



Anna Alasuvanto, Venla Kaikkonen, Linda Kukkohovi & Sofia Vesa

TYÖIKÄISTEN TOIMINTAKYKYÄ TUKEVA LIHASKUNTOHARJOITTELU

Sisällöntuotto SpoCo-kuntosaliavustajan PC-käyttöliittymään



RAPORTIN NIMIÖSIVU

TYÖIKÄISTEN TOIMINTAKYKYÄ TUKEVA LIHASKUNTOHARJOITTELU

Sisällöntuotto SpoCo-kuntosaliavustajan PC-käyttöliittymään

Anna Alasuvanto, Venla Kaikkonen, Linda Kukkohovi & Sofia Vesa
Opinnäytetyö
Syksy 2012
Fysioterapian koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma

Tekijä(t): Anna Alasuvanto, Venla Kaikkonen, Linda Kukkohovi & Sofia Vesa
Opinnäytetyön nimi: Työikäisten toimintakykyä tukeva lihaskuntoharjoittelu. Sisällöntuotto SpoCo-kuntosalivustajan PC-käyttöliittymään.

Työn ohjaaja(t): Eija Mämmelä & Marika Pilvilä

Työn valmistuslukukausi ja -vuosi: Syksy 2012

Sivumäärä: 93 sivua + 9 liitesivua

Vuonna 2004 Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön tutkimus- ja tuotekehityskeskuksessa (HYTKE) alkoi kuntosaliharjoittelua tukevan mittalaitteen, SpoCon, tuotekehitystyö. Laitteen ominaisuuksiin kuuluu muun muassa liikkeen analyysi, joka kertoo, onko liike suoritettu oikein SpoCon syötettyyn referenssi- eli malliliikkeeseen verrattuna. Prototyypin valmistumisen myötä tekniikan yksikössä syntyi tarve kehittää tuotteeseen liittyvän Internet-pohjaisen harjoittelun seurantajärjestelmän, PC-käyttöliittymän, sisältöä fysioterapian ja fyysisen harjoittelun näkökulmasta.

Opinnäytetyömme tarkoituksena on tuottaa sisältöä käyttöliittymään kertomalla SpoCon pääkohderyhmän, työikäisten, toimintakyvystä ja sen ongelmista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä. Tavoitteenamme on laatia luettelo toimintakyvyn ongelmia ehkäisevistä ja toimintakykyä kehittävästä lihaskuntoharjoitteista sekä laatia harjoitteille yksityiskohtaiset suoritustekniikat, jotka muodostavat SpoCo-laitteen liikepankin ja pohjan harjoitusohjelmille. Pohdimme lisäksi SpoCon mahdollisuuksia ja sen aiheuttamia virhelähteitä toiminta- ja työkykyä tukevassa lihaskuntoharjoittelussa.

Tutkimusmenetelmänä olemme käyttäneet kuvailevaa kirjallisuuskatsausta. Opinnäytetyötämme varten olemme käyneet kattavasti läpi lihaskuntoharjoittelua käsittelevää ja fysioterapia-alan kirjallisuutta ja tutkimuksia.

Kirjallisuuskatsauksen tuloksena valitsimme 16 toiminnallista, mahdollisimman laajasti koko kehoa kuormittavaa lihaskuntoharjoitetta työikäisten tuki- ja liikuntaelinongelmien ehkäisemiseksi ja parantamiseksi käyttäen pohjana toiminnallisen anatomian, terapeuttisen harjoittelun ja toiminnallisen harjoittelun teoriaa. Lisäksi määrittelimme harjoitteille suoritustekniikat laitteen testausta, ohjelmointia ja käyttöliittymää varten. Olemme myös pohtineet suoritustekniikoiden ja SpoCon aiheuttamia mahdollisia virhelähteitä laitetta käytettäessä ja virhelähteiden hallinnan keinoja. Koskimme liikkeistä lisäksi harjoitusohjelmat erilaisille harjoitustavoitteille. SpoCon mahdollisuudet toiminnallisten harjoitteiden mittaamisessa rajoittuvat vielä tässä kehitysvaiheessa yksinkertaisiin ja suoraviivaisiin liikkeisiin eikä kerran laitteeseen syötetty referenssiliike jätä juurikaan sijaa suoritustekniikan pienille vaihteluille. Tuotekehityksessä olisikin hyvä kiinnittää jatkossa huomiota virhemarginaaleihin, jotka sallivat vähäisen vaihtelun liikemalleissa. Tutkimusta tarvitaan myös valitsemiemme lihaskuntoharjoitteiden todellisesta mitattavuudesta SpoColla. Fyysisen kunnon kohotuksen lisäksi SpoColla on kuitenkin mahdollisuuksia nousta myös fysioterapeuttisen harjoittelun ja kuntoutuksen välineeksi.

Asiasanat: SpoCo, lihaskuntoharjoittelu, toiminnallinen harjoittelu, tuki- ja liikuntaelinsairaudet, työikäiset, toimintakyky, työkyky

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Physiotherapy

Author(s): Anna Alasuvanto, Venla Kaikkonen, Linda Kukkohovi & Sofia Vesa
Title of thesis: Strength Training to Support Physical Function Among People of Working Age.
Producing Content of SpoCo Gym Assistant PC User Interface.
Supervisor(s): Eija Mämmelä & Marika Pilvilä
Term and year when the thesis was submitted: Fall term 2012
Number of pages: 93 pages + 9 appendix pages

The product development project of SpoCo Gym Assistant was launched in 2004 in the Medical Engineering Research and Development Center (HYTKE) of Oulu University of Applied Sciences. SpoCo is a measuring device designed to support and assist in gym exercising by analysing the exercise. SpoCo informs the user if the exercise was not performed according to the reference exercise recorded in the device. As the SpoCo prototype was completed in the Engineering Department, product-related content for an internet-based follow-up system, PC user interface, developed from the perspective of physical exercise and physiotherapy was also needed.

The purpose of our thesis was to produce content to the SpoCo user interface by exploring physical function, problems related to it and factors affecting it among working-age people. Our aim was to make a list of strength training exercises, which best improve physical function and help prevent problems related to physical function. Our aim was also to record detailed techniques for performing the exercises which would form an exercise bank for the device and the basis for different training programs. We also discussed and considered the possibilities and imperfections of SpoCo in muscle-strengthening training in supporting physical function and working ability.

The research method used was a literature review. For our thesis we familiarized ourselves extensively with literature and studies concerning strength training and physiotherapy.

As a result of the literature review we chose 16 functional muscle-strengthening exercises to improve and prevent musculoskeletal problems of working-aged people. As basis we used the theories of functional anatomy, therapeutic training and functional training. In addition, we defined performing techniques for SpoCo testing, programming and user interface. The possible errors caused by the exercises or SpoCo itself when using the device were also considered. We also made exercise programs for different training goals. At this stage, the possibilities of SpoCo to measure functional exercises are limited as to simple and linear movements. Thus, the reference exercise given by SpoCo leaves no room for even small alteration of the performance technique. In a future product development project, it would be necessary to improve the small error margin. Further research is also needed to test the actual measurability of SpoCo Gym Assistant regarding the chosen muscle-strengthening exercises. In addition to improving physical condition SpoCo has every opportunity to become a tool for therapeutic training and rehabilitation.

Keywords: SpoCo, strength training, functional training, musculoskeletal disorders, working-age people, physical function, working ability

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT.....	4
SISÄLLYS.....	5
JOHDANTO	6
1 PROJEKTIN TAUSTA JA TARKOITUS.....	8
2 PROJEKTIOORGANISAATIO	10
3 LIHASKUNTOHARJOITTELU TYÖIKÄISTEN TUKI- JA LIIKUNTAELINONGELMIEN EHKÄISYSSÄ JA HOIDOSSA.....	11
3.1 Työkäisten toiminta- ja työkyky	11
3.2 Lihaksen rakenne ja toiminta	13
3.3 Voiman lajit.....	16
3.4 Palautuminen.....	19
3.5 Lihaskuntoharjoittelun vaikutukset.....	21
3.6 Toiminnallinen harjoittelu	23
3.7 Terveysliikuntasuositukset ja terapeuttinen harjoittelu	24
3.7.1 Nivelrikko ja terapeuttinen lihaskuntoharjoittelu	26
3.7.2 Niska-hartiaseudun kiputilat ja terapeuttinen lihaskuntoharjoittelu	28
3.7.3 Lanneselkäsairaudet ja terapeuttinen lihaskuntoharjoittelu	29
4 PROJEKTIN TOTEUTUS	31
5 PROJEKTIN TULOKSET.....	35
5.1 Suoritustekniikat.....	37
5.2 Harjoitusohjelmat	64
6 ARVIOINTI.....	71
6.1 Projektityöskentelyn arviointi	71
6.2 Projektin tavoitteiden toteutumisen arviointi	73
7 POHDINTA	78
7.1 SpoCon mahdollisuudet toimintakykyä tukevassa lihaskuntoharjoittelussa	78
7.2 Opinnäytetyöprosessi	79
LÄHTEET	83
LIITTEET	93

JOHDANTO

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet (TULES) ovat Suomen väestön yleisin kipua, työstä poissa oloja ja työkyvyttömyyttä aiheuttava pitkäaikaissairauksien ryhmä ja usein niiden kehittymisen syy liittyy työhön tai työympäristöön (Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirasto 2012, hakupäivä 21.2.2012; Pohjolainen 2005, 5). Riihimäen ja Takalan (2006, 117) mukaan on olemassa kolme erilaista kuormitustapaa, jotka voivat vaurioittaa liikuntaelimestöä: hetkellinen ylikuormitus, toistokuormitus tai staattinen kuormitus. Vuoden 2009 Työ ja terveys -haastattelututkimuksen mukaan joka kahdeksas työssä käyvä nostaa yli 25 kilon taakkoja käsivoimin, joka neljäs työssä käyvä työskentelee vähintään 1-2 tuntia hankalissa työasennoissa ja joka kymmenes yläraajat hartiatason yläpuolella. Myös toistotyö on lisääntynyt. Samaisesta tutkimuksesta käy ilmi, että työssä käyvistä 69 % oli kokenut viimeisen kuukauden aikana pitkäaikaisia tai toistuvia tuki- ja liikuntaelinoireita, joista yleisimpiä olivat niska-hartiavaivat (53 %), lanne-ristiselän kivut (32 %), olkapäiden ja yläraajojen säryt (31 %) ja kivut lonkissa tai alaraajoissa (26 %). (Perkiö-Mäkelä, Hirvonen, Elo, Kandolin, Kauppinen, Kauppinen, Ketola, Leino, Manninen, Miettinen, Reijula, Salminen, Toivanen, Tuomivaara, Vartiola, Venäläinen & Viluksela 2010, 12, kuvat 43, 44, 46, 114.)

Hyvään työ- ja toimintakykyyn vaikuttavat monet asiat, mutta niiden perustana on hyvä fyysinen kunto. Työn ylikuormituksen aiheuttamia tuki- ja liikuntaelinongelmia voidaan ehkäistä ja parantaa sopivalla liikuntakuormituksella. Sunin ja Vuoren (2010, 54) mukaan tehokkaimmin liikuntaelimestön toimintakykyä voidaan parantaa lihaskuntoharjoittelulla ja siten myös ehkäistä työ- ja toimintakykyä haittaavia tuki- ja liikuntaelinongelmia ja -sairauksia. Erityisesti koko kehoa hyödyntävä toiminnallinen harjoittelu eli functional training edistää fyysistä toimintakykyä kehittämällä jokapäiväisessä toiminnassa tarvittavaa lihasten yhteistoimintakykyä. Toiminnallisen harjoittelun periaatteiden mukaisesti harjoitteen tulee kuormittaa mahdollisimman montaa lihasta yhtä aikaa menettämättä kuitenkaan tarkoituksenmukaisuuttaan ja yhteyttään joko arkielämässä tai urheilusuorituksessa tarvittaviin liikesuorituksiin. (Aalto 2007, 47-48; Paunonen & Seppänen 2011, 4-12; Pitcher 2011.)

Turvallisen harjoittelun varmistamiseksi tarvitaan ohjeistusta oikeista liikemalleista ja lihaskunto-
liikkeiden suoritustekniikoista. Rannetietokone SpoCon avulla oman harjoittelun turvallinen edistyminen ja seuranta ovat mahdollisia. SpoCon toiminnan mahdollistamiseksi on ensin kuitenkin valittava laitteella mitattavissa olevat lihaskuntoharjoitteet ja määriteltävä niille suoritustekniikat

laitteen ohjelmointia varten. Koska SpoCo on kehitetty nimenomaan lihaskunto- ja kuntosaliharjoittelua silmällä pitäen ja sen pääasiallinen käyttäjäryhmä ovat työikäiset, keskitymme tässä työssä työikäisten tuki- ja liikuntaelinongelmiin sekä niiden ehkäisemiseen ja parantamiseen lihaskuntoharjoitteiden ja harjoitusohjelmien avulla toiminnallisen harjoittelun näkökulman säilyttäen. Erityisenä huomion kohteena ovat niska- ja hartiaongelmat, nivelrikko sekä lanneselkäsairaudet, jotka ovat Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (2010, hakupäivä 21.2.2012) mukaan jossain määrin lisääntyneet viime vuosikymmeninä.

1 PROJEKTIN TAUSTA JA TARKOITUS

Vuonna 2004 Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön tutkimus- ja tuotekehityskeskuksessa (HYTKE) alkoi kuntosaliharjoittelua tukevan mittalaitteen tuotekehitystyö. Mittalaite, joka aikaisemmin kulki nimellä MST-laite ja jota nykyään kutsutaan SpoCoksi, kehitettiin erityisesti maksimivoimaharjoittelua silmällä pitäen. Laitteen tarkoituksena oli määrittää turvallisesti maksimivoima ilman suuria painomääriä. Sen jälkeen laitteen käyttömahdollisuuksia on pyritty laajentamaan maksimivoiman harjoittamisesta myös muihin harjoittelun tyypeihin, jotta oikeanlaisten harjoituspainojen valitseminen olisi helpompaa ja turvallisempaa suuremmalle käyttäjäjoukolle. Tällä hetkellä laitteen ominaisuuksiin kuuluvat muun muassa toistomäärälaskuri ja liikkeen analyysi, joka kertoo, onko liike suoritettu oikein aikaisemmin SpoCoon syötettyyn referenssi- eli malliliikkeeseen verrattuna. Laitteen antama informaatio liikkeiden oikeasta suorittamisesta mahdollistaa harjoittelupainojen lisäämisen harjoittelijan henkilökohtaisten voima- ja tekniikkaominaisuuksien mukaisesti. (Leiviskä 2009, 7; Rajaniemi 2011, 4.)

Fysioterapeuttiopiskelijoiden mukaantulo MST-laitteen kehitystyöhön loppusyksystä 2010 syntyi tarpeesta testata laitetta käytännössä. Tehtävänäme oli määrittää turvalliset suoritustekniikat malliliikkeille, jotta laite pystyisi tunnistamaan virheelliset suoritukset. Suoritustekniikoiden teorian lisäksi suoritimme käytännön testauksia ja mittauksia laitteella yhteistyössä tekniikan yksikön opiskelijoiden kanssa. Näiden lisäksi fysioterapia-alan tietämystä on tarvittu myös laitteeseen liittyvien tulevien tutkimusaiheiden ideoimisessa. Laitteen tarkoituksena on tulevaisuudessa olla ikään kuin henkilökohtainen kuntosaliaivustaja, personal trainer, joka ohjaa harjoitusohjelman suorittamisessa.

Keväällä 2011 laitteesta oli jo olemassa ranteeseen kiinnitettävä prototyyppi. Laitteelle keksittiin myös uusi virallinen nimi, SpoCo (Sports Computer). Prototyypin valmistumisen myötä tekniikan yksikössä syntyi tarve kehittää tuotteeseen liittyvän PC-käyttöliittymän sisältöä fysioterapian ja fyysisen harjoittelun näkökulmasta. PC-käyttöliittymä tulee olemaan Internet-pohjainen harjoittelun seurantajärjestelmä, jonka avulla SpoCon käyttäjä saa tietoa lihaskuntoharjoittelusta niin teoriassa kuin käytännössäkin sekä voi seurata omaa edistymistään kuntosalilla ja fyysisen harjoittelunsa vaikuttavuutta.

Tämän opinnäytetyön **tulostavoitteena** on tuottaa sisältöä tekniikan yksikön kehittämään PC-käyttöliittymään kertomalla SpoCon pääkohderyhmän, työikäisten, toimintakyvystä ja sen ongelmista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä sekä yksilön että kansanterveyden näkökulmasta. Työikäisten toiminta- ja työkyvyn lisäksi käsittelemme toimintakykyä tukevan terapeuttisen ja lihaskuntoharjoittelun perusteita ja vaikutuksia muun muassa toiminnallisen harjoittelun näkökulmasta. Toiminnallisen harjoittelun hengessä määrittelemme myös erilaisten toimintakykyä kehittävien lihaskuntoliikkeiden suoritustekniikat, jotka muodostavat SpoCo-laitteen liikepankin ja pohjan harjoitusohjelmille.

Toiminnallisena tavoitteenamme on edistää SpoCon tuotekehitystyötä tuottamalla SpoColle tulostavoitteidemme mukaista tietoa sekä pohtimalla SpoCon mahdollisuuksia toiminta- ja työkykyä tukevassa lihaskuntoharjoittelussa laajemmin. Tarkoituksenamme on lisäksi toimia esimerkkinä moniammatillisesta yksiköiden rajat ylittävästä opiskelijayhteistyöstä. Pitkän tähtäimen toiminnallisena tavoitteena on lisäksi lihaskuntoliikkeiden turvallinen suorittaminen ja vammautumisen riskin vähentäminen SpoCon käyttäjien keskuudessa sekä kansanterveyden edistäminen tuki- ja liikuntaelion ongelmien ennaltaehkäisemisen ja vähentämisen kautta.

