa hyötyä.

Teimme opinnäytetyön parina, joten ryhmätyöskentelytaitomme kehittyivät. Jaoimme tehtävät tasapuolisesti ja toimimme toinen toisillemme vertaisena. Toki vuoden kestävässä prosessissa aikana tuli myös ristiriitatilanteita, mutta saimme ratkaistua ne rakentavasti. Opinnäytetyöprosessin aikana ongelmanratkaisutaitomme kehittyivät ja stressinsietokyky kasvoi. Uskasimme antaa toisillemme rakentavaa palautetta ja neuvoja. Teimme kompromisseja ja tuimme toinen toista prosessin edetessä. Tämän vuoksi opinnäytetyön tekeminen yhteistyönä sujui hyvin.



## LÄHTEET

- Aalto, R, 2006. Työelämän selviytymisopas – Käytännön ohjeita työhyvinvointiin. Saarijärvi. Saarijärven offset oy.
- Aalto, R, 2008. Tie tuloksiin – kovakantinen kunto-ohjaajasi. Saarijärvi. Saarijärven offset oy.
- Ahonen, J. & Lahtinen, T 1998. Lihastasapaino ja ryhti. Teoksessa J. Ahonen, T. Lahtinen, M. Sandström, G Pogliani & R. Wirhed (Toim.) Kehon rakenne, toiminta ja lihahuolto. Jyväskylä. Gummerrus kirjapaino oy, 305-312.
- Ahtiainen, J. & Häkkinen, K. 2007. Hermo-lihasjärjestelmän toiminnan mittaaminen. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen, M.Kallinen (Toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura ry. Tampere. Tammer-Paino Oy, 125,130, 135, 169,170.
- Alen, M. & Rauramaa, R. 2005 Liikunnan vaikutukset elinjärjestelmittain. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 30-33,35.
- Aura, O. & Sahi, T. 2006. Työpaikkaliikunnan hyvät käytännöt. Helsinki. Edita Prima Oy, 5.
- Aura, O, Savola, J, Pehkonen, J. 2008. Työpaikkaliikuntabarometri 2007. Suomen kuntaliikuntaliitto ry:n verkkosivut. Viitattu 19.10.2009. [http://kunto-fi-bin.directo.fi/@Bin/6f5f3b580236bb581ebc50b171ecb2b4/1256534929/application/pdf/28753/Tyopaikkaliikunnan\\_Barometri\\_2007.pdf](http://kunto-fi-bin.directo.fi/@Bin/6f5f3b580236bb581ebc50b171ecb2b4/1256534929/application/pdf/28753/Tyopaikkaliikunnan_Barometri_2007.pdf)
- Delavier, F. 2004. Belle Ligne ryhtiä – kiinteyttä- voimaa. Lahti. VK-kustannus Oy.
- Delavier, F. 2006. Lihaskuntoharjoittelun perusteet. Lahti. VK-kustannus Oy.
- Eläketurvakeskus 2008. Eläkkeellesiirtymisikä työeläkejärjestelmässä 1998–2007. Eläketurvakeskuksen tilastoraportti 4/2008. Viitattu 21.1.2009. <http://www.etk.fi/Binary.aspx?Section=43417&Item=62441>
- Erämetsä, T. & Laakko E. 1998. Kuntosaliharjoittelu. Teoksessa P. D. Asmussen, H.J. Montag, J. Ahonen, M. Heinonen, S. Pehkonen, T. Erämetsä, T. Lahtinen- Suopanki, K. Vester-