Oppimistavoitteinamme on ymmärtää laaja-alaisesti, mitä toimintakykyä tukeva lihaskuntoharjoittelu tarkoittaa työikäisten keskuudessa ja mikä merkitys sillä on kansanterveydellisestä näkökulmasta. Haluamme myös kehittää yhteistyötaitojamme ja oppia toimimaan moniammatillisessa projektissa osana työyhteisöä. Peilaamme oppimistavoitteitamme myös Oulun seudun ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelman osaamisprofiiliin yhteisiin- ja koulutusohjelmakohtaisiin osaamisalueisiin. Opinnäytetyömme **laadulliset tavoitteet** puolestaan mukailevat Rouvinen-Wileniuksen (2012, 10-12) hyvän terveysaineiston laatukriteeristöä, ja ne on esitelty opinnäytetyön arviointi-otsakkeen alla kriteerien toteutumisen arvioinnin yhteydessä.

2 PROJEKTIOORGANISAATIO

Projektiorganisaatio tässä opinnäytetyöprojektissä toimii niin sanotun saarekemallin mukaisesti, missä hierarkkisen järjestäytymisen sijaan projektin eri tahot toimivat yhteistyössä tasavertaisina osallistujina. Osallistuvat tahot tuovat projektiin oman asiantuntijuutensa ja hoitavat omat vastuualueensa ja tehtävänsä. Näin ollen varsinaista esimiestä tai projektin johtajaa ei tässä projektissa ole. (Ruuska 1997, 79.) Projektiorganisaatiokaavio on esitelty liitteessä 1.

Projektin **tilaajana** toimii SpoCo – Sports Computer -työryhmän projektikoordinaattori, hyvinvointiteknologian opiskelija, Pekka Pohjosaho sekä hänen seuraajansa Pasi Viitanen taustallaan Oulun seudun ammattikorkeakoulun tekniikan yksikön tutkimus- ja tuotekehityskeskus (HYTKE). HYTKE:n ryhmän vetäjänä toimii tutkijayliopettaja Manne Hannula. **Projektiryhmään** kuuluvat kaikki neljä tämän opinnäytetyön tekijää, jotka toimivat tasavertaisina ryhmän jäseninä. Kaikki jäsenet vastaavat projektin suunnittelusta, toteutuksesta, onnistumisesta ja dokumenttien laadinnasta. Projektipääällikkönä toimii projektiryhmän jäsen, fysioterapeuttiopiskelija Anna Alasuvanto, jonka tehtäviin kuuluu yhteyshenkilönä toimiminen eri projektiin liittyvien tahojen välillä sekä tuotekehitysprojektin kokonaisuuden hallinta yhteistyössä muiden ryhmän jäsenten kanssa. Projektsihteerinä toimii projektiryhmän jäsen fysioterapeuttiopiskelija Sofia Vesa, joka vastaa projektiryhmän kokousten muistioiden kirjoittamisesta sekä muiden projektiryhmän toimintaan liittyvien asioiden dokumentoinnista muita ryhmän jäseniä konsultoiden. Muut projektin jäsenet ovat fysioterapeuttiopiskelijat Venla Kaikkonen ja Linda Kukkohovi.

Opinnäytetyömme **tukihenkilöinä** ja laadun tarkistajina ovat luokkatoverimme ja seminaariemme yleisö. Heiltä saamme arvokasta palautetta ja parannusehdotuksia opinnäytetyömme sisältöön ja rakenteeseen. Työmme opponoiijilla on myös erittäin tärkeä rooli projektin onnistumisessa. Myös SpoCo-työryhmässä olevat opettajat tekniikan yksikön puolelta ovat olleet apunamme ja tukenamme opinnäytetyöprojektin edetessä. Asiantuntija-apua saamme lisäksi SpoCo-työryhmän parissa työskenteleviltä insinööriopiskelijoilta tekniikkaan ja laitteen ominaisuuksiin liittyvissä asioissa. Tarvittaessa myös muiden eri koulutusohjelmista olevien SpoCo-työryhmään kuuluvien opiskelijoiden työpanos on konsultaation muodossa mahdollinen. Englanninkielen opettajan ohjausta tulemme tarvitsemaan työmme englanninkielisen abstraktin tarkistamiseksi. Opinnäytetyömme **ohjausryhmään** kuuluvat tällä hetkellä Oulun seudun ammattikorkeakoulun fysioterapian koulutusohjelman lehtori Eija Mämmelä sekä fysioterapian tuntiopettaja Marika Pilvilä.

3 LIHASKUNTOHARJOITTELU TYÖIKÄISTEN TUKI- JA LIIKUNTAELINONGELMIEN EHKÄISYSSÄ JA HOIDOSSA

3.1 Työikäisten toiminta- ja työkyky

Toimintakyky tarkoittaa yksilön mahdollisuuksia selviytyä jokapäiväisestä elämästään sen erilaisissa ympäristöissä. Toimintakyky on vuorovaikutusta yksilön ja hänen sen hetkisen ympäristönsä kanssa. Näitä ympäristöjä voivat olla esimerkiksi koti, työpaikka, harrastukset, ja laajemmin ajateltuna se yhteiskunta ja kulttuuri, jossa yksilö elää. Yksilön voimavarat ja mahdolliset toiminnanrajoitteet sekä ympäristön vaatimukset muodostavat yksilön toimintakyvyn perustan. Ympäristö voi joko rajoittaa tai mahdollistaa toimintakykyä. (Korniloff 2008, 3; Kähäri-Wiik, Niemi & Rantanen 2007, 13-14.)

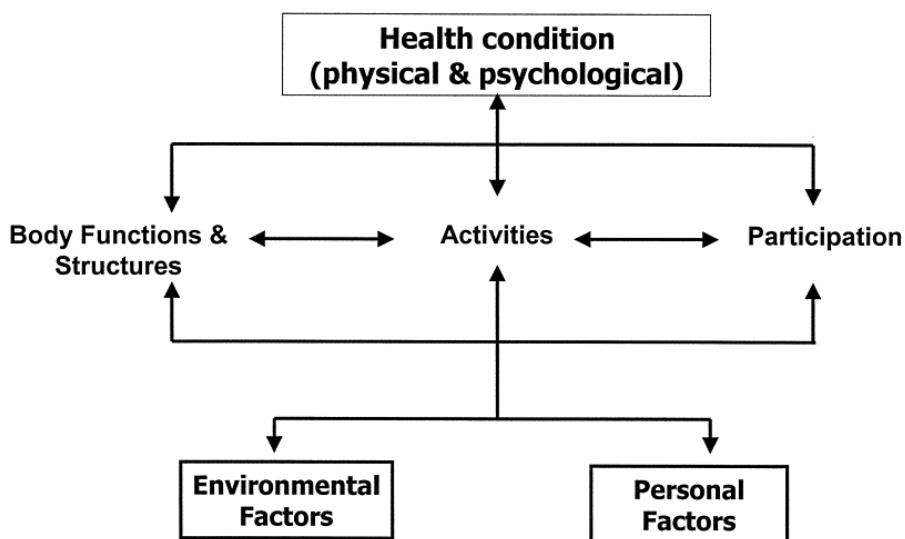
Toimintakyky voidaan jakaa fyysiseen, psyykkiseen, kognitiiviseen ja sosiaaliseen toimintakykyyn. Fyysinen toimintakyky käsittää yksilön fyysiset ominaisuudet, kuten lihaskunnon, koordinaation, tasapainokyvyn sekä yleisen terveydentilan ja mahdolliset fyysiset toiminnanrajoitteet. (Korniloff 2008, 3, 5.) Voutilainen ja Vaarama (2005, 7, hakupäivä 12.2.2012) laajentavat fyysisen toimintakyvyn koskemaan myös niitä päivittäisiä toimintoja, joihin edellä mainittuja ominaisuuksia tarvitaan. Näitä toimintoja ovat esimerkiksi pukeminen, syöminen, peseytyminen, WC:ssä käynti, liikkuminen, kotiaskareet ja asioiden hoitaminen.

Psyykkisellä toimintakyvyllä tarkoitetaan yksilön psyykkistä hyvinvointia ja mielenterveyttä. Läheellä psyykkistä toimintakykyä on myös kognitiivisen toimintakyvyn käsite, joka pitää sisällään muun muassa yksilön kyvyn oppia asioita, ratkaista ongelmia ja ohjata omaa toimintaansa. Sosiaalisen toimintakyvyn käsitteeseen kuuluvat puolestaan kyky sosiaaliseen kanssakäymiseen ja suhteet omaisiin, ystäviin ja työkavereihin. Sosiaaliseen toimintakykyyn liittyvä osallistuminen tarkoittaa kykyä ottaa osaa esimerkiksi harrastuksiin ja erilaisiin vapaa-ajan toimintoihin. (Kähäri-Wiik ym. 2007, 13; Rytty 2011, 9; Voutilainen & Vaarama 2005, 7, hakupäivä 12.2.2012.)

Toimintakykyä voidaan määritellä myös Maailman terveysjärjestö WHO:n toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälisen luokituksen ICF:n (International Classification of Functioning, Disability and Health) (kuvio 1) mukaan. Luokituksessa yksilöä ja yksilön toimintakykyä

tarkastellaan kolmesta tasosta käsin: fyysinen ruumis ja ruumiinosat, ihminen kokonaisuudessaan ja ihminen kokonaisuudessaan osana sosiaalista ympäristöä. Toimintakyvyn rajoite voi esiintyä millä tasolla tahansa. Fyysisen ruumiin tasoon kuuluvat **ruumiin rakenne** ja sen fysiologiset ja psykologiset **toiminnot**, kuten eri elinjärjestelmien rakenteet ja toiminnot, ääneen ja puheeseen liittyvät rakenteet ja toiminnot sekä aivojen rakenne ja mielentoiminnot. Ihmiseen kokonaisuutena liittyvät yksilön ruumiin rakenteen ja toimintojen mahdollistamat **suoritukset**, joita ovat esimerkiksi liikkuminen, kävely, itsestä huolehtiminen sekä oppiminen ja tiedon käsittely. Ihminen sosiaalisessa ympäristössä liittyy puolestaan **osallistumiseen** erilaisiin elämän tilanteisiin, kuten koti- ja työelämään, harrastuksiin sekä ihmissuhteisiin. (Korniloff 2008, 3-5; Voutilainen & Vaarama 2005, 8-9, hakupäivä 12.2.2012; World Health Organization 2012, hakupäivä 12.2.2012; World Health Organization 2002, 9-10, hakupäivä 12.2.2012.)

Yksilön kokonaistoimintakyky ei kuitenkaan koostu pelkästään ruumiista ja sen toiminnoista, vaan siihen vaikuttavat myös **ympäristö** ja yksilöön liittyvät tekijät. Toimintakykyyn voivat joko rajoittamisen tai mahdollistamisen vaikuttaa muun muassa ympäristön asenteet, esteettömyys, ihmissuhteet ja yhteiskuntapolitiikka. **Yksilötekijät**, kuten ikä, sukupuoli, koulutus, sosiaalinen asema ja elämäntapahtumat luovat puolestaan pohjaa sille, millaiseksi yksilö oman toimintakykynsä kokee. (Korniloff 2008, 3-5; Voutilainen & Vaarama 2005, 8-9, hakupäivä 12.2.2012; World Health Organization 2012, hakupäivä 12.2.2012; World Health Organization 2002, 9-10, hakupäivä 12.2.2012.)



KUVIO 1. International Classification of Functioning, Disability and Health (Liptak & Accardo 2004.)

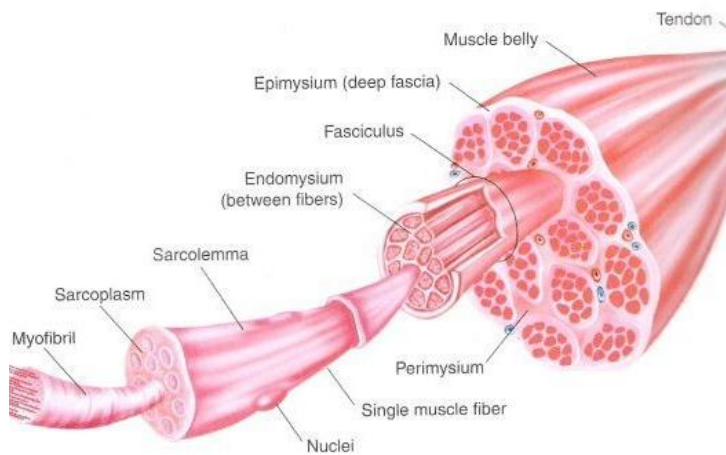
Toimintakyvyllä on vaikutuksia myös työkykyyn. Työkyky on hyvin moniulotteinen käsite, joka voidaan määritellä usealla eri tavalla. Yhteiskunnallisten muutosten ja työn fyysisyyden vähentymisen myötä työkyvyn painotus on vaihtunut fyysistä terveyttä ja työkykyä korostavasta käsityksestä monipuolisempaan työympäristön huomioivaan ja ihmistä kokonaisuutena tarkastelemaan käsitykseen. (Gould & Ilmarinen 2010, 33; Ilmarinen, Gould, Järvikoski & Järvisalo 2006, 17-19.) Työkykyyn vaikuttavat yksilöllisten ominaisuuksien, kuten toimintakyvyn, stressinsietokyvyn, ammatillisen osaamisen, persoonallisuuden, arvomaailman ja työhön suhtautumisen lisäksi työolosuhteisiin ja työpaikkaan liittyvät tekijät. Niihin kuuluvat puolestaan esimerkiksi työn sisältö ja sen organisointi, työyhteisö, organisaatiomuutokset, kiire sekä mahdollisuus kehittyä ja vaikuttaa omaan työhönsä. Myös yhteiskunnan tasolta voidaan vaikuttaa työkykyyn erilaisilla poliittisilla ratkaisuilla. (Aromaa & Koskinen (toim.) 2010, 51; Ilmarinen ym. 2006, 19-20.) Huolimatta työkyvyllä asetetuista uusista laajemmista kriteereistä on perinteinen fyysinen toimintakyky kuitenkin edelleen tärkeä.

3.2 Lihaksen rakenne ja toiminta

Ihmisen painosta noin 40-50 % on lihaskudosta (Niemi 2008, 16). Lihaskudos voidaan jakaa kolmeen eri lajiin: poikkijuovaiseen (luurankolihas), sileään ja sydänlihaskudokseen. Suurin osa ihmisen lihaskudoksesta on poikkijuovaista lihaskudosta, jota esiintyy raajoissa ja vartalossa. Sileää lihaskudosta esiintyy pussimaisten (mahalaukku) ja putkimaisten (henkitorvi, ruuansulatuskanava) sisäelinten ympärillä sekä silmissä ja ihossa eikä siihen voi vaikuttaa tahdonalaisesti. Sydänlihaskudosta on ainoastaan sydämessä, ja sitä hermottaa tahdosta riippumaton autonominen hermosto. Poikkijuovainen lihaskudos kiinnittyy aina luuhun ja saa aikaan kehon tahdonalaiset liikkeet. Jokaisessa lihaskudoksessa on lihassoluja, sidekudosta, verisuonia ja hermoja. Lihasta ympäröi sidekudoksen epimysiumkalvo, jonka sisällä lihas on järjestäytynyt lihassykimpiiksi. Lihassykimppu koostuu yksittäisistä lihassyistä eli lihassoluista, joita ympäröi ohut sidekudoskalvo, endomysium. Jokaista lihassykimppua puolestaan ympäröi perimysiumkalvo. Epimysium, endomysium sekä perimysium muodostavat yhdessä jänteen, jonka välityksellä lihas kiinnittyy luuhun (ks. kuvio 2). (Erämetsä & Laakko 2001, 96-97.)

Lihassolut voidaan jaotella kahteen eri lajiin: hitaisiin (tyypin 1) ja nopeisiin (tyypin 2) lihassoluihin. Tyypin 1 lihassoluja kutsutaan myös punaisiksi lihassoluiksi. Ne ovat hitaita, kestäviä ja niissä on paljon mitokondrioita ja aerobisia entsyymejä, jotka tuottavat energiaa hapen avulla pitkäaikais-

sa supistuksissa. Tämän vuoksi punaiset lihassolut tuottavat pääosin energiansa aerobisesti polttamalla ravintoaineita hapen avulla, jolloin maitohappoa syntyy vain vähän. Hitaita lihassoluja hermottavat hermot ovat ohuita ja hermoimpulssi kulkee hitaasti. Tyypin 2 lihassolut eli valkeat lihassolut tuottavat voimaa ja rentoutuvat nopeammin, mutta ne ovat myös nopeita väsymään eikä niissä ole kestävyysominaisuuksia. Nopeita lihassoluja hermottavat hermot ovat paksuja ja hermoimpulssi kulkee nopeasti. Ne tuottavat energiaa pääosin anaerobisen eli ilman happea tapahtuvan aineenvaihdunnan avulla ja tuottavat siten maitohappoja. (Niemi 2008, 66-68.)



KUVIO 2. Lihaksen rakenne. (Sports Fitness Advisor 2012, hakupäivä 3.9.2012,)

Jokainen lihas on täynnä pituussuuntaisia lihassolun alkusäikeitä, myofibrillejä, jotka jakautuvat peräkkäisiin osiin, sarkomeereihin. Kussakin myofibrillissä on noin 4000 sarkomeeria. Sarkomeerit ovat lihaksen pienimpiä supistuvia toiminnallisia yksiköitä ja ne koostuvat ohuista valkuaisainemolekyylejä sisältävistä myofilamenteista. Filamenteja on kahta lajia, joita ovat aktiini- ja myosiinifilamentit. (Niemi 2008, 16-17.)

Lihaksen supistuminen ja energiantuotto

Keskushermosto, ääreishermosto, lihaksisto, lihasten sidekudokset, jänteet ja luusto vaikuttavat lihaksen supistumiseen ja sitä kautta liikkeen aikaansaantiin. Hermolihasjärjestelmässä poikkijuovaisen lihaksen supistumiskäsky alkaa keskushermostosta ja päätty hermoratoja pitkin selkäyttimeen. Tästä sähköinen supistumiskäsky siirtyy liikehermosoluja pitkin hermolihhasliitoksen

kautta lihakseen. Kemiaaliset välittäjäaineet vievät tällöin hermoimpulssia eteenpäin. (Niemi 2008, 18-19.) Ennen lihassolun supistumista supistumiskäskey siirtyy lihassolun sisään aiheuttaen lihassolun kemiallisen supistumisen. Tällöin aktiini- ja myosiinifilamentit liukuvat toistensa lomiin ja sarkomeerit lyhenevät. Lihaksen supistuminen perustuu tähän liukumismekanismiin. Peräkäisten sarkomeerien samanaikainen supistuminen aiheuttaa koko lihaksen lyhenemisen, jolloin lihas supistuu. Kun lihas supistuu, se voi liikuttaa luita toisiinsa nähden ja synnyttää havaittavaa liikettä. (Bjälje, Haug, Sand, Sjaastad, Toverud 2008, 191; Niemi 2008, 18-19.)

Lihaksen voimantuotto voi tapahtua joko isometrisesti tai dynaamisesti. Isometrinen eli staattinen voimantuotto tarkoittaa lihassupistusta, jossa lihas kehittää voimaa mutta ei supistu. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että ihminen yrittää nostaa painavaa esinettä, mutta ei jaksa kuitenkaan liikuttaa sitä. Dynaamista lihaksen voimantuottoa ovat puolestaan konsentrisen ja eksentrisen lihastyö, joissa lihaksen pituus aina muuttuu. Esimerkiksi jos ihminen onnistuu nostamaan esineen ja lihakset supistuvat ja lyhenevät, tarkoittaa se konsentrista lihastyötä. Kun lihas supistuu, mutta pitenee, on kyse eksentrisestä lihastyöstä. (Niemi 2008, 61-62.) Lihaksen voimantuotto on suurinta eksentrisen lihastyön aikana, jolloin sen aiheuttama ärsyke voi olla erittäin tehokasta lihaksen poikkipinta-alan ja voiman kehittymiselle (LaStayo, Ewy, Pierotti, Johns & Lindstedt 2003, 419; Sandström & Ahonen 2011, 123). Siksi kuntosaliharjoittelussa liikkeen palautus kannattaa tehdä hitaasti, eksentristä lihastyötä hyödyntäen. Lihas voi suorittaa työnsä joko käyttämällä ainoastaan jotakin kolmesta (isometrinen, eksentrisen, konsentrisen) lihastyötavasta, mutta kuntosaliliikkeiden tekemiseen tarvitaan tavallisesti kaikkien lihassupistustapojen yhteistyötä. (Niemi 2008, 61-62.)

Ilman energiantuottoa lihaksen supistuminen on mahdotonta. Lihaksen supistumisprosessi tarvitsee tapahtuakseen kemiallista energiaa, jota lihakset saavat joko ensisijaisista, välittömistä energianlähteistä tai toissijaisista, välillisistä energianlähteistä. Energiantuotto voi olla myös aerobista, jolloin siihen tarvitaan happea tai anaerobista, kun siihen ei tarvita happea. Ihmisen aineenvaihdunnan lopputuloksena kaikki ravintoaineet muuttuvat lopulta adenosiinitrifosfaatiksi (ATP), joten se toimii aina solujen lopullisena energianlähteenä. Täten myös lihakset saavat supistumisenergiansa ATP:stä. ATP:tä on lihaksissa kuitenkin vain vähän ja harjoiteltaessa se kuluu loppuun jo muutamassa sekunnissa, minkä vuoksi sitä tarvitaan koko ajan lisää. ATP:tä voidaan muodostaa kolmella tavalla; kreatiinifosfaattivarastoista (KP), anaerobisen ja aerobisen glykolyysin avulla glukoosista eli verensokerista sekä rasvojen hapetuksen kautta. Kun ihminen on levossa, suurin osa ATP:stä kuluu anabolisiin rakennus- ja uudistusprosesseihin ja fyysisen suorituksen aikana

ATP:tä käytetään esimerkiksi ravintoaineiden pilkkomiseen. (Ahtiainen & Suni 2012,165; Niemi 2008, 20.)

3.3 Voiman lajit

Ihmiskehon voima voidaan jakaa kolmeen lajiin, jotka edelleen jakautuvat kahteen alalajiin. Voiman lajeja ovat kestovoima (lihaskestävyys, voimakestävyys), maksimivoima (perusvoima, neuralinen maksimivoima) sekä nopeusvoima (pikavoima, räjähtävä voima) (kuvio 3). Kaikki voiman lajit eroavat toisistaan voimantuoton nopeuden, suuruuden ja keston sekä energiantuottomekanismiensa perusteella. (Niemi 2008, 95.)

Voiman eri lajeja harjoitettaessa on tärkeää määrittää sopiva harjoitteluvastus, jotta voidaan harjoittaa oikeaa voiman lajia. Yksi tapa määrittellä oikeanlaista harjoitteluvastusta on yhden toiston maksimin määrittäminen eli 1 RM (One Repetition Maximum). 1 RM tarkoittaa lihaksen voimantuoton maksimisuorituskykyä eli sitä kuormamäärää, josta ihminen kykenee suoriutumaan yhden kerran. Kuntosaliharjoittelussa suoritettujen toistojen lukumäärän mukaan on mahdollista katsoa RM-taulukosta (taulukko 1), kuinka suurta prosentuaalista osuutta maksimivoimasta tietty toistomäärä vastaa. Esimerkiksi sarjassa, jossa tietyillä painoilla tehty maksimaalinen toistojen lukumäärä on 10, harjoitellaan 61 %:n kuormalla maksimivoimasta. (Niemi 2008, 111-112.)

TAULUKKO 1. RM-taulukko. (Häkkinen 1990, 202.)

Toistojen maksimaalinen lukumäärä sarjassa	Kuorma prosentteina maksimivoimasta
1 RM	100 %
2 RM	95 % (+/-2)
3 RM	90 % (+/-3)
4 RM	86 % (+/-4)
5 RM	82 % (+/-5)
6 RM	78 % (+/-6)
7 RM	74 % (+/-7)
8 RM	70 % (+/-8)
9 RM	65 % (+/-9)
10 RM	61 % (+/-10)
11 RM	57 % (+/-11)
12 RM	53 % (+/-12)

Kestovoima

Kestovoimaharjoittelu on kaiken voimaharjoittelun perusta. Lähtökohtana kestoimamaharjoittelussa on tehdä paljon suorituksia pienillä painoilla. Näin harjoittelu on turvallista ja liikkeiden suoritustekniikat on helpompi sisäistää. Kestovoimaharjoittelun tavoitteena on kehittää hermostolihasjärjestelmän kykyä tuottaa voimaa pitkiä aikoja kerrallaan. Kestovoimaa harjoittavassa kuntosaliharjoittelussa käytetään vain lyhyitä sarjapalautuksia, eli liikkeestä toiseen siirrytään nopeasti. Lyhyillä sarjapalautuksilla tehtävä kestoimamaharjoittelu aiheuttaa väsymyksen tunnetta lihaksissa nopeasti, mikä johtuu välittömien energiavarojen (ATP, KP) sekä lihaksien ja maksan glykogeenivarojen hupenemisesta ja maitohapon sekä muiden aineenvaihdunnan tuotteiden kasautumisesta lihaksiin. (Niemi 2008, 102-103.)

Kantolan (toim.) (1989, hakupäivä 21.8.2012) voimaharjoittelun suunnittelu –taulukon (liite 2) mukaan kestoimavoima voidaan jakaa kahteen alalajiin, lihaskestävyyteen ja voimakestävyyteen, joista ensin mainittu vaikuttaa aerobisesti ja toinen anaerobisesti. Aerobinen harjoittelutapa vaikuttaa suurimmaksi osaksi kehon kestävyysominaisuuksiin ja anaerobisessa kestoimamaharjoittelussa pyritään puolestaan kasvattamaan lihasten voimatasoja (Niemi 2008, 103-104). Sekä lihaskestävyydessä että voimakestävyydessä on sama periaate eli tehdään paljon toistoja pienillä painoilla ja lyhyillä palautuksilla. Aerobista kestoimavoimaa eli lihaskestävyyttä harjoitetaan kuntosalilla ilman lisäkuormaa eli painona käytetään oman kehon painoa tai pieniä harjoitusvälineitä, kuten kuntosalipalloja, kevyitä käsipainoja tai kuntosalilaitteissa pieniä painoja. Harjoittelussa tehdään 20-50 toistoa yhdessä sarjassa, sarjoja tehdään 3-5 ja erilaisia liikkeitä tehdään 5-8. Sarjojen välissä pidetään vain lyhyt 30 sekunnin sarjapalautus. Lihaskestävyyttä harjoitetaan yleisimmin kierto-harjoitteluna tai kuntopiirinä. Voimakestävyydessä aerobiseen lihaskestävyyttä harjoittavaan tapaan verrattuna harjoituspainot ovat hieman suuremmat, 20-50 % 1 RM:stä. Toistoja tehdään 10-20 yhdessä sarjassa, sarjoja tehdään kolme ja erilaisia liikkeitä tehdään 8-10. Sarjojen väliset sarjapalautukset ovat 20-45 sekuntia. (Kantola 1989, hakupäivä 21.8.2012.)

Maksimivoima

Maksimivoimaharjoittelun tavoitteena on kasvattaa lihaksen kykyä tuottaa suurinta mahdollista voimaa. Maksimivoimaharjoittelulla voidaan parantaa maksimaalista voimantuottokykyä ja lihaksen hermotusta sekä lisätä lihasmassaa. Elimistöä on ylikuormitettava, jotta sen maksimivoimatasot kehittyisivät. Maksimivoimaharjoittelun kohteena ovat sekä hitaat että nopeat lihasolut, jol-

loin lihasmassan poikkipinta-ala kasvaa ja maksimivoimatasot nousevat. (Niemi 2008, 110-111, 113.)

Maksimivoima voidaan jakaa kahteen eri alalajiin, perusvoimaan ja neuraaliseen maksimivoimaan. Perusvoima vaikuttaa pääasiassa lihasmassan kehitykseen ja neuraalinen maksimivoima pääasiassa tahdonalaisen hermoston kehitykseen. Maksimivoiman harjoittamisen periaate on tehdä suurilla painoilla vähän toistoja pitkällä palautuksella, jotta lihakset ovat taas valmiina tekemään suuren lihastyön. Yhden harjoituskerran aikana keskitytään vain muutamaankin liikkeeseen. Perusvoimassa lisäkuorma on 50-85 % 1 RM:stä, toistoja tehdään 4-12 yhdessä sarjassa, sarjoja 3-6, erilaisia liikkeitä 3-5 sekä pidetään 2-3 minuutin sarjapalautus. Neuraalisessa maksimivoimassa lisäkuorma on jopa 90-100 % 1 RM:stä, toistoa tehdään 1-3 yhdessä sarjassa, sarjoja 5-6 ja liikkeitä kolme. Sarjapalautus on 2-4 minuuttia. (Kantola 1989, hakupäivä 21.8.2012.)

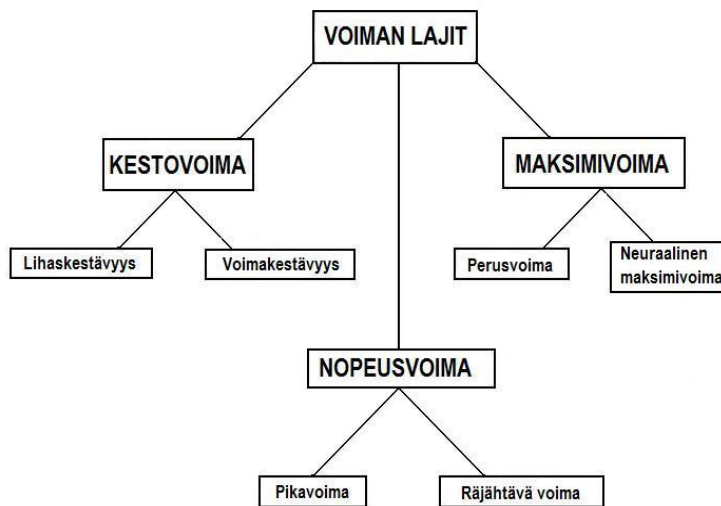
Nopeusvoima

Nopeusvoimaharjoittelua tulisi aina edeltää kausi maksimivoimaharjoittelua, koska nopeusvoimaharjoittelussa lihaksiin hankittua maksimivoimaa pyritään jalostamaan nopeampaan suuntaan. Nopeusvoimalla tarkoitetaan hermolihasjärjestelmän kykyä tuottaa suurin mahdollinen voima suurimmalla mahdollisella nopeudella. Yleisesti ottaen nopeusvoimaharjoittelulla pyritään kehittämään lihasten nopeaa voimantuottokykyä. Nopeusvoimaharjoittelussa lihaksen energianlähteiden pitoisuudet ja niiden käyttökyky tehostuu. Lisäksi nopeiden motoristen yksiköiden aktivoituminen paranee ja nopeiden lihassolujen pinta-ala kasvaa. (Niemi 2008, 105.)

Nopeusvoimaharjoittelussa tehtävät sarjat eivät ole pitkiä, sillä jo kymmenen sekunnin jälkeen lihaksiin alkaa kertyä maitohappoa ja lihas väsyä. Tällöin nopeusvoiman harjoittamisen tärkein osa eli liikkeen maksimaalisen nopeuden kehittyminen kärsii. Sarjapalautukset ovat niin sanotusti täydellisiä (3-5 minuuttia) eli niin pitkiä, että lihas ja hermojärjestelmä ehtivät palautua edellisestä suorituksesta ja lihaksen energiatasapaino ja jännitystila ehtivät normalisoitua. Täydellisen palautumisen jälkeen lihakset pystyvät tekemään seuraavan suorituksen taas maksimaalisella teholla ja nopeudella. (Niemi 2008, 106-107.)

Nopeusvoima jakautuu kahteen alalajiin, pikavoimaan ja räjähtävään voimaan. Pikavoimaharjoittelu nopeuttaa hermolihasjärjestelmän toimintaa ja tekee siitä elastisemmän. Räjähtävän voimaharjoittelun vaikutus kohdistuu myös hermotukseen ja lisää sen reaktiokykyä. Pikavoimaa harjoit-

tettaessa lisäkuorma on 30-80 % 1 RM:stä, toistoja tehdään 6-10 yhdessä sarjassa, sarjoja 3-6, erilaisia liikkeitä 3-5 palautuksen kestäessä 2-3 minuuttia. Räjähävää voimaa harjoitettaessa lisäkuormana on 40-60 % 1 RM:stä, toistoja tehdään 1-5 yhdessä sarjassa, sarjoja 3-5 ja liikkeitä 3-5. Sarjapalautus on 2-4 minuuttia. (Kantola 1989, hakupäivä 21.8.2012.)



KUVIO 3. Voiman lajit

3.4 Palautuminen

Kuormitettaessa kehoa sydämen syke on korkealla ja suoritukseen osallistuneissa lihaksissa on maitohappoa tai muita lihastyössä ja aineenvaihdunnassa syntyneitä kuona-aineita. Maitohappoa muodostuu lihaksiin sitä enemmän, mitä suurempi teho harjoituksessa on. Maitohappo lisää lihaksen happamuutta ja vaikeuttaa esimerkiksi hermoimpulssin kulkua ja lihaksen supistumista. Riittävästä palautumisesta harjoituksen jälkeen on huolehdittava, jotta fyysisen suorituksen aiheuttamat muutokset kehossa palautuvat ennalleen. (Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P. D. & Montag, H-J. 2009, 31.)

Palautuminen tarkoittaa lihasten ja jänteiden palautumista lepopituuteen, verenkierto- ja hengityselimistön palautumista perustoimintatilaan sekä rasituksen aikaisten hormonieritysmuutosten korjaantumista normaalirytmiiin. Käytännössä palautuminen siis tarkoittaa fyysisen aktiivisuuden tuottamien aineenvaihdunnan muutosten korjaamista. (Sandström & Ahonen 2011, 127.) Palau-

tuminen on välttämätöntä lihaskuntoharjoittelussa, sillä lihas kasvaa levossa. Palautumisen tietää silloin olleen riittävä, kun lihaksessa ei enää tunnu edellisestä harjoituksesta johtuvaa arkuutta, kipeyttä tai jäykkyyttä. Käytännössä tämä tarkoittaa, että edellisestä harjoituskerrasta tulee olla kulunut ainakin 48 tuntia. (Erämetsä & Laakko 2001, 111.) Lihaskudoksen ja hermoston kehittyminen onnistuu harjoittelun ja levon oikean suhteen, optimaalisen ravinnon sekä huolellisen lihashuollon avulla. Palautuminen harjoituksesta on tärkeää, sillä elimistö pystyy hyödyntämään liikunnan positiivisia vaikutuksia vasta levon aikana. (Niemi 2008, 101.)

Liikuntasuorituksesta palautuminen onnistuu loppujäähdyttelyn avulla. Loppujäähdyttely tarkoittaa välittömästi harjoituksen jälkeen tehtäviä liikkeitä, liikesarjoja tai muuta toimintaa. Näiden tarkoituksena on auttaa kehoa palautumaan harjoituksen aiheuttamasta rasituksesta mahdollisimman hyvin. Loppujäähdyttely tulisi tehdä laskevalla intensiteetillä, jotta hitaat lihassolut pysyvät aktiivisina ja pitävät aineenvaihdunnan vilkkaana. Loppujäähdyttelyyn tulee kuitenkin lisätä nopeita ja rentoja aerobisia pyrähdyksiä, jotta myös nopeisiin lihassoluihin kertynyt maitohappo pääsee poistumaan tehokkaasti. Myös motorinen ja sensorinen hermosto palautuvat loppujäähdyttelyn aikana aineenvaihdunnan sekä oikeanlaisten venyttelyjen ja liikeharjoitteiden kautta. (Saari, Lumio, Asmussen & Montag 2009, 31-32.)

Venyttely on olennainen osa palautumista, koska se rentouttaa lihaksia, palauttaa lihakset lepopituuteensa, lisää niveltä ympäröivien kudosten elastisuutta ja ennaltaehkäisee vammojen syntyä. Harjoituksen jälkeen venyttely aloitetaan silloin, kun kuona-aineet kudoksissa on saatu liikkeelle liikeharjoitusten myötä. Lihas palautetaan lepopituuteen lyhytkestoisilla, 5-10 sekuntia kestäville venytyksillä. Joskus loppujäähdyttelyssä on syytä tehdä keskipitkiä venytyksiä, jotka kestävät 10-30 sekuntia. Liian pitkiä (yli 30 sekunnin) venytyksiä tulee välttää harjoituksen päätteeksi, koska ne voivat jopa hidastaa lihasten palautumista. (Saari ym. 2009, 32-33.)

Mikäli palautumiseen ei kiinnitetä huomiota tai palautuminen on riittämätöntä, voi ilmetä väsymystä, lihaskipuja ja motivaation puutetta. Näiden seurauksena voi ilmetä yllirasitustila, jonka oireita ovat kohonnut leposyke ja tavallista matalampi syke harjoituksen aikana. Tämä voi johtaa siihen, että kunnon kehittyminen hidastuu, vastustuskyky heikkenee ja loukkaantumis- ja sairastelukierre alkaa. (Saari ym. 2009, 32-33.) Yllirasitustilan eli ylikunnon riskiä lisäävät yksipuolinen ja liiallinen harjoittelu, stressi ja kiire, unen ja levon vähyys, erilaiset tulehdussairaudet, lääkkeet, alkoholi sekä tupakointi. (Aalto 2008a, 18; Ahonen 1989, 113.)

3.5 Lihaskuntoharjoittelun vaikutukset

Lihaskuntoharjoittelulla on paljon sekä fyysisiä että psyykkisiä terveyttä edistäviä vaikutuksia. Lihaskuntoharjoittelu kasvattaa lihasmassaa, parantaa lihasten voimaa ja kestävyyttä, vahvistaa luustoa sekä parantaa mielialaa. Lihakset surkastuvat käyttämättömyydestä, mikä johtaa muun muassa ryhdin huononemiseen sekä lihasperäisiin särkyihin ja ongelmiin. Tämän takia lihasvoimasta on tärkeä pitää huolta lihaskuntoharjoittelun avulla. Lihaskuntoa olisi hyvä harjoittaa säännöllisesti noin 2 kertaa viikossa 40-60 minuuttia kerrallaan lihaskunnan ylläpitämiseksi. Jotta harjoittelulla olisi myös kehittäviä vaikutuksia, tulisi harjoituskertoja olla 3-5 viikossa. (Aalto 2008b, 94-95; Erämetsä & Laakko 2001, 119; Sandström & Ahonen 2011, 85, 120, 126, 142; UKK-instituutti 2011a, hakupäivä 23.2.2012.)

Lihaskuntoharjoittelun avulla lihasmassaa tulee lisää ja lihasten voima- sekä kestävyysominaisuudet kehittyvät, koska harjoittelu pidentää yksittäisiä lihassyitä ja kasvattaa lihaksen poikkipinta-alaa. Kun lihassyöt laajenevat, niihin kulkevat verisuonet ja hermot pystyvät hoitamaan tehtävänsä paremmin, jolloin veren virtaus kiihtyy ja lihaksiin kulkeutuu lisää happea. Kun harjoittelu on säännöllistä, aivojen ja lihasten väliset yhteydet alkavat kuljettaa viestejä tehokkaammin, jolloin lihaskoordinaatio ja tasapaino kehittyvät sekä lihasvoima lisääntyy. Lihaskuntoharjoittelu myötä yleiskunto paranee, jolloin jokapäiväiset toiminnot sujuvat helpommin. Lihaskuntoharjoittelu myös kasvattaa lantion ja polven alueen lihasvoimaa, jolloin tasapaino paranee ja kaatumisriski vähenee. (Hall 2003, 63-64.) Lihaskuntoharjoittelulla on positiivisia vaikutuksia myös ryhtiin, sillä harjoittelu palauttaa terveen ryhdin korjaamalla lihasten epätasapainoa ja voimistamalla heikoimpia lihaksia. Tämä johtaa siihen, että säröt ja jäykkyys vähenevät ja ryhti paranee. Niskakivut, jotka ovat työikäisten yksi yleisin ongelma, voivat olla ehkäistävissä paremmalla niska-hartiaseudun lihasvoimalla. (Dillman 2006, 39.)

Lihaskuntoharjoittelu on avainasemassa vahvan luuston rakentamisessa ja osteoporoosin ehkäisyssä, koska harjoittelun aikana lulle tulee kuormitusta. Lisäksi lihaskuntoharjoittelu vähentää loukkaantumisriskiä, parantaa vastustuskykyä, lieventää ikääntymisen tuomia vaivoja sekä pitää nivelet terveenä lisäämällä niiden notkeutta ja liikkuvuutta. Harjoittelun myötä myös muut kudokset, kuten nivelsiteet ja jänteet vahvistuvat. (Dillman 2006, 22-23, 31-32.)

Lihaskuntoharjoittelulla on samanlaisia vaikutuksia kuin aerobisella harjoituksella; se voi alentaa verenpainetta ja pulssia, laskea epäterveellisen LDL-kolesterolin arvoja ja lisätä hyvän HDL-

kolesterolin määrää veressä sekä auttaa painonhallinnassa. (Dillman 2006, 35-38). Lisäksi se hostaa sydämen ja keuhkojen toimintaa. Edellä mainitut terveysvaikutukset korostuvat entisestään, jos kuntosaliharjoittelun rinnalla harjoitetaan aerobista liikuntaa. Muita lihaskuntoharjoittelun terveysvaikutuksia ovat suojautuminen diabetekselta ja nivel tulehduksilta. Diabetekselta suojautuminen perustuu rasvanpolton lisäksi siihen, että suurentunut lihasmassa auttaa kehoa käyttämään glukoosia eli verensokeria paremmin hyödykseen, mikä puolestaan ehkäisee diabetesta tai helpottaa sen oireita. Nivelrikkopotilaat ja reumapotilaat hyötyvät lihaskuntoharjoittelusta, sillä se voi vähentää kipuja ja lisätä liikkuvuutta. (Dillman 2006, 35-38.)

Kestovoimaharjoittelu lisää lihasten hiussuonitusta ja parantaa maitohapon sietokykyä. Lisäksi elimistön hapenottokyky paranee ja hitaiden lihassolujen toiminta tehostuu. (Niemi 2008, 102.) **Nopeusvoimaharjoittelu** kehittää lihasten nopeaa voimantuottokykyä ja nopeiden motoristen yksiköiden tehoa. Motorinen yksikkö on yhden liikehermosolun eli motoneuronin päätehaarojen ja niiden hermottamien lihassolujen kokonaisuus. Yksi motoneuroni hermottaa yhdestä tuhanteen lihassolua. Yhden motorisen yksikön lihassolut kuuluvat samaan tyyppiin ja supistuvat aina kaikki kerralla. **Räjähtävä voima** puolestaan kehittää nopeiden lihassolujen hermotusta, välittömien energialähteiden uudismuodostusta sekä kasvattaa jonkin verran nopeita lihassoluja. **Pikavoimaharjoittelu** parantaa lihasten elastisuutta ja välitöntä energiantuottoa. Lisäksi pikavoimaominaisuuksien kehittyminen lisää suorituksen nopeutta ja tehostaa urheilusuorituksesta palautumista. Pidemmän tähtäimen terveysvaikutuksena pikavoimaharjoittelussa on lihaksen maitohapon sietokyvyn paraneminen. **Maksimivoimaharjoittelu** parantaa hermoston kehittymistä, uusien motoristen yksiköiden rekrytoimista, lihaksen aineenvaihduntaa sekä lisää maitohapon sietokykyä. Maksimivoimaharjoittelu kehittää sekä lihaksen maksimivoimatasoja että lihasmassan poikkipinta-alaa, minkä kehittymiseen vaikuttavat myös testosteronin sekä kasvuhormonin tuotannon lisääntyminen. (Niemi 2008, 105-110.)

Fyysisten vaikutusten lisäksi kuntosaliharjoittelulla on mielialaa piristävä sekä itsetuntoa kohottava vaikutus. Harjoittelu tuottaa aivoissa mielihyvää tuottavia välittäjäaineita eli endorfiineja, jotka pysyvät elimistössä vielä harjoituksen jälkeenkin. (Dillman 2006, 33-34.) Dillmanin mukaan säännöllinen voimaharjoittelu voi ehkäistä masennusta, sillä 75 %:lla masennukseen sairastuneista henkilöistä oireet helpottuivat 20 viikon voimaharjoitteluohjelman ansiosta.

3.6 Toiminnallinen harjoittelu

Ihmisen suoritus- ja toimintakyky koostuu monista eri osatekijöistä, ja niiden kaikkien huomioiminen on tärkeää, jotta saadaan aikaan paras mahdollinen suoritus. Fyysiseen suoritus- ja toimintakykyyn vaikuttavat kestävyys, voima, liikkuvuus, tasapaino, koordinaatio ja nopeus. (Niemi 2008, 96.) Kaikkia fyysisen suoritus- ja toimintakyvyn ominaisuuksia voidaan harjoittaa toiminnallisen harjoittelun avulla.

Toiminnallinen lihaskuntoharjoittelu eli Functional training on paras tapa kehittää tuki- ja liikuntaelimistön toimintakykyä monipuolisesti (Rinne, Taulaniemi & Vuori 2012, 7). Se on monien harjoitus- ja kuntoutusmenetelmien summa ja edellyttää hermoston, lihasten ja aistinelinten yhteistoimintaa. Toiminnalliset harjoitukset kuormittavat samanaikaisesti useita isoja lihasryhmiä, jolloin monet eri nivelet ovat yhtä aikaa liikkeessä. Mitä useampaa lihasta yhden liikkeen aikana kuormitetaan, sitä tehokkaampi liike on myös kalorien kulutuksen kannalta. Toiminnalliset harjoitteet vahvistavat myös keskivartaloa, joka toimii perustana ja tukirunkona raajojen liikkeille. Ilman vartalon tarjoamaa vahvaa lihastukea, jäävät raajojen liikkeet puolitehoisiksi ja loukkaantumisen riski kasvaa tuen pettäessä. (Niemi 2008, 138; Pitcher 2011, hakupäivä 21.8.2012; Tomljanovic, Spasic, Gabrilo, Uljevic & Foretic 2011, 145.)

Toiminnalliset harjoitusliikkeet kehittävät lihaskunnan lisäksi myös tasapainoa ja koordinaatiota. Liikkeitä tehdään useassa eri tasossa ja voimantuottosuunnat vaihtelevat liikkeen sisällä, mikä parantaa lihasten yhteistoimintakykyä. Toiminnallisten harjoitusliikkeiden tarkoituksena onkin mallintaa arkielämässä, työssä tai urheilulajeissa tarvittavia luonnollisia liikesuorituksia, jotka harvoin ovat yksinkertaisia yhden liikesuunnan liikkeitä. Liikkeet voivat tähdätä myös ryhdin ja asennon parantamiseen. Siksi toiminnallinen harjoittelu tukee ja harjoittaa parhaiten jokapäiväisessä elämässä tarvittavaa liikunta- ja toimintakykyä ja vartalon hallintaa. (Aalto 2007, 47-48; Pitcher 2011, hakupäivä 21.8.2012.; Tomljanovic, Spasic, Gabrilo, Uljevic & Foretic 2011, 150.)

Toiminnallisessa harjoittelussa käytettäviä välineitä ovat oman kehon paino, vapaat painot sekä erilaiset välineet, kuten jumppapallo, kuntopallo tai kahvakuula. Erityisesti vapaille painoille harjoiteltaessa täytyy kuitenkin muistaa niihin liittyvä loukkaantumisriski. (Aalto 2007, 64-69, 77; Pounonen & Seppänen 2011.) Vapaiden painojen liikkeet ovat usein suljetun kineettisen ketjun liikkeitä, mikä tarkoittaa sitä, että keho muodostaa jatkumon, joka lähtee alustasta ja kulkee kaikkien kehon nivelten läpi. Vapaiden painojen liikkeisiin liittyvä loukkaantumisriski johtuu usein juuri sul-

jetun kineettisen ketjun ongelmista. Nilkkanivelen, polvinivelen, lonkkanivelen, selän nikamien, olkanivelten ja lopulta jopa leukanivelen tulee toimia toisiinsa ja alustaan nähden optimaalisesti. Tällöin lihasten työskentely on mahdollisimman taloudellista. Jos jonkin nivelen virheliike rikkoo tämän ketjun, on seurauksena lihaksen epätaloudellinen toiminta, kuten yliaktiivisuus tai heikkous, tai nivelten ongelmat, kuten yli- tai aliliikkuvuus tai nivelen kulumat. (Liukkonen 2004, 109, 111-112.) Loukkaantumisriskin vuoksi vapaita painoja käytettäessä on tärkeää kiinnittää erityistä huomiota liikkeen puhtauteen ja turvalliseen suoritustekniikkaan. SpoCon avulla voidaan lisätä harjoittelun turvallisuutta tämän kaltaisessa harjoittelussa.

Toiminnallisen harjoittelun vastakohtana voidaan pitää perinteistä laiteharjoittelua kuntosalilla. Yksittäisiä lihaksia eristävillä laitteilla on myös paikkansa lihaskuntoharjoittelussa, mutta ne eivät edistä kehon kokonaistoimintaa yhtä hyvin kuin toiminnallinen harjoittelu. Ihmisen liikkussa lihakset työskentelevät yhteistoiminnassa, jolloin yksittäisen lihaksen harjoittaminen ei tue luonnollista liikkumista ja toimintakykyä optimaalisesti. (Pitcher 2011, hakupäivä 21.8.2012.) Työikäisten tuki- ja liikuntaelimistön ongelmien ennaltaehkäisyyn ja hoitoon tähtäävässä harjoittelussa olisikin tärkeää huomioida keho kokonaisuutena, jolloin se kestää paremmin esimerkiksi työn aiheuttaman kuormituksen.

3.7 Terveysliikuntasuositukset ja terapeuttinen harjoittelu

Terveysliikuntasuositukset perustuvat asiantuntijoiden yhteiseen näkemykseen tieteellisestä näytöstä liikunnan ja terveyden annos-vastesuhteista. Suosituksiin vaikuttavat kansanterveydellisesti keskeiset sairaudet ja tutkimusnäytön vahvuus. **Terveyskunnolla** tarkoitetaan sellaisia fyysisen kunnon osatekijöitä, joilla on yhteyksiä terveyteen ja fyysiseen toimintakykyyn. **Terveysliikunnalla** taas tarkoitetaan kaikkea sellaista fyysistä aktiivisuutta, jolla voidaan turvallisesti ylläpitää jo valmiiksi hyvää terveystasoa tai parantaa sitä. (Fogelholm & Oja 2011, 73.)

UKK-instituutin kehittämä liikuntapiirakka 18-64 -vuotiaalle on kansainvälisiin tutkimuksiin ja suosituksiin perustuva terveystasoa kuvaava malli, ja se kuvaa viikoittaista liikunnan määrää. Vuonna 2009 ilmestyneessä liikuntapiirakassa liikunta on jaettu kahteen eri kuormitustasoon: kohtuullisesti kuormittava ja rasittava. Lisäksi lihaskunnon ja liikehallinnan tärkeää asemaa on korostettu sijoittamalla ne piirakan keskelle. Kestävyyskuntoa voi parantaa liikkumalla reippaasti kaksi ja puoli tuntia viikossa esimerkiksi pyöräilemällä tai sauvakävelemällä. Kestävyyskuntoa voi

myös parantaa liikkumalla rasittavasti yhden tunnin ja 15 minuuttia viikossa esimerkiksi harrastamalla pallopelejä tai juoksua. Lihaskuntoa ja liikehallintaa kehittävää liikuntaa tulisi harrastaa kaksi kertaa viikossa. Lihaskuntoa voi parantaa esimerkiksi kuntosalilla, kun taas liikehallintaa voi harjoittaa ja parantaa esimerkiksi tasapainoharjoituksilla ja venyttelemällä. Liikuntapiirakan suositukset ovat riittävää perustasoa, jolla fyysiseen passiivisuuteen liittyvät suurimmat terveysriskit vältetään. (Fogelholm & Oja 2011, 73; U.S. Department of Health and Human Services, 2008, 6, hakupäivä 23.2.2012; UKK-instituutti 2011a, hakupäivä 23.2.2012.)

Terveyskunnossa ja fyysisessä toimintakyvyssä esiintyviä ongelmia voidaan pyrkiä parantamaan ja ehkäisemään myös fysioterapeutin ohjaaman **terapeuttisen harjoittelun** avulla. Fysioterapiassa terapeuttinen harjoittelu on aktiivisten ja toiminnallisten menetelmien käyttöä vammojen ehkäisemiseksi ja kuntouttamiseksi. Sekä terapeuttinen harjoittelu että terveysliikuntasuositukset pyrkivät fyysisen toimintakyvyn edistämiseen; terapeuttinen harjoittelu yksilöllisemmin toimintakyvyn alenemisen syy huomioiden ja terveysliikuntasuositukset yleisemmin toimintakyvyn ja fyysisen kunnan parantamisen näkökulmasta. Vammoihin keskittyvän kuntoutustoiminnan ja tiettyjen kehonosien tai lihasten harjoittamisen lisäksi terapeuttiseen harjoitteluun kuuluu kuitenkin myös yleinen fyysisen aktiivisuuden edistäminen kuntoutujan ollessa aktiivinen osallistuja. SpoCo voi toimia terapeuttisen harjoittelun apuvälineenä, joka motivoi käyttäjänsä liikkumaan ja huolehtii harjoittelun turvallisuudesta ja tarkoituksenmukaisuudesta. Terapeuttisessa harjoittelussa on yhtäläisyyksiä myös toiminnallisen harjoittelun periaatteiden kanssa, sillä molemmat korostavat kehon kokonaisvaltaista toimintakykyä ja tarkoituksenmukaisen liikkumisen harjoittamista. (Pöyhönen & Heinonen 2011, 43; Suomen Kuntaliitto & Suomen fysioterapeutit ry & FYSI ry 2012, hakupäivä 23.7.2012.)

Terapeuttinen harjoittelu koostuu hengitys- ja verenkiertoelimistön, lihasvoiman, lihaskestävyyden, nivelten liikkuvuuksien ja/tai motoristen taitojen harjoittamisesta. Systemaattinen ja yksilöllisesti suunniteltu harjoittelu ylläpitää fyysistä toimintakykyä ja ehkäisee tai vähentää terveyteen liittyviä riskitekijöitä. Terapeuttinen harjoittelu yhdessä terveysliikunnan kanssa on tärkeä osa kansanterveysongelmien ehkäisyä ja hoitoa, koska se edistää terveyttä, fyysistä kuntoa ja hyvinvointia. Harjoittelun avulla lisätään muun muassa kehon hallintaa, koordinaatiota, lihasasapainoa sekä nivelten liikkuvuutta ja stabiiliteettia. Terapeuttinen harjoittelu on keskeinen osa fysioterapiaa, koska sen vaikuttavuudesta on vahvin näyttö. (Pöyhönen & Heinonen 2011, 43; Suomen Kuntaliitto & Suomen fysioterapeutit ry & FYSI ry, hakupäivä 23.7.2012.)

Fysioterapian ja terapeuttisen harjoittelun sisällön luokitteluksi ja kuvaamiseksi on kehitetty fysioterapianimikkeistö (RF). Terapeuttisen harjoittelun (RF 220) osa-alueita ovat toimintakyvyn ja liikkumisen harjoittaminen (RF 221), fyysisen suorituskyvyn harjoittaminen (RF 222) ja liikkumisen harjoittaminen (RF 223). Toimintakyvyn ja liikkumisen harjoittamisen tavoitteena on asiakkaan mahdollisimman itsenäisen selviytyminen ja osallistuminen elinympäristössään. Harjoittelu koostuu toimintakyvyn kokonaisvaltaisesta harjoittamisesta sisältäen kehon tuntemusta ja hallintaa, liikuntaharjoittelua sekä kivun ja psykofyysisten oireiden hallintaa. Fyysisen suorituskyvyn harjoittaminen sisältää sydän- ja verenkiertoelimistön, hengitysjärjestelmän sekä tuki- ja liikuntaelimestön toimintaa tukevaa harjoittelua, kuten nivel-, luu-, lihas- ja liiketoimintoja. Liikkumisen harjoittaminen tarkoittaa liikkeisiin liittyvien sekä aistitoimintojen harjoittamista, kuten asennonvaihtamisharjoitukset, esineiden kantamiset, kävelyt ja liikkumiset. Näiden toimintojen tavoitteena on asennon, tasapainon ja tahdonalaisten liikkeiden hallinta ja koordinaatio. (Suomen Kuntaliitto & Suomen fysioterapeutit ry & FYSI ry, hakupäivä 23.7.2012.)

Sopivalla liikuntakuormituksella voidaan edistää tuki- ja liikuntaelimestön terveyttä sekä ehkäistä ja parantaa siihen liittyviä ongelmia. Sekä terapeuttisen harjoittelun että terveystiikunnan suositusten keinovalikoimaan kuuluu muun muassa lihaskuntoharjoittelu, joka Sunin ja Vuoren (2010, 54) mukaan parantaa liikuntaelimestön toimintakykyä tehokkaimmin lisäten lihasten massaa ja kehon toiminnallisia ominaisuuksia. Hyvä lihaskunto edistää jaksamista sekä suojaa kehoa tuki- ja liikuntaelinvammoilta tukemalla selkärankaa sekä suojaamalla raajoja liikuttavia niveliä (Suomen sydänliitto ry 2012, hakupäivä 30.7.2012). Seuraavaksi esittelemme fysioterapianimikkeistöä hyödyntäen terapeuttisen lihaskuntoharjoittelun vaikutuksia nivelrikkoon, niska- ja hartiaongelmiin sekä lanneselkäsairauksiin, jotka ovat Bäckmandin ja Vuoren (2010, 9, hakupäivä 21.2.2012) mukaan yleisiä ongelmia erityisesti työikäisten keskuudessa.

3.7.1 Nivelrikko ja terapeuttinen lihaskuntoharjoittelu

Nivelrikko eli artroosi on maailman yleisin nivelsairaus (Pohjolainen 2012, hakupäivä 27.2.2012). Kannuksen (2011, 161) mukaan nivelrikolle tyypillistä on nivelen pinnalla olevan nivelruston rappeutuminen ja ohentuminen, minkä takia ruston voiteluominaisuudet heikkenevät. Nivelrikkoa esiintyy eniten sormien nivelissä, selkärangan nikamien välisissä nivelissä, polvissa ja lonkissa aiheuttaen kipua, joka yleensä pahenee niveltä rasitettaessa (Pohjolainen 2012, hakupäivä 27.2.2012). Oireilevaa nivelrikkoa sairastaa noin miljoona suomalaista, joista noin 400 000 on polvi- ja lonkkanivelrikosta kärsiviä henkilöitä. Noin 250 000 nivelrikosta kärsivää henkilöä kertoo

toimintakykynsä heikentyneen sairauden takia. Pelkästään yläraajojen nivelrikko aiheuttaa vuosittain satojen miljoonien eurojen kustannukset ja noin 6 % työkyvyttömyyseläkkeistä myönnetään nivelrikon perusteella. (Kannus 2011, 163.) Nivelrikon perimmäistä syytä ei tiedetä, mutta tunnettuja vaaratekijöitä ovat ikääntyminen, perimä ja ylipaino (Pohjolainen 2012, hakupäivä 27.2.2012), nivelvammat (Kannus 2011, 162) sekä fyysisesti raskaat työt ja lihasten heikentynyt lihasvoima (Hannonen & Airaksinen 2005, 218-219). Nivelrikkoa voidaan pitää merkittävänä kansansairautena Suomessa ja tämän takia on tärkeää, että liikunnan mahdollisuuksia hyödynnetään mahdollisimman paljon taudin ehkäisemisessä ja sen hoidossa.

Polven ja lonkan nivelrikon hyvän fysioterapiakäytännön mukaan terapeuttinen harjoittelu ja potilaan ohjaaminen säännöllisen liikunnan pariin on tärkein konservatiivisen hoidon muoto (Kettunen, Häkkinen, Kangas, Multanen, Ulaska & Virtapohja 2009). Myös Hannosen ja Airaksisen (2005, 220-221) sekä Kannuksen (2011, 164) mukaan nivelrikkopotilaan hoidossa tulisi keskittyä toimintakyvyn ja elämänlaadun parantamiseen (RF221), kudosten lisävaurioiden hidastamiseen (RF222) sekä nivelten liikelaajuuksien säilyttämiseen (RF222). Lisäksi he korostavat lihasvoima- ja liikeharjoittelun (RF222) tärkeyttä nivelrikosta kärsivän potilaan hoidossa oireiden lievittäjänä ja lihasvoiman, liikelaajuuksien ja toimintakyvyn ylläpitäjänä ja parantajana. Liikunta (RF222) ylläpitää nivelen ruston kimmoisuutta ja ehkäisee ruston rappeutumista. Lihaskuntoharjoittelu (RF222) puolestaan vahvistaa niveltä tukevia lihaksia estäen rustoon kohdistuvia liiallisia iskuvoimia ja parantaa lihaksen hermojärjestelmän kykyä (RF223) ohjata nivelen liikettä optimaalisesti. (Suni & Vuori 2010, 48-49.) Alaraajojen nivelrikossa erityisesti reiden alueen lihasten hyvä kunto pitää yllä toiminta- ja liikkumiskykyä (Airaksinen 2003, 28). Toiminnalliset kehon painoa kannattelevat ja erityisesti nelipäistä reisilihasta harjoittavat lihaskuntoliikkeet (RF221, RF222, RF223) ovat tehokkaimpia polven nivelrikon oireiden lievittämisessä (McCarthy, Mills, Pullen, Richardson, Hawkins, Roberts, Silman & Oldham 2004, 4).

Nivelrikkopotilaan kuntosaliharjoittelussa tulisi valita liikkeitä, joissa raajojen nivelpinnoille ei kohdistu suuria isku- tai vääntökuormituksia eikä koko kehon paino tule terävästi nivelen päälle, kuten esimerkiksi yhden jalan kyykyssä. Hyviä kuntosalilaitteita ovat muun muassa kuntopyörät ja soutulaitteet, taljat sekä ojennuspenkit. (Kannus 2011, 165.) Toiminnallisessa lihaskuntoharjoittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota puhtaisiin liikesuorituksiin ja -tekniikoihin, jotta niveliin ei kohdistu sellaisia vääntövoimia, jotka voivat aiheuttaa nivelvammoja tai pahentaa jo olemassa olevaa nivelrikkoa. Kannus (2011, 165) suosittelee nivelrikkopotilaalle

useita harjoittelukertoja viikossa, mutta yhden harjoittelukerran ei tulisi kestää yli 60 minuuttia. Harjoitus on ollut liian raskas, jos nivelrikkopotilaalla esiintyy yli kaksi tuntia harjoituksen jälkeen turvotusta, jatkuvaa kipua tai lisääntyntä liikerajoitusta nivelessä. Maksimivoimaharjoittelu saattaa kipeyttää nivelrikkoisia niveliä, joten kestovoimaharjoittelu on suositeltavampaa. (Airaksinen 2003, 28.) Aerobinen kestovoimaharjoittelu auttaa myös painonhallinnassa, joka monilla nivelrikkoisilla on yhtenä terveystoiminnan ja harjoittelun tavoitteena (Kettunen, Häkkinen, Kangas, Multanen, Ulaska & Virtapohja 2009).

3.7.2 Niska-hartiaseudun kiputilat ja terapeutti lihaskuntoharjoittelu

Niska-hartiaseudun kiputiloihin voidaan laskea kuuluvaksi muun muassa jännitykseen liittyvä niskakipu, niskan retkahdusvammat sekä työperäiset niskavaivat. Kiputilojen tarkkaa syytä ei tiedetä, mutta niiden riskitekijöiksi on osoitettu fyysiset kuormitustekijät, naissukupuoli, ikä, ylipaino sekä erilaiset vammautumiset. (Airaksinen 2005, 124.) Niskakivun riskitekijöitä koskevista tutkimuksista merkittävä osa selvittää työssä ilmaantuvaa niskakipua. Työoloissa niskakivun riskitekijöitä ovat muun muassa hankalat työasennot, toistotyö, työskentely olkavarret koholla sekä työhön liittyvät henkiset paineet. Vähäisen liikunta-aktiivisuuden ei ole todettu olevan riskitekijä niskan ja hartian seudun ongelmien kohdalla. On viitteitä kuitenkin siitä, että monipuolinen fyysinen aktiivisuus suojaisi niska-hartiaseudun vaivoilta erityisesti istumatyötä tekevillä henkilöillä. (Suni & Rinne 2011, 168, 172.) Terveys 2000 -tutkimuksen (Kansanterveyslaitos, 2002) mukaan suomalaisista miehistä 5 % ja naisista 7 % kärsii pitkäaikaisesta niskaoireyhtymästä. Tällä hetkellä niska-hartiaseudun kiputilojen ehkäisyksi suositellaan fyysisen toimintakyvyn edistämistä liikunnan avulla osana kokonaisvaltaista terveyden edistämistä. (Suni & Rinne 2011, 168.)

Niska-hartiaseudun kipuun ja sen aiheuttamiin toiminnan haittoihin on Sunin ja Rinteen (2011, 172) mukaan raportoitu pääasiassa myönteisiä vaikutuksia ylävartalon lihasten dynaamisista lihasvoima- ja lihaskestävyysharjoituksista (RF222) sekä lihasten venyttelyä (RF222) ja rentoutusta sisältävästä (RF221) harjoittelusta. Hartiaseudun lihasten dynaaminen lihaskestävyysharjoittelu ja kaulanlihasten isometriset lihasvoima- (RF222) ja stabilointiharjoitukset (RF221, RF223) ovat osoittautuneet tehokkaammiksi harjoitusmuodoiksi kuin yhdistetty venyttely- ja kestävyysharjoittelu. Niska-hartiaseudun hoidossa käytettävän lihaskuntoharjoittelun tavoitteina on niska-hartiaseudun toimintakyvyn edistäminen, johon kuuluu muun muassa nivelten liikkuvuuden ylläpito (RF222), kaularangan asennon parantaminen (RF223), niska-hartiaseudun lihasvoiman ja kestävyuden lisääminen (RF222), lihasjännityksen laukaiseminen (RF221) ja verenkierron paran-

taminen (RF222). Lisäksi tavoitteena on kaularangalle ja olkanivelelle vahingollisen kuormituksen välttäminen. (Suni & Rinne 2011, 172-174.) Sivulan (2011, 21) sekä Ylisen, Takalan, Nykäsen, Häkkisen, Kautiaisen, Malkian, Pohjolaisen, Karpin & Airaksisen (2004, 8) tutkimukset osoittavat, että säännöllisellä lihaskuntoharjoittelulla on positiivisia vaikutuksia niska-hartiaseudun kipuun. Sivulan (2011, 21) tutkimuksessa kolme tai neljä kertaa viikossa toteutuvalla lihaskuntoharjoittelulla saatiin positiivisia tuloksia koettuun niska-hartiaseudun kipuun sekä työkykyyn. Ylisen ym. (2004, 8) tutkimuksessa kaularangan lihasten pitkäaikainen voima- ja lihaskestävyys harjoittelu vähensivät tehokkaasti niskakipuoireita ja niihin liittyviä toimintakyvyn haittoja. Voimaharjoittelu osoittautui erityisen tehokkaaksi silloin, kun mittareina käytettiin kaularangan lihasvoimaa ja liikkuvuutta sekä niska-hartiaseudun lihasten painekipukynnystä.

Suni ja Rinne (2011, 173) suosittelevat niska-hartiaseudun kiputiloihin dynaamista lihaskestävyys harjoittelua. Harjoitusliikkeitä valittaessa on hyvä kiinnittää huomiota siihen, että liikkeet tapahtuvat koko nivelen liikeradalla kivun sallimissa rajoissa. Lisäksi ylävartalon ja pään ryhti sekä vartalon keskiasento tulisi säilyä hyvinä koko liikkeen ajan. Harjoitusliikkeiden oikea ja turvallinen suoritustekniikka on koko harjoittelun ydin. Harjoittelussa on huomioitava, että raskaat vastukset ja pitkät vipuvarret ylävartalon liikkeissä lisäävät lihasten jännittymistä, joten niska-hartiaseudun lihaskuntoharjoittelun harjoitusliikkeiksi kannattaa valita liikkeitä, joissa vipuvarret ovat lyhyitä ja kuorma kohtalainen, jolloin kesto voimatyypinen harjoittelu on kaikista suositeltavinta. Lihaskuntoharjoittelun tulisi olla säännöllistä ja nousujohteista, jotta kehitystä tapahtuu. Niska-hartiaseudun kiputiloihin suositellaan kaksi tai kolme kertaa viikossa tapahtuvaa harjoittelua, jonka kesto on noin 40 minuuttia. (Suni & Rinne 2011, 173-174.)

3.7.3 Lanneselkäsairaudet ja terapeutti lihaskuntoharjoittelu

Alaselkään kohdistuva kipu on hyvin tavallinen vaiva. Terveys 2000 -tutkimuksen mukaan pitkäaikaisesta selkäoireyhtymästä kärsi 10 % miehistä ja 11 % naisista. (Kansanterveyslaitos 2002.) Lanneselkävaurion aiheuttajia voivat olla erilaiset kasvaimet, tulehdukset, hermojuurien puristumat, välilevytyrä, nikamien poikkeava liikkuvuus tai iskiasoireyhtymä. (Malmivaara 2008; Airaksinen & Lindgren 2005, 182, 184, 186-187). Tavallisimmat syyt lanneselkäkipuun ovat kuitenkin pienet kudonsvauriot selän kipua aistivissa rakenteissa, kuten välilevyissä, nikamissa tai lihaksissa. Tällöin kivulle on tyypillistä selän liikkeisiin liittyvä mekaaninen kipu. Yksi merkittävä alaselän ja lantion alueen kipujen aiheuttaja onkin fyysisesti kuormittava työ, johon yleensä liittyy raskaita nostoja ja hankalia selän asentoja. Vähäisellä liikunnalla, tupakoinnilla, lihavuudella ja stressillä on myös

todettu olevan yhteys alaselän kipuihin. (Malmivaara 2008.) Tutkimuksissa on huomattu myös, että vartalon ojentajalihasten huono dynaaminen voima korreloi alaselän kivuista johtuvan pysyvän eläkkeelle jäämisen kanssa. Vartalon ojentajien huono kesto-voima voi altistaa selkärangan vammoille ja kroonisille alaseläkivuille dynaamisessa väsyttävässä kuormituksessa. Tutkimusten mukaan vartalon ojentajien hyvä dynaaminen kesto-voima saattaa mahdollistaa lanneselän liikkeiden hyvän koordinaation, mikä saattaa ehkäistä työkyvyttömyyteen johtavia selkäongelmia. (Rissanen 2004, 68-70.)

Selkärangan asennon säilyttäminen neutraaliasennossa päivittäisissä toiminnoissa ja harjoiteltaessa on biomekaaninen periaate, jolla pyritään ehkäisemään selkä- ja niskavammoja sekä niiden uusiutumista. Kun lihakset tukevat rankaa joka puolelta, selkäranka kestää hyvin suurtakin kuormitusta. (Suni & Rinne 2011, 168.) UKK-instituutin (2011b) mukaan keskeisiä periaatteita harjoittelussa selän kivuista kärsivälle henkilölle ovat selän asennon hallinta (RF223) neutraalialueella vartalon lihasten tukitoiminnan avulla, mahdollisen huonontuneen motorisen kontrollin eli liikehallinnan parantaminen (RF223) sekä lonkkanivelten normaalin liikkuvuuden tukeminen (RF222).

Toiminnallisen harjoittelun tavoitteena on tukea ja parantaa niin sanottua ”toiminnallista voimaa”, jota tarvitaan kaikissa arkipäivän toiminnoissa. Harjoittelu kohdistuu yhtä aikaa usealle nivelelle, jolloin vartalon liikehallinnalla on erittäin tärkeä osa harjoittelun onnistumisen kannalta. Selän turvallisen harjoittelun perusta ovatkin liikkeet ja liikemallit, joissa selkäranka tuetaan tehokkaasti lihaksilla, mutta ei kuormiteta selän rakenteita liiallisesti. (Suni & Rinne 2011, 171-172.) Suni ja Rinne (2011, 172) suosittelevat lihaskuntoharjoittelua selän toiminnallisessa harjoittelussa suoritettavaksi kahdesti viikossa, jolloin jokaisella harjoituskerralla harjoitetaan tasapainoa (RF223), liikkuvuutta (RF222) sekä lihasvoimaa ja -kestävyyttä (RF222). Harjoittelun tavoitteena on lannerangan tukevuuden (stabiiliteetin) lisääminen sekä alaselälle vahingollisen kuormituksen välttäminen. Lannerangan tukevuutta voidaan parantaa motorisen kontrollin kehittämällä (RF223), joihin hyviä liikkeitä ovat tasapainoharjoitukset pystyasennossa. Tukevuutta voidaan lisätä myös vartalonlihaksia harjoittavilla liikkeillä (RF222), jotka aktivoivat lihaksia tehokkaasti ja parantavat niiden kestävyttä, mutta eivät aiheuta suurta puristavaa kuormaa lannerankaan. Myös Rissanen (2004, 60) tekemässä tutkimuksessa stabilointiharjoitteet (RF221, RF223) yhdessä korkean intensiteetin dynaamisen lihaskuntoharjoittelun (RF222) kanssa lisäsivät lihasmassaa eniten lanneselän kivuista kärsivillä. Alaselän vahingollisen kuormituksen välttämiseksi harjoittelussa on hyvä kiinnittää huomiota siihen, ettei lanneranka pyöristy liikaa liikkeiden aikana. Lisäksi lannerangan liiallisia kiertoliikkeitä ja lannerankaan kohdistuvaa puristavaa kuormitusta tulisi välttää.

4 PROJEKTIN TOTEUTUS

Opinnäytetyömme aiheen, sisällön ja käytettävien menetelmien pohdinta ja suunnittelu alkoi heti tutustuttuamme tarkemmin SpoCo-laitteeseen ja sen ominaisuuksiin. Sopivan aiheen keksiminen oli aluksi hankalaa, sillä halusimme olla mahdollisimman paljon hyödyksi SpoCon kehittämisvaiheessa. Lopulta tekniikan yksikön ehdottama aihe PC-käyttöliittymän sisällön suunnittelusta tuntui sopivimmalta. Kävimme keskusteluja SpoCon kehittämistyössä mukana olevien tekniikan opiskelijoiden kanssa opinnäytetyömme lopullisesta sisällöstä ja päädyimme suunnittelemaan lihaskuntoliikkeitä ja harjoitusohjelmia työikäisille eli SpoCon pääkohderyhmälle.

Lopullista aihetta pohdittaessa ja aiheen varmistumisen jälkeen olemme kokoontuneet lukuisia kertoja niin projektiryhmänä kuin ohjaavien opettajien ja tekniikan yksikön edustajienkin kanssa. Palaverissa olemme keskustelleet opinnäytetyömme sisällöstä ja pohtineet sen lopullista muotoa. Tämä opinnäytetyö pyrkii yhdistämään tekniikkaa, fysioterapeuttista tietämystä fyysisestä ja terapeuttisesta harjoittelusta sekä yhtä fysioterapian erikoisalaa, työhön liittyvää fysioterapiaa.

Opinnäytetyön lopullisen aiheen varmistuttua luonnostelimme alustavan rungon niistä asioista, joita opinnäytetyössä tulisi käsitellä. Tämän jälkeen jaoinme kaikille ryhmämme jäsenille tietyt sisällölliset vastualueet, joista jokainen kirjoittaisi lähteiden perusteella ensimmäisen version. Jatkoon päädyimme siksi, että kirjoittaminen kaikkien neljän ryhmäläisen kesken olisi ollut haastavaa ja aikaa vievää eikä aikataulullisilta ongelmiltakaan olisi välttytty. Vastualueiden avulla pystymme myös osoittamaan jokaisen työpanoksen ja osaamisen erikseen. Tekstiosuukien jako oli seuraavanlainen: Anna määritteli toiminta- ja työkyvyn käsitteet, Venla perehtyi lihaskuntoharjoittelun vaikutuksiin, Sofia etsi tietoa työikäisten fyysisistä ongelmista ja vaivoista ja Linda otti haltuunsa toiminnallisen harjoittelun ja voiman lajien perusteet. Lähteinä pyrimme käyttämään sekä kotimaista että ulkomaista kirjallisuutta, tutkimuksia ja luotettavia Internet-lähteitä.

Kun olimme saaneet ensimmäiset versiot omista osuukistamme kirjoitettua, kokoonnuimme käymään niitä yhdessä läpi. Keskustellen, ja tarvittaessa ohjausryhmää konsultoiden, teimme kirjoituksiin korjauksia ja muutoksia joko yhdessä tai erikseen. Parin kommentointikierroksen jälkeen jokainen lähetti vielä oman vastualueensa tekstin yhdelle ryhmän jäsenelle ristiintarkistusta varten. Näin jokainen osuus tarkistettiin ja työstettiin vielä parin kanssa.

Opinnäytetyömme teoriaosuuden valmistuttua ryhdyimme sen pohjalta pohtimaan, mitkä lihaskuntoharjoitteet palvelisivat parhaiten työikäisiä ja heidän tuki- ja liikuntaelinongelmiensa ehkäisyä SpoCon tekniset ominaisuudet huomioiden. Lihaskuntoharjoitteiden toimivuuden varmistamiseksi pidimme palaverin tekniikan yksikön opiskelijaedustajien kanssa, minkä jälkeen valitsimme todennäköisimmin SpoColla mitattavissa olevat harjoitteet. Harjoitteiden valinnassa on siis yhdistetty SpoCo, lihaskuntoharjoittelu, toiminnallinen harjoittelu ja työikäisten tuki- ja liikuntaelinongelmat, jotta saataisiin toiminta- ja työkykyä parhaiten edistävät liikkeet.

Kun lihaskuntoharjoitteet oli valittu, aloimme työstää niiden suoritustekniikoita. Jaoimme jälleen harjoitteet ryhmäläisten kesken, jolloin jokaiselle tuli 4 harjoitetta perehtymistä varten. Lähteinä käytimme lihaskunto- ja kuntosaliharjoittelua käsittelevää kirjallisuutta sekä aiheesta tehtyjä tutkimuksia. Kaikkia harjoitteita ei kuitenkaan kirjallisuudesta sellaisenaan löytynyt. Tavoitteenamme oli suunnitella harjoitteet mahdollisimman toiminnallisiksi, jolloin niistä saatava hyöty olisi mahdollisimman suuri. Osassa harjoitteista jouduimmekin soveltamaan kirjallisuuden esittämiä suoritustekniikoita toiminnallisen harjoittelun periaatteiden mukaisiksi. Lihastoiminnan kuvailu niiden harjoitteiden osalta, joita emme kirjallisuudesta sellaisenaan löytäneet, on sovellus samankaltaisten liikkeiden lihastoimintaa ja toiminnallisen anatomian teoriaa.

Suoritustekniikoita kirjoittaessamme koko ajan oli pidettävä mielessä SpoCon toiminta eri lihaskuntoharjoitteissa. Harjoitteiden tuli olla mahdollisimman suoraviivaisia yhden liikeakselin liikkeitä, jotta SpoCo osaisi niitä tulkita. Harjoitteiden suoritustekniikoiden piti olla myös tarkkoja. Esimerkiksi SpoCo-laitteen kiinnityspaikkojen, ranteen tai nilkan, erilainen asento harjoitetta eri aikoina tehtäessä saattaa aiheuttaa virheellisen tuloksen. Suoritustekniikoita työstäessämme pyrimme löytämään myös muut mahdolliset virhelähteet. Suoritustekniikoiden valmistuttua lähetimme ne toisillemme kommenttikierrokselle, jonka pohjalta teimme niihin parannuksia. Teimme tekniikan yksikölle suoritustekniikoista myös koosteen itse ottamiemme kuvien kera mahdollisia harjoitteiden testauksia varten.

Ohjaavilta opettajiltamme saamamme palautteen pohjalta teimme korjauksia työhömmekä yhdessä että erikseen. Loppukeväästä jaoimme samalla jäljellä olevat tehtävät ja kirjoittamattomat osuudet ryhmän kesken, koska yhteisen ajan löytäminen kesällä olisi entistäkin haasteellisempää. Lindan kokemus tavoitteellisesta harjoittelusta omassa urheilulajissaan on tuonut hänelle tietämystä harjoitusohjelmista, joten hänen osuudekseen valikoitui harjoitusohjelmien laatiminen aikaisemmin valitsemistamme lihaskuntoliikkeistä. Personal trainer -opiskelija Sofian vahvuusaluei-

siin kuuluvat puolestaan ihmisten ja oikeiden suoritustekniikoiden ohjaaminen, joten hänen tehtävänään oli jo kirjoitettujen suoritustekniikoiden kielen ja rakenteen yhtenäistäminen monen eri kirjoittajan välillä. Opettajalta saamamme palautteen mukaisesti Venla ryhtyi etsimään kirjallisuutta terapeutiseen harjoitteluun liittyen tuoden opinnäytetyöhömmä lisää syvyyttä ja asiantuntevuutta. Anna puolestaan käytti hyväkseen kokemustaan kirjallisten töiden tekemisessä ja alkoi työstää tiivistelmän, johdannon ja opinnäytetyön toteutus-osuuden ensimmäisiä luonnoksia. Omien osuuksien ensimmäisten versioiden jälkeen tekstit lähtivät jälleen kommenttikierrokselle, minkä jälkeen niihin tehtiin tarvittavat muutokset ja korjaukset. Lopuksi kirjoitimme vielä arvioinnin ja pohdinnan yhdessä.

Harjoitusohjelmien viitekehys sekä laaditut esimerkinomaiset harjoitusohjelmat jokaisen voiman lajin osalta on kirjoitettu Lindan kokemusten sekä kirjallisuuskatsauksen pohjalta. Harjoitusohjelmien lähteinä on käytetty kuntosali- ja voimaharjoittelua sekä valmennusta käsittelevää kirjallisuutta. Kirjallisuuteen on perehdytty laajasti ja sitä arvioidessa, päädyimme käyttämään harjoitusohjelmien lähtökohtana Kantolan (1989) Voimaharjoittelun suunnittelu -taulukkoa (liite 2). Taulukkoa on käytetty luurankona, jonka ympärille on kasattu lihasta muista lähteistä. Lähteiden vuoropuheluna saimme koottua pätevän ja luotettavan viitekehysten harjoitusohjelmille. Kohderyhmäämme ajatellen harjoitusohjelmat ovat selkeitä, helposti ymmärrettäviä ja perusteltuja, jotta jokaisen olisi helppo tulkita niitä ja ne saavuttaisivat laajan käyttäjäjoukon. Harjoitusohjelmien liikkeiden, sarjojen ja toistojen määrä sekä palautuksen kesto, painojen suuruus ja harjoitustapa perustuvat lähteisiin. Liikkeet harjoitusohjelmiin on valittu tässä opinnäytetyössä esiteltujen harjoitteiden joukosta.

Saatuamme loputkin kirjoitusosuudet valmiiksi lähetimme työmme ohjaaville opettajillemme ja opponenteille. Saamiemme korjaus- ja kehittämisehdotusten perusteella korjasimme ja täydensimme vielä opinnäytetyömme joitakin osuuksia. Tekniikan yksikön SpoCo-työryhmän annettua hyväksyntänsä työn sisällölle, lähetimme opinnäytetyömme ohjaavien opettajien arvioitavaksi.

Opinnäytetyömme täyttää joitakin osin kirjallisuuskatsauksen tunnusmerkkejä. Kirjallisuuskatsaus on jo tutkitun tiedon tutkimista ja kokoamista uusien tutkimustulosten aikaan saamiseksi (Salmi 2011, 4). Opinnäytetyötämme varten olemme käyneet kattavasti läpi kirjallisuutta ja tutkimuksia ja koonneet sieltä tarpeellista sisältöä. Työkäisille sopivia lihaskuntoharjoitteita määrittellessämme keräsimme tutkimustietoa työikäisten toiminta- ja työkyvystä ja niihin vaikuttavista tekijöistä fyysisen harjoittelun osalta. Myös harjoitteiden suoritustekniikoita kirjoitettaessa kävimme läpi

useita lähteitä, joista kokosimme harjoitustavoitteet ja SpoCon tekniikan vaatimukset täyttävät suoritustekniikat. Käyttämämme menetelmä on lähempänä kuvailevaa kirjallisuuskatsausta kuin esimerkiksi systemaattista kirjallisuuskatsausta, koska kirjallisuuteen ja tutkimuksiin perehtyminen ei ole ollut niin järjestelmällistä ja tarkkaan rajattua kuin systemaattinen katsaus edellyttää. Opinnäytetyömme on enemmänkin laaja katsaus eri lähteisiin, joiden pohjalta on päädytty tiettyihin sisällöllisiin ratkaisuihin ja valintoihin, eikä se ole systemaattinen kokoelma kaikista asiaan liittyvistä dokumenteista. (vrt. Salminen 2011, 6-7.)

Opinnäytetyötä kirjoitettaessa on pyritty huomioimaan sekä fysioterapian ammattilaiset että tilaajan edustajat ja SpoCon tulevat loppukäyttäjät. Ammattikielen rinnalla fysioterapia-alan käsitteistöä on selkiytetty ja tuotu lähemmäksi niin sanottua maallikkokieltä muun muassa käsitteiden määrittelyssä, lihastoiminnasta kerrottaessa ja lihasten nimeämisessä. Tällä on pyritty mahdollistamaan tämän opinnäytetyön hyödyntäminen mahdollisimman laajasti SpoCon kehitystyössä.

Tämän opinnäytetyön pääpainona ovat työikäisten toimintakykyä edistävät lihaskuntoharjoitteet ja harjoitusohjelmat. Siksi työn teoriaosuus on pyritty pitämään tiiviinä. Yksityiskohtainen teoriatieto olisi laajentanut opinnäytetyötä liikaa ja vienyt huomiota pois projektin varsinaiselta päämäärältä. Liian tarkka ja syvä ammattitietoon menevä teoria ei myöskään olisi palvellut tilaajaa tai SpoCon loppukäyttäjiä parhaalla mahdollisella tavalla.

5 PROJEKTIN TULOKSET

Opinnäytetyömme tuloksena olemme valinneet lihaskuntoharjoitteita SpoCon liikepankkiin terapeuttisen harjoittelun sekä toiminnallisen lihaskuntoharjoittelun perusteisiin pohjautuen. Harjoitteet ovat moninivelliikkeitä, joilla voidaan harjoittaa koko kehoa monipuolisesti ottaen huomioon työikäisillä yleisimmin esiintyvät tuki- ja liikuntaelimistön ongelmat. Taulukko harjoitteiden soveltuvuudesta työikäisten TULE-ongelmien ehkäisemiseen ja parantamiseen löytyy liitteestä 3 Olemme kuvailleet harjoitteiden tarkoituksen ja määrittäneet niille turvalliset suoritustekniikat sekä pohjaneet suoritustekniikoiden ja SpoCon mahdollisesti aiheuttamia virhelähteitä ja niiden hallintaa harjoitteita mitattaessa. Lisäksi olemme tehneet lihaskunto-ohjelmat kaikkien voiman lajien harjoittamiseksi valitsemiemme harjoitteiden pohjalta.

Kun SpoCo otetaan käyttöön, jokaiselle käyttäjälle tallennetaan laitteeseen liikkeen tehokkaat ja turvalliset suoritustekniikat yhteistyössä alan asiantuntijan kanssa niin sanottuina referenssiliikkeinä. Harjoitussarjojen aikana SpoCo vertaa jokaista liikettä aiemmin yksilöllisesti tallennettuihin referenssiliikkeisiin sekä laskee tehdyt toistot. Mikäli liikkeet poikkeavat referenssiliikkeestä esimerkiksi liikeradaltaan, nopeudeltaan tai liikesuunnaltaan, SpoCo ilmoittaa siitä käyttäjälleen. Näin laite myös ohjaa oikeiden harjoituspainojen valitsemisessa, jotta harjoitusvaikutus osuu oikeille lihaksille turvallisesti. Kun suoritustekniikka on hallussa ja liike alkaa sujua, SpoCo kertoo, milloin painoja voidaan lisätä. Tähän perustuu SpoCon toimiminen ikään kuin ”Personal trainerina”, joka varmistaa, että liikesuoritukset tehdään turvallisesti ja oikein ja että harjoittelu on progressiivista.

Lihaskunnan kohentamiseen ja tuki- ja liikuntaelinongelmien ennaltaehkäisyyn on olemassa lukematon määrä hyviä harjoitteita, joista tässä opinnäytetyössä on esitetty vain muutama. Harjoitteita suunnitellessamme ja valitessamme meidän oli kuitenkin huomioitava SpoCon nykyisen version mahdollisuudet mitata liikettä, minkä vuoksi joitakin kompromisseja oli tehtävä. Ollakseen mahdollisimman toiminnallinen liikkeen tulee olla monta niveltä ja lihasta kuormittava sekä kattaa eri liikesuuntia, aivan kuten arkipäivän liikkeemmekin (Paunonen & Seppänen 2011, 9-10, 12-13). Täydelliseen toiminnallisuuteen ei harjoitteiden valinnassa kuitenkaan päästy, koska SpoCon nykyinen prototyyppi voi mitata ainoastaan yksinkertaisia yhden liikesuunnan liikkeitä. Olemme kuitenkin säilyttäneet harjoitteiden toiminnallisuutta hyödyntämällä suljettua kineettistä ketjua, vapaita painoja sekä arkielämästä tuttuja liikesuorituksia, kuten kyykkyjä, maastavetoa ja penkillenou-

sua. Osa harjoitteista on avoimen kineettisen ketjun liikkeitä, mutta myös niiden suunnittelussa ja valinnassa on huomioitu kehon nivelten ja lihasten mahdollisimman monipuolinen kuormitus.

Dynaamisen lihastyön, jossa lihaksen pituus aina muuttuu, lisäksi ihmiskeho voi tehdä myös isometristä eli staattista lihastyötä. SpoCon mittausominaisuuksista johtuen kaikki tämän opinnäytetyön harjoitteet perustuvat kuitenkin pääosin dynaamiseen lihastyöhön, vaikka käytännössä harjoitteiden suorittaminen vaatii myös staattista lihastyötä. Puhtaasti staattista voimaa ja kestävyyttä sekä tasapainoa kehittäviä harjoitteita emme voineet ottaa mukaan, koska nykyinen SpoCon prototyyppi on suunniteltu mittaamaan nimenomaan liikettä.

Harjoitteiden suoritustekniikoita kirjoittaessamme mietimme, miten SpoCo harjoitteita mittaisi ja millaisia virheitä suoritustekniikat tai itse SpoCo voisi mittauksessa aiheuttaa. Samalla pohdimme myös noiden virhelähteiden hallintaa. Suoritustekniikoiden osalta virheilmoituksia voivat aiheuttaa liikkeen nopeuden ja liikelaajuuden muutos, huojunta tasapainoa vaativissa harjoitteissa, kompensatoriset liikkeet toisesta kehon osasta tai muutokset alkuasennossa. Myös SpoCo-laitteen kiinnityspaikkojen, ranteen tai nilkan, erilainen asento liikettä eri aikoina tehtäessä saattaa aiheuttaa virheellisen tuloksen. Myös SpoCo-laitteesta aiheutuvat virhelähteet ovat yhteydessä suoritustekniikoihin. Tällä hetkellä laitteen sallima virhemarginaali liikkeen suunnassa on hyvin pieni, jolloin pienikin poikkeama referenssiliikkeestä aiheuttaa virheilmoituksen vaikka suoritustekniikka olisikin oikea. SpoCo myös herkästi hylkää yksittäisen suorituksen, jossa liikkeeseen on tullut tauko. Liikkeen tulee siis olla jatkuva eikä esimerkiksi kyykyn tai penkkipunnerruksen alu-asennossa saa pysähtyä. Mahdolliset virhelähteet SpoCoa käytettäessä olemme kirjanneet harjoitteiden suoritustekniikoiden yhteyteen, mutta ne on esitetty tiivistetysti myös liitteessä 4.

Vaikka opinnäytetyömme käsittelee työkäisten yleisimpiä tuki- ja liikuntaelinongelmia, eivät valitsemamme lihaskuntoharjoitteet ole tarkoitettu pelkästään noiden ongelmien kuntouttamiseen vaan ennen kaikkea niiden ennaltaehkäisyyn. Tiettyjen tuki- ja liikuntaelinongelmien aiheuttamat erityispiirteet on kuitenkin otettu harjoitteissa huomioon, jotta niiden suorittaminen olisi mahdollista mahdollisimman monelle. Valitsemiamme lihaskuntoharjoitteita ja niiden turvallisia suoritustekniikoita voidaan hyödyntää SpoCon testauksessa sekä tuki- ja liikuntaelinvaivojen ennaltaehkäisy- ja hoitotarkoituksessa, ja ne tulevat olemaan ohjenuora niille alan ammattilaisille, jotka tallentavat asiakkaan kanssa SpoCo-laitteeseen harjoitteiden referenssiliikkeet.

Lihaskuntoharjoitteiden lisäksi olemme tehneet kuusi eri voiman lajeja harjoittavaa harjoitusohjelmaa. Koska tämän opinnäytetyön pääasiallisena tarkoituksena on SpoCon kohderyhmän, työikäisten, yleisimpien tuki- ja liikuntaelinongelmien ennaltaehkäiseminen, olemme niska-hartiaseudun kiputiloihin ja nivelrikkoon parhaiten sopivan kestovoimaharjoittelun lisäksi koonneet harjoitusohjelmat myös maksimivoimalle ja nopeusvoimalle. Näin olemme mahdollistaneet monenlaisten harjoittelutavoitteiden saavuttamisen. Nopeusvoimaharjoittelu liittyy useimmiten jonkin urheilulajin harrastamiseen, mutta siihen liittyviä ominaisuuksia voidaan harjoitella myös niiden itsensä vuoksi (Erämetsä & Laakko 2001, 117). Nopeusvoimaharjoittelulla voidaan vaikuttaa muun muassa kaatumisten ehkäisyyn (Mård & Vaha 2007, 7). Maksimivoimaharjoittelun merkitys puolestaan kasvaa iän myötä tapahtuvan lihasvoiman heikkenemisen vuoksi (Häkkinen 2003, 409; Samson, Meeuwesen, Crowe, Dessens, Duursma & Verhaar 2000, 239). Parhaiten terveyttä ja toimintakykyä edistetäänkin kaikkien voiman lajien harjoittamisella (Erämetsä & Laakko 2001, 113). Mahdolliset sairauksien ja kiputilojen aiheuttamat rajoitteet on kuitenkin hyvä ottaa huomioon harjoittelun suunnittelussa.

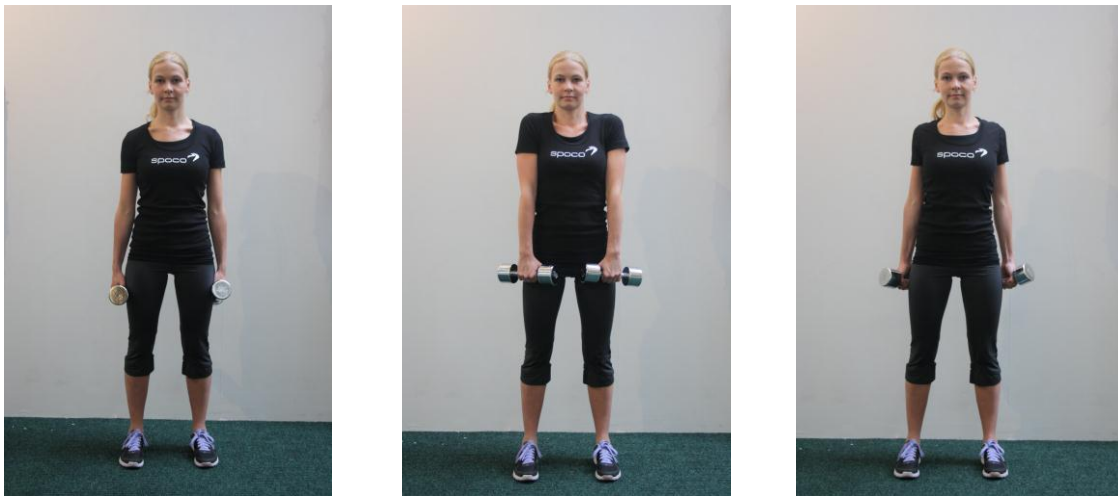
Harjoitusohjelmissa on esitelty ohjelmat erilaisilla viikkomäärillä harjoitteleville. Oli kyseessä sitten koko vartaloa, ylävartaloa tai alavartaloa kehittävä harjoitusohjelma, on liikkeet valittu niin, että harjoitusohjelma harjoittaa kattavasti ja tehokkaasti koko harjoitettavan alueen pääliharyhmät. Harjoitusohjelmissa olemme käyttäneet vakiopaino- sekä pyramidiharjoittelua. Suurimmassa osassa harjoitusohjelmia käytetään pyramidiharjoittelua, koska painojen vaihtelevuus antaa erilaisia ärsyksiä lihaksille, mikä taas kehittää useampia lihassoluja tehokkaammin. (Raninen 1985, 160-162).

5.1 Suoritustekniikat

Olkapäiden pyöritys käsipainoilla

Olkapäiden pyöritys -liike sopii erityisesti niska-hartiaseudun ongelmista kärsiville, koska se harjoittaa niskan, yläselän ja hartioiden alueella olevien lihasten dynaamista lihasvoimaa. Liike lisää myös verenkiertoa niska-hartiaseudulla, mikä laukaisee mahdollisesti alueella olevia lihaskärsityksiä, sekä parantaa hartia-alueen liikkuvuutta. Toiminnallisen harjoittelun periaatteiden mukaisesti sovelsimme perinteistä olkanivelen nosto -liikettä ja saimme näin liikkeestä tehokkaamman ja useampia lihaksia harjoittavan toiminnallisen liikkeen. Liikkeessä kuormittuvien lihasten tarkemmaksi selvittämiseksi tarvitaan vielä tutkimustietoa esimerkiksi lämpökamera-avusteisesti.

Liikkeen alkuasennossa seistään lantion levyisessä haara-asennossa selkäranka neutraalissa asennossa keskivartalon lihaksia aktivoiden. Käsipainot ovat molemmissa käsissä vartalon vierellä. Liikesuorituksessa olkaniveltä kierretään aluksi hieman sisäänpäin ja viedään olkapäitä eteenpäin niin, että lapaluut erkanevat toisistaan (protraktio). Tämän jälkeen nostetaan olkapäitä etukautta mahdollisimman ylös kohti korvia. Ylhäältä olkapäiden liike jatkuu taaksepäin ja alas niin, että lapaluut lähentyvät toisiaan ja olkanivelet kiertyvät ulospäin. Liikkeen lopuksi hartioita painetaan vielä alaspäin alkuasennossa. Koko liikesuorituksen tulee olla yhtenäinen ja liikeradan ympyrän muotoinen.



KUVA 1. Olkapäiden pyörittäminen käsipainoilla

Liikkeen alussa iso rintalihas (m. pectoralis major), lavanaluslihas (m. subscapularis), hartialihaksen etuosa (m. deltoideus), leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), kaksipäisen olkalihaksen pitkä pää (m. biceps brachii) ja iso liereälihas (m. teres major) kiertävät olkaluuta sisäänpäin samalla kun etummainen sahalihhas (m. serratus anterior) vetää lapaluuta, ja sitä kautta olkapäätä, eteenpäin. Olkapäiden nostovaiheessa konsentrista lihastyötä tekevät epäkäsihaksen yläosa (m. trapezius) ja lapaluun kohottajalihakset (m. levator scapulae). Taaksepäin suuntautuvassa liikkeessä puolestaan epäkäsihaksen keskiosa sekä isot ja pienet suunnikaslihakset (m. rhomboideus major/minor) vetävät lapaluuta yhteen (retraktio), jolloin myös olkapäät liikkuvat taaksepäin. Samalla hartialihaksen takaosa, alempi lapalihas (m. infraspinatus) ja pieni liereälihas (m. teres minor) kiertävät olkaluuta ulospäin. Liikkeen palautus takaisin alkuasentoon tapahtuu painovoiman vaikutuksesta edellä mainittujen lihasten eksentrisellä, jarruttavalla, lihastyöllä. Hartioiden painaminen alaspäin liikkeen lopussa rentouttaa olkapäiden nostamiseen tarvittavia lihaksia ja vahvis-

taa pientä rintalihasta (m. pectoralis minor), epäkäslihaksen alaosaa, etummaista sahalihasta ja leveää selkälihasta. (Platzer 2009, 140, 142, 144, 150-151, 328.)

Olkapäiden pyöritys -liikkeessä on tärkeää ylläpitää mahdollisimman suurta liikerataa säilyttämällä kuitenkin keskivartalon tuki. Liian painavat käsipainot saattavat rajoittaa täyden liikeradan hyödyntämistä ja aiheuttaa niska-hartiaseudun jännittymistä (Suni & Rinne 2011, 173-174). Vartalo on myös pidettävä paikallaan koko liikkeen ajan; ainoastaan olkapäät saavat liikkua. Vartalon heijautuminen liikkeen mukana pienentää harjoitusvaikutusta harjoitettavissa lihaksissa sekä saattaa altistaa selkärangan ylimääräiselle kuormitukselle. Heijautumisen seurauksena liikkeen liikerata muuttuu, jolloin SpoCo ei välttämättä tunnista liikettä ja rekisteröi liikesuorituksen virheelliseksi. Haasteellisen SpoColle tästä liikkeestä tekee sen liikerata, joka ei ole ylös-alaspäin suuntautuva, vaan pyöreä liike. SpoCon täytyy siis rekisteröidä neljä eri liikevaihetta, jotka ovat olkavarren sisäkierto, olkapäiden nosto, olkapäiden taakseveto sekä olkapäiden laskeminen alas lähtöasentoon.

Pystysoutu levytangolla

Pystysoutu on yksi yleisimmistä olkapääliikkeistä. Liike kohdistuu koko hartialihakseen, epäkäslihaksen yläosaan sekä kaksipäiseen olkalihakseen eli hauikseen. Lisäksi liikkeessä rasittuvat kyynärvarren lihakset, jotka stabiloivat ranteen asentoa sekä syvät vatsa- ja selkälihakset, jotka tukevat vartaloa ja säilyttävät selän neutraalin asennon eli selkärangan normaalit mutkat liikkeen aikana. (Delavier, 2009, 46). Pystysoutu sopii sekä nivelrikosta että niska-hartiaseudun kiputiloista kärsiville henkilöille, sillä se vahvistaa olkaniveltä ympäröiviä lihaksia, lisää verenkiertoa niska-hartiaseudulla sekä pitää yllä olka- ja kyynärnivelten liikkuvuutta (Suni & Rinne 2011, 172). Lisäksi liike vahvistaa keskivartalon syviä lihaksia, minkä vuoksi liike sopii myös alaselän ongelmista kärsiville henkilöille. Pystysoutu on yksinkertainen ylös-alassuuntautuva liike, minkä takia SpoCon on helppo rekisteröidä liikkeen eri vaiheet.

Alkuasennossa seisotaan lantion levyisessä haara-asennossa polvet hieman koukussa. Tangosta otetaan noin 10-20 cm leveä myötäote ja tankoa tuetaan lantiota vasten. Tanko nostetaan kyynärpäälähtöisesti mahdollisimman läheltä vartaloa leuan alle hengittäen samalla sisään. Liike palautetaan uloshengityksen aikana rauhallisesti alas, kunnes käsivarret ovat suorina. (Aalto, 2010, 78; Delavier, 2009, 46.)

Liikkeen alussa kyynärvarren koukistajat, kaksipäinen olkalihas, olka-värttinäluulihäs (m. brachioradialis) ja olkavarsilihas (m. brachialis) aktivoituvat ja koukistavat kyynärvarrtta samalla, kun hartialihäs aktivoituu ja lähtee koukistamaan ja loitontamaan olkavartta yhdessä ylemmän lapalihaksen (m. supraspinatus) ja kaksipäisen olkalihaksen pitkän pään kanssa. Olkavarren ylittäessä hartialinjan huolehtii yläraajan nostamisesta etummainen sahalihäs epäkäslihaksen tukiessa liikettä. Liikkeen palautus alkuasentoon tapahtuu painovoiman vaikutuksesta edellä mainittujen lihasten eksentrisellä lihastyöllä. Ranteen koukistaja- ja ojentajalihakset toimivat koko liikkeen ajan stabilaattoreina säilyttäen ranteiden asennon hyvänä koko liikkeen ajan. (Platzer 2009, 148, 154, 164.)



KUVA 2. Pystysoutu levytangolla

Liikkeessä on tärkeää muistaa jännittää keskivartalon lihaksia, jotta selän neutraali asento ja hyvä ryhti säilyisivät koko liikesuorituksen ajan. Turhaa heilumista tulee välttää liikkeen aikana. (Aalto, 2010, 46; Delavier, 2009, 46.) Liikkeen aikana on myös hyvä varmistaa, että ranteet pysyvät mahdollisimman suorina. SpoCo-laitteen kannalta olennaisinta on varmistaa, että liike tapahtuu koko sen pitkällä liikeradalla eikä liikkeen aikana tapahdu turhaa heijaimista vartalosta. Variaationa liikkeestä levytangon voi korvata esimerkiksi käsipainoilla.

Pystypunnerrus levytangolla

Pystypunnerrus levytangolla on yksi olkapäiden perusliikkeistä. Se harjoittaa pääosin hartialihaksen etuosaa, ison rintalihaksen yläosaa, kolmipäistä olkalihasta (m. triceps brachii) eli kyynärvar-

ren ojentajia sekä etummaista sahalihasta. Liike sopii erityisesti niska-hartiaseudun ongelmista ja nivelrikosta kärsiville henkilöille, sillä lihasvoiman lisäksi liike lisää verenkiertoa niska-hartiaseudulla sekä myös ylläpitää olka- ja kyynärnivelten liikkuvuuksia (Sunni & Rinne 2011, 172). Niska-hartiaseudun ongelmissa on painot kuitenkin syytä pitää kohtuullisina, jotta liike ei aiheuta lisää lihasjännityksiä (Sunni & Rinne 2011, 173-174). Pystypunnerrus on ylös-alassuuntainen liike, minkä takia SpoCon on helppo rekisteröidä liikkeen eri vaiheet.

Pystypunnerruksen voi tehdä joko seisten tai istuen. Seisten tehtäessä alaraajat ovat noin hartioiden levyisessä haara-asennossa. Tangosta otetaan hieman hartioita leveämpi myötäote, jolloin tankoon tartutaan niin, että kämmenet osoittavat vartaloon päin. Alkuasennossa tanko on rinnan päällä ja kyynärpäät osoittavat suoraan alaspäin. Uloshengityksen aikana tanko punnerretaan ylös pään yläpuolelle. Yläasennossa kyynärvarsi jää hieman koukkuun. Sisäänhengityksen aikana tanko tuodaan takaisin rinnan päälle. (Aalto, 2010, 78; Delavier, 2009, 34.) Alaselän ongelmista kärsivien henkilöiden kannattaa tehdä liike istuen, jolloin selän hyvä asento on helpompi säilyttää koko liikesuorituksen ajan.



KUVA 3. Pystypunnerrus levytangolla

Liikkeen alussa hartialihaksen etuosaa, kaksipäinen olkalihas ja rintalihaksen yläosa aktivoituvat olkanivelen koukistuessa. Samalla kolmipäinen olkalihas aktivoituu ja kyynärniveli ojentuu suoraksi. Lihakset tekevät tangon noustessa ylös konsentrista lihastyötä. Lähtöasentoon palatessa samat lihakset tekevät eksentristä lihastyötä painovoiman avustaessa liikettä. Keskivartalon lihakset toimivat liikkeessä pystyasennon stabiilaattoreina. (Delavier 2009, 29; Platzer 2009, 150, 156.)

Pystypunnerruksessa on tärkeää pitää selkä suorana koko liikkeen ajan. Tämän takia liike on hyvä tehdä istuen erityisesti silloin, jos alaselällä on taipumusta yliojentua. Liikkeen variaationa on korvata levytanko käsipainoilla. Käsipainoilla tehtäessä liikettä voi muuntaa siten, että alkuasennossa kämmen osoittaa vartaloon päin. Liikkeen aikana olkaniveltä kierretään sisäänpäin, jolloin käsipainon ollessa ylhäällä, kämmen osoittaa eteenpäin. Näin tehtäessä liikkeeseen saadaan aktivoitua mukaan myös olkaniveleen sisäkierittäjät, kuten leveä selkälihas, iso rintalihas, lavanaluslihas, kaksipäisen olkalihasen pitkä pää, hartialihaksen etuosa sekä iso liereälihas (Platzer 2009, 150). Liikkeen variaationa on myös tehdä liike leveällä otteella, jolloin ote tangosta tai käsipainoisista on selvästi hartioita leveämpi. (Delavier 2009, 33-34.) Delavierin (2009, 34) mukaan kapealla otteella tehtäessä voidaan ehkäistä olkaniveleen kohdistuvaa liiallista hankautumista, joka voi pahimmillaan aiheuttaa nivelen tulehtumisen. Tämän takia hän suosittelee kapealla otteella tehtävää liikettä erityisesti niille, joilla on heikot olkaniveltä tukevat lihakset. SpoCo-laitteen kannalta olennaisinta on varmistaa, että liike tapahtuu koko sen pitkällä liikeradalla, eikä liikkeen aikana tapahdu turhaa sivu- tai etu-taka-suuntaista liikettä.

Penkkipunnerrus leveällä otteella

Penkkipunnerrus levytangolla on yksi rintalihaksen harjoittamisen perusliikkeistä. Liike sopii hyvin niskahartiasuudun ongelmista sekä nivelrikosta kärsiville henkilöille, sillä se vahvistaa olkaniveltä ympäröivien lihasten dynaamista lihasvoimaa sekä ylläpitää olka- ja kyynärnivelten liikkuvuuksia (Suni & Rinne 2011, 172). Alaselkäongelmaisten on hyvä pitää alaraajat penkillä liikkeen aikana alaselän liiallisen ojentumisen välttämiseksi (Delavier 2009, 52). Myös penkkipunnerrus on yksinkertainen ylös-alassuuntautuva liike, minkä takia SpoCon on helppo rekisteröidä liikkeen eri vaiheet.

Alkuasennossa penkille asetetaan selinmakuulle niin, että silmät ovat tangon kohdalla. Tanko on sopivalla korkeudella, kun ranteet ovat tangon korkeudella yläraajojen ollessa ojennettuna ylöspäin. Tangosta otetaan hieman hartioita leveämpi myötäote, jolloin kämmenet osoittavat eteenpäin. (Aalto, 2010, 68; Delavier, 2009, 52.) Turvallisuuden kannalta on erittäin tärkeää, että ote lukitaan pitämällä sormet ja peukalo eri puolilla tankoa, jolloin tanko ei pääse lipsautumaan alas. Ranteiden ylikuormitusta pyritään välttämään pitämällä ranteet mahdollisimman suorina koko liikkeen ajan. (Delavier, 2009, 52-53.) Tanko nostetaan telineestä ylös rinnan korkeudelle. Alkuasennosta, sisäänhengityksen aikana, tanko lasketaan alas rintalastan alaosaan saakka kyynärpäiden ohjautuessa alas ja sivuille. Uloshengityksen aikana tanko punnerretaan takaisin ylös rin-

nan yläpuolelle. Liikkeen aikana pakarot ja selkä on tärkeää pitää penkissä kiinni. (Aalto, 2010, 68; Delavier, 2009, 52.)

Liikkeen alussa rintalihakset, etummainen sahalihakset, hartialihakset sekä kyynärvarren ojentajalihakset tekevät eksentristä lihastyötä tangon laskeutuessa alas. Kun tanko punneretaan ylös, rintalihakset, etummainen sahalihakset, hartialihakset, kaksipäiset olkalihakset sekä kyynärvarren ojentajat tekevät konsentrista lihastyötä. (Delavier 2009, 52; Platzer 2009, 150, 156.)



KUVA 4. Penkkipunnerrus leveällä otteella

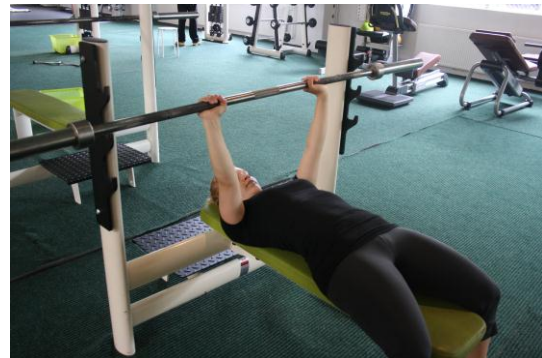
Ennen liikesuoritusta on hyvä aktivoida lapatuki, jolloin lapaluita ikään kuin vedetään yhteen kohti selkärankaa. Lapatuki pyritään pitämään yllä koko liikesuorituksen ajan. Kokeneempi harjoittelija voi liikesuorituksen loppuvaiheessa päästää lapatuen pois ja ojentaa yläraajat suoriksi koko liikeradallaan. Tämä mahdollistaa laajemman liikeradan, mutta rasittaa enemmän olkanivelen etuosaa.

Variaatioita penkkipunnerruksesta on hyvin paljon. Penkkipunnerrusta voidaan tehdä vinopenkissä tai alakaltevalla penkillä, jolloin liike kohdistuu enemmän rintalihaksen yläosaan tai alaosaan. Variaationa on myös penkkipunnerrus selkänotkolla, mikä mahdollistaa isomman vastuksen käytön liikeradan ollessa pienempi. Kyseinen variaatio ei kuitenkaan sovi selkäongelmista kärsiville henkilöille. Penkkipunnerruksen variaationa on myös penkkipunnerrus jalat ylhäällä. Tämä liike siirtää työmäärää rintalihaksen alaosalta sen keski- ja yläosiin sekä vähentää ristiselän notkistumista ja näin alaselän kipuja. (Delavier, 2009, 52-53.) Kyseinen variaatio onkin tämän takia erittäin suositeltava alaselän kivuista kärsiville henkilöille. SpoCon kannalta liikkeessä on tärkeää huomioida se, että tanko liikkuu suorassa pystylinjassa, eikä liikkeessä esiinny turhaa heijaimista sivuttaissuunnassa. Liikenopeuden kannalta alasmenovaihe saa olla puolet hitaampi kuin ylöstu-lovaihe (Erämetsä & Laakko 2001, 108-109).

Penkkipunnerrus kapealla otteella

Penkkipunnerrus kapealla otteella on yksi kolmipäisen olkalihaksen eli kyynärvarren ojentajan harjoittamisen perusliikkeistä. Liike soveltuu hyvin niska-hartiaseudun ongelmista sekä nivelrikosta kärsiville henkilöille, sillä se vahvistaa olkaniveltä ympäröiviä lihaksia sekä ylläpitää olka- ja kyynärnivelten liikkuvuuksia (Suni & Rinne 2011, 172). Alaselän ongelmista kärsivien henkilöiden on hyvä tehdä liike alaraajat penkillä, jolloin vältetään alaselän yliojentumista (Delavier 2009, 53).

Alkuasennossa alaraajat ovat tukevasti lattialla tai vaihtoehtoisesti penkin päällä, jolloin keskivartalon lihasten aktivaatio on tärkeää tasapainon säilyttämiseksi. Tangosta otetaan noin hartioiden levyinen myötäote, jolloin kämmenet osoittavat suoraan eteenpäin. Tanko on suorilla käsillä rinnan yläpuolella. Sisäänhengityksen aikana tanko lasketaan rintalastan alaosaan kohti kyynärpäiden osoittaessa suoraan alaspäin. Uloshengityksen aikana tanko nostetaan takaisin ylös rinnan korkeudelle. Kyynärpäät kulkevat läheltä kylkiä koko liikkeen ajan. (Aalto, 2010, 83; Delavier 2009, 54.)



KUVA 5. Penkkipunnerrus kapealla otteella

Liikkeen alussa kolmipäinen olkalihas, isot rintalihakset, kaksipäisen olkalihaksen pitkä pää, etummainen sahalihhas, korppilisäke-olkaluulihhas (m. coracobrachialis) sekä hartialihaksen etuosa tekevät eksentristä lihastyötä tangon laskeutuessa alas. Kun tanko punnerretaan ylös, isot rintalihakset, kaksipäisen olkalihaksen pitkä pää, etummainen sahalihhas, korppilisäke-olkaluulihhas sekä hartialihaksen etuosa koukistavat olkaniveliä ja kolmipäiset olkalihakset ojentavat kyynärnivelet tehden konsentrista lihastyötä. (Platzer 2009, 150, 156.)

Liikkeessä on tärkeää pyrkiä pitämään selkä kiinni penkissä koko liikkeen ajan. Variaationa liike voidaan tehdä käsipainoilla. Jos kyynärpäät pidetään vartalon lähellä koko liikkeen ajan, saadaan harjoitusvaikutusta kohdistettua myös hartialihaksen etuosalle (Delavier 2009, 54). SpoCo-laitteen kannalta olennaista on varmistaa suoraan alaspäin kohdistuva liike sekä pitkä liikerata, joka ylettyy suorilta käsiltä siihen asti, että tanko on muutaman sentin päästä rintalastasta.

Veto pään yli käsipainolla

Veto pään yli käsipainolla (pull over) on myös yksi rintalihaksen harjoittamisen perusliikkeistä. Liike vahvistaa olkaniveltä ympäröiviä ja niska-hartiaseudun lihaksia sekä ylläpitää olkanivelen liikkuvuutta, minkä vuoksi liike soveltuu niska-hartiaseudun ongelmista sekä nivelrikosta kärsiville henkilöille (Suni & Rinne 2011, 172). Liike soveltuu myös alaselkäongelmista kärsiville henkilöille, kunhan liikkeen aikana vältetään alaselän liiallista ojentumista esimerkiksi nostamalla alaraajat penkin päälle liikkeen ajaksi (vrt. Delavier, 2009, 52-53; Suni & Rinne 2011, 171-172).

Liikkeen alkuasennossa maataan selinmakuulla penkillä. Alaraajat voivat olla tukevasti maassa tai vaihtoehtoisesti alaraajat voidaan nostaa penkin päälle, mikä vähentää alaselän kuormitusta, mutta vaatii hieman enemmän vartalon hallintaa tasapainon säilyttämiseksi. Käsipainosta otetaan peukalohanka-ote, jolloin kämmenpohjat ovat käsipainon ylemmän painolevyn alapuolta vasten ja peukalot ja etusormet kahvan ympärillä. Käsipainoa kannatellaan suorilla käsillä, kyynärpäiden ollessa kuitenkin hieman koukussa, rinnan yläpuolella. Sisäänhengityksen aikana käsipaino laskeaan puoliympyränmuotoisella liikkeellä pään taakse kyynärniveltä samalla hieman koukistuksessa. Paino nostetaan uloshengityksen aikana takaisin rinnan tasalle. (Aalto, 2010, 68; Delavier, 2009, 64.)

Liikkeen alussa iso rintalihas, leveä selkälihas, iso liereälihas sekä kolmipäinen olkalihas tekevät eksentristä lihastyötä olkavarren koukistuksessa puoliympyränmuotoisella liikeradalla pään taakse. Varsinaisessa lihastyövaiheessa yläraajojen palautuessa takaisin rinnan tasalle samat lihakset tekevät konsentristä työtä samalla vahvistuen. Rintalihas, leveä selkälihas ja iso liereälihas tuovat olkavartta kohti vartaloa ja kolmipäinen olkalihas suoristaa kyynärnivelen liikkeen lopussa. Etumainen sahalihhas aktivoituu myös lopussa olkapäiden työntyessä hieman eteenpäin. Keskivartalon lihakset toimivat stabiilaattoreina koko liikkeen ajan. (Platzer 2009, 140, 142, 144.)



KUVA 6. Veto pään yli käsipainolla

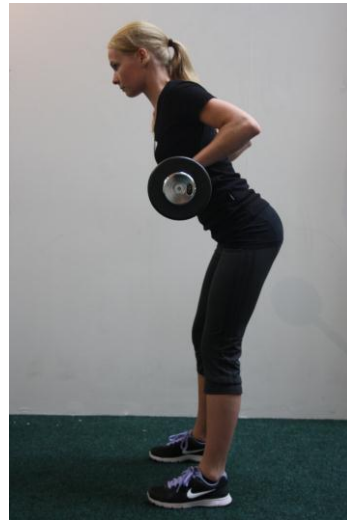
Liikkeessä on tärkeää pyrkiä pitämään pakarot ja selkä kiinni penkissä, jotta alaselkään ei pääse kohdistumaan vääränlaista kuormitusta. Variaationa liikkeestä liike voidaan tehdä käsipainojen sijaan levytangolla. Haluttaessa rintalihakselle suurempi venytys ja näin laajempi liikerata voidaan liike suorittaa myös makaamalla poikittain tasapenkillä, jolloin vatsa on rintakehää alempana ja rintakehän venytys suurempi. (Aalto, 2010, 68; Delavier, 2009, 64.) Haasteena SpoCo-laitteelle liikkeessä on sen puoliympyränmuotoinen liikerata. SpoCon kannalta olennaisinta on varmistaa, että liike tapahtuu sen koko liikeradalla. Liikeradan tulisi ylettyä rinnankohdalta pään kanssa samaan vaakatasoon, jolloin liikelaajuus on noin 90 astetta. Liikerata ei saisi olla terävä, suoraan alaspäin kohdistuva, sillä liike kohdistuu tuolloin pääasiassa kolmipäiseen olkalihakseen eli ojentaajaan.

Kulmasoutu levytangolla

Kulmasoutu levytangolla sopii hyvin selkäliharjoituksen pääliikkeeksi (Niemi 2008, 241). Se soveltuu hyvin niska-hartiaseudun ongelmista sekä nivelrikosta kärsiville henkilöille, sillä liike vahvistaa olkaniveltä tukevia lihaksia sekä selän lihaksia. Alaselän ongelmista kärsiville liike soveltuu silloin, kun selän neutraali asento voidaan säilyttää koko liikkeen ajan (Suni & Rinne 2011, 168). Lannerankaan aiheutuvaa kuormitusta voidaan liikkeessä vähentää suurentamalla lonkanivelen kulmaa, jolloin vartalon vipuvarsi pienenee.

Kulmasoudun alkuasennossa polvet ovat hieman koukussa, selkä suorana noin 45 asteen kulmassa ja ote tangosta hieman hartioita leveämmällä myötäotteella. Ote voi myös olla vastaote tai kapeampi ote harjoitettavasta lihaksesta riippuen. Kulmasoudun alussa vatsalihakset tulee jännit-

tää ja vetää tanko suoraan ylöspäin kunnes se koskettaa rintakehän alaosaan. Kyynärpäät kulkevat tangon ylösvetovaiheessa sivulle ja takaviistoon. Tämän jälkeen liike palautetaan alkuasentoon hitaasti ja hallitusti. (Delavier 2009, 77.) Selän tulee olla suorana koko liikkeen ajan eikä se saa pyöristyä tai yliojentua. Ylävartalon eteenpäin tuominen ei saa tapahtua selkää pyöristämällä, vaan lonkkanivelen kulmaa pienentämällä. (Niemi 2008, 242.) Olkapäitä ei tule jännittää liikkeen aikana taaksepäin tai yrittää pitää niitä paikallaan, vaan ne saavat liikkua rennosti liikettä mukailen ylös ja alas. (Virtamo 2009, 70.)



KUVA 7. Kulmasoutu levytangolla

Liikkeen alussa pääsuorittajalihakset leveä selkälihas ja iso liereälihas sekä avustava lihas hartialihaksen takaosa työskentelevät konsentrisesti ja ojentavat olkavarsia taaksepäin. Samalla olkavarsilihas, kaksipäinen olkalihas ja olka-värttinäluulihas toimivat konsentrisesti ja koukistavat kyynärniveliä. Liikkeen palautusvaiheessa aluksi konsentrista lihastyötä tehneet lihakset toimivat nyt eksentrisesti ja palauttavat liikkeen alkuasentoon. (Platzer 2009, 150, 154, 164.) Oteleveyttä, otetta (myötä- tai vastaote) sekä ylävartalon kulmaa vaihtelemalla selkälihakset rasittuvat eri tavalla. Iso ja pieni suunnikaslihas ja epäkäslihas rasittuvat, kun liikkeen lopussa vedetään lapaluita yhteen. Kun nojataan voimakkaammin eteenpäin liikkeen aikana, rasittuvat puolestaan selän ojentajalihakset (m. erector spinae). Myötötteellä tehtävä kulmasoutu rasittaa erityisesti isoa suunnikaslihasta ja epäkäslihaksen alaosaan kun taas vastaotteella tehtävä kulmasoutu rasittaa eniten epäkäslihaksen yläosaan ja kaksipäistä olkalihasta. (Delavier 2009, 77.)

SpoCon kannalta liikkeessä olennaista on se, että tanko liikkuu suorassa linjassa ylös-alas -suunnassa. Vartalosta ei