- vik, M. Leppänen & T. Mäkelä (Toim.) Lihashuolto. Hieronta, kuntosaliharjoittelu, teippaus ja venyttely. 1998. Jyväskylä. Gummerrus kirjapaino Oy, 137.
- Fogelholm, M. 2005. Lihaksen energiantuotanto ja energia-aineenvaihdunta. Teoksessa M. Fogelholm & V. Vuori (Toim.) Terveysliikunta. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino, 21-23, 25.
- Fogelholm, M. 2005. Lapset ja nuoret. Teoksessa M. Fogelholm & I. Vuori (Toim.) Terveysliikunta. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino, 167.
- Työterveyslaitos 2007. Fogelholm, M. Lindholm, H. Lusa, S. Miilunpalo, S. Moilanen, J. Paronen, O. & Saarinen, K. (Toim.) Tervettä liikettä. Terveysliikunnan hyvät käytännöt työterveyshuollossa. Vammala. Vammalan Kirjapaino Oy, 15, 101, 167.
- Fogelholm, M & Oja, P. 2005. Terveysliikuntasuosituksat. Teoksessa M. Fogelholm & I. Vuori (Toim.) Terveysliikunta. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino, 77, 78.
- Heikkinen, E. 2005. Keski-ikäisten ja iäkkäiden liikunta. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 190.
- Heliövaara, M. Viikari-Juntura, E. & Alaranta H. 2003. Tuki- ja liikuntaeläimistön sairauksien ja vammojen epidemiologia ja ehkäisy. Teoksessa H. Alaranta, T. Pohjolainen, J. Salminen & E. Viikari-Juntura (Toim.) Fysioterapia. Jyväskylä. Gummerus Kirjapaino Oy, 26, 27, 40, 41.
- Hirsjärvi, S. Remes, P. & Sajavaara, P. 2008. Tutki ja kirjoita. Keuruu. Otavan kirjapaino Oy, 23, 27, 109, 216.
- Husman, P & Husman, K. 2007 Teoksessa Kauppinen, T. Hanhela, R. Heikkilä, P. Kasvio, A. Lehtinen, S. Lindström, K. Toikkanen, J & Tossavainen, A. 2007. Työ ja terveys Suomessa 2006. Työterveyslaitos. Vammala. Vammalan Kirjapaino Oy, 181.
- Häkkinen, K. Mäkelä, J. & Mero, A. 2007 Voima. Teoksessa A. Mero, A. Nummela, K. Keskinen & K. Häkkinen (Toim) Urheiluvallmennus. Jyväskylä. Gummerus kirjapaino Oy, 251.
- Ilmarinen, J. 1995 Mitä työkyky on? Teoksessa Hyvä työkyky työkyvyn ylläpidon malleja ja keinoja. Helsinki. Painotalo Miktor.

Ilmarinen, J. 2001 Työikäiset ja elämäntyyli. Teoksessa: E. Heikkinen, & J. Tuomi, J (Toim.) Suomalainen Elämäntyyli. Vantaa. Tummavuoren kirjapaino Oy, 173.

Jokela, H. 2006 Kuntotestaus. Teoksessa O. Aura & T. Sahi (Toim.) 2006. Työpaikkaliikunnan hyvät käytännöt. Helsinki. Edita Prima Oy, 237,239,240,241.

Kauppinen, T. Hanhela, R. Heikkilä, P. Kasvio, a. Lehtinen, S. Lindström, K. Toikkanen, J & Tossavainen, A. 2007. Työ ja terveys Suomessa 2006. Työterveyslaitos. Vammala. Vammalan Kirjapaino Oy, 4,5.

Kannus, P. 2005. Osteoporoosi, kaatumiset ja murtumat. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 297.

Kasvio, A,& Virtanen, S. 2007. Työvoima ja sen käyttö suomessa. Teoksessa Työterveyslaitos 2007. T. Kauppinen, R. Hanhela, P. Heikkilä, A. Kasvio, S. Lehtinen, K. Lindström, J. Toikkanen & A. Tossavainen (Toim.) Työ ja terveys Suomessa 2006.Vammala. Vammalan Kirjapaino Oy, 32.

Keskinen. K 2005. Fyysinen kunto ja sen testaaminen. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 107, 113, 116.

Keskinen, K. Häkkinen, K. & Kallinen, M. 2007 Ammattimainen kuntotestaustoiminta. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (Toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura ry. Tampere. Tammer-Paino Oy, 11,12,14,15,125, 130, 135, 170,173.

Keskinen, O. 2007 Eurofit-testistöt. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (Toim.) Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura ry. Tampere. Tammer-Paino Oy, 194,195.

Keränen. V, Lamberg. N, & Penttinen, J. 2000 Multimedian peruskirja. Porvoo. Teknolit, 12, 17.

Kujala, U. 2005. Nivelrikko ja nivelreuma. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 307.

Kukkonen, R. 1998. Ergonomia. Teoksessa J. Koistinen, O. Airaksinen, M. Grönblad, J. Kangas, J-P. Kouri, R. Kukkonen, P. Leminen, K-A. Lindgren, T. Mänttari, M. Paatelma, T.

Pohjolainen, T. Siitonen, M. Tapanainen, P. van Wijmen. & H. Vanharanta (Toim) Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä. Gummerrus Kirjapaino Oy, 415.

Koistinen, J. 1998. Selkärangan yleisanatomia. Teoksessa J. Koistinen, O. Airaksinen, M. Grönblad, J. Kangas, J-P. Kouri, R. Kukkonen, P. Leminen, K-A. Lindgren, T. Mänttari, M. Paatelma, T. Pohjolainen, T. Siitonen, M. Tapanainen, P. van Wijmen. & H. Vanharanta (Toim) Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä. Gummerrus Kirjapaino Oy, 41, 42.

Koistinen, J. 1998. Niska- lisääntynyt staattinen työ aiheuttaa ongelmia. Teoksessa J. Koistinen, O. Airaksinen, M. Grönblad, J. Kangas, J-P. Kouri, R. Kukkonen, P. Leminen, K-A. Lindgren, T. Mänttari, M. Paatelma, T. Pohjolainen, T. Siitonen, M. Tapanainen, P. van Wijmen. & H. Vanharanta (Toim) Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Jyväskylä. Gummerrus Kirjapaino Oy, 345.

Kähäri-Wiik, K. Niemi, A. & Rantanen, A. 1998. Kuntoutuksella toimintakykyä. Porvoo. WSOY, kirjapainoyksikkö, 13.

Leinonen, R. 2008. Tuotteistettu kehittämisprosessi. Kajaanin ammattikorkeakoulun sivusto. Viitattu 21.9.2009. <http://193.167.122.14/Opari/ontTukiToimSuunn.aspx#kasikirjoitus>

Leinonen, R. 2008. Tuotteistettu kehittämisprosessi. Kajaanin ammattikorkeakoulun sivusto. Viitattu 21.11.2009. [http://www.kajak.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen\\_materiaali/Tukimateriaali/Tuotteistaminen/Synopsis.iw3](http://www.kajak.fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen_materiaali/Tukimateriaali/Tuotteistaminen/Synopsis.iw3)

Liira, J. Hallberg, A. Ylikoski, M. Klemetti, M. Koskinen, H & Räsänen, K. 1999. Työkyvyn edistäminen, seuranta ja arviointi työterveyshuollossa. Työterveyslaitos. Helsinki Paino Miktor, 20.

Louhevaara, V. 1995 Liikunta osana työkykyä ylläpitävää toimintaa. Teoksessa O. Korhonen, R. Kukkonen, V. Louhevaara & Smolander (Toim.) Liikunnasta työkykyä ja hyvinvointia. Periaatteita ja käytännön esimerkkejä. Työterveyslaitos. Helsinki. Painatuskeskus Oy.

Louhevaara, V. Kukkonen, R. & Smolander, J. 1995 Työkykyliikunta. Teoksessa E. Matikainen, T. Aro, R. Kalimo, J. Ilmarinen & I. Torstila (Toim.) Hyvä työkyky. Työkyvyn ylläpidon

malleja ja keinoja. Työterveyslaitos, eläkevakuutusosakeyhtiö Ilmarinen. Helsinki. Painotalo Miktor, 232.

Louhevaara, V. & Smolander, J. 1995. Työkunto nousuun. Liikunta työkyvyn ja hyvinvoinnin tukena. Työterveyslaitos ja kunnossa kaiken ikää –ohjelma. Helsinki. Painotalo Miktor, 9, 10, 16.

McArdle, W. Katch, F. & Katch, V. 2001. Exercise Physiology- Energy, nutrition and human performance. Fifth edition, 878, 879, 159-161.

Matikainen, E. 1995 Työkykyä ylläpitävä toiminta työpaikalla. Teoksessa J. Ilmarinen & A. Järvikoski (Toim.) Työkyky ja kuntoutus – nykytila ja tulevaisuus. Helsinki. Painotalo Miktor, 57,58.

Nienstedt, W. Hänninen, O. Arstila, A. Björkqvist, S. 2004. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo. WS Bookwell Oy, 85, 113, 597.

Niemi, A. 2006 Menestyjän kuntosaliharjoittelu & ravitseminen. Porvoo. BookWell

Oksanen, T, Vahtera, J & Kivimäki, M. 2007. Sairauspoissaolot. Teoksessa T. Kauppinen, R. Hanhela, P. Heikkilä, A. Kasvio, S. Lehtinen, K. Lindström, J. Toikkanen & A. Tossavainen (Toim.) Työ ja terveys Suomessa 2006. Työterveyslaitos. Vammala. Vammalan Kirjapaino Oy, 196, 197.

Oja, P. 1994. Liikunta ja työ. Teoksessa liikunnan yhteiskunnallinen perustelu. Tieteellinen katsaus. Jyväskylä. Liikunnan ja kansanterveyden edistämissäätiö. (LIKES)

Oja, P. 2005. Terveyskunto ja sen mittaaminen. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) Liikuntalääketiede. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 92-95, 97,98.

Partanen, E 2008. Motivon Oy:n toimitusjohtaja. Keskustelu 25.9.2008.

Partanen, E 2008. Motivon Oy:n toimitusjohtaja. Sähköpostiviesti 11.3.2009.

Raninen, J. 1985. Voimaharjoittelun käytännön toteutus. Teoksessa J. Viitasalo, J. Raninen & S. Liitsola (Toim.) Voimaharjoittelu – perusteet ja käytännöntoteutus. Jyväskylä. Gummerus Oy, 191.

Savinainen, M. 2005. Fyysinen työ ei riitä ylläpitämään ikääntyvien työntekijöiden toimintakykyä. *Fysioterapia* 1. 10-11.

Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2006. Sosiaaliturvan suunta 2005–2006. Helsinki. sosiaali ja terveysministeriö.

Suni, J. 1999. Health-related fitness test battery for middle-aged adults – with emphasis on musculoskeletal and motor tests. Jyväskylä. University printing house ja Lievestuore: ER-paino Ky.

Suni, J 2004. Terveyskunnan mittaaminen: miksi ja miten? *Fysioterapia* 51, 20-24.

Suni, J. 2005 Liikuntaelimestön toimintakyky. Teoksessa Teoksessa M. Fogelholm & I. Vuori (Toim.) *Terveysliikunta*. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino, 33, 37, 38, 39-41.

Suni, J. 2007. Terveyskunnan testaaminen. Teoksessa K. Keskinen, K. Häkkinen & M. Kallinen (Toim.) *Kuntotestauksen käsikirja*. Liikuntatieteellinen seura ry. Tampere. Tammer-Paino Oy, 213,214.

Taimela, S 2005. Työikäisten liikunta. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) *Liikuntalääketiede*. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 173-177.

Taimela, S. 2005. Selkävaivat. Teoksessa I. Vuori, S. Taimela & U. Kujala (Toim.) *Liikuntalääketiede*. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 315.

Tilastokeskus. Viitattu 21.1.2009.  
[http://tilastokeskus.fi/hae?word=tyo%F6ik%E4&sort=inv\\_aika&function=Hae](http://tilastokeskus.fi/hae?word=tyo%F6ik%E4&sort=inv_aika&function=Hae)

Työterveyslaitos. 1995. Korhonen, O. Kukkonen, R. Louhevaara, V. & Smolander, J. (Toim) *Liikunnasta työkykyä ja hyvinvointia. Periaatteita ja käytännön esimerkkejä*. Helsinki. Painatuskeskus Oy, 3, 118.

Työvoimatutkimus 2009. Tilastokeskuksen verkkosivut. Viitattu 21.1.2009.  
[http://tilastokeskus.fi/hae?word=tyo%F6ik%E4&sort=inv\\_aika&function=Hae](http://tilastokeskus.fi/hae?word=tyo%F6ik%E4&sort=inv_aika&function=Hae)

Viikari-Juntura, E. & Takala, E.-P. 1995. Liikuntaelinten sairauksien ehkäisy. Työterveyslaitos. Teoksessa E. Matikainen, T. Aro, R Kalimo, J. Ilmarinen & I. Torstila (Toim.) *Hyvä*

työkyky. Työkyvyn ylläpidon malleja ja keinoja. Työterveyslaitos, eläkevakuutusosakeyhtiö Ilmarinen. Helsinki. Painotalo Miktor, 254.

Viitasalo, J. Raninen, J. & Liitsola, S. 1985. Voimaharjoittelu- perusteet ja käytännön toteutus. Jyväskylä. Gummerus Oy, 13, 16, 170-173.

Virtanen, S. & Takala, E.-P. 2007. Fyysiset kuormitustekijät. Teoksessa Työterveyslaitos 2007. T. Kauppinen, R. Hanhela, P. Heikkilä, A. Kasvio, S. Lehtinen, K. Lindström, J. Toikkanen & A. Tossavainen (Toim.) Työ ja terveys Suomessa 2006. Vammala. Vammalan Kirjapaino Oy, 87-89.

Vuori, I. Taimela S. 1999. Liikuntalääketiede. Vammala. Vammalan Kirjapaino Oy.

Vuori, I. Taimela, S. & Kujala, U. 2005. Liikuntalääketiede. Hämeenlinna. Karisto Oy:n kirjapaino, 16, 34, 35.

Vuori, I. 2006. Tieteellinen tausta. Teoksessa: O. Aura & T. Sahi (Toim.) Työpaikkaliikunnan hyvät käytännöt. Helsinki. Edita Prima Oy, 43-47, 49-53, 50, 55, 99.

Vuori, I & Miettinen, M. 2000. Kuinka tärkeää liikunta on terveydelle ja toimintakyvylle? Teoksessa M. Miettinen. Haasteena huomisen hyvinvointi- Miten liikunta lisää mahdollisuuksia. Liikunnan yhteiskunnallinen perustelu II Tutkimuskatsaus. Liikunnan ja kansanterveyden julkaisuja 124. Jyväskylä. PainoPorras Oy, 92.

Wilmore, J. & Costill, D. 1994. Physiology of Sport and Exercise. Human Kinetics, 98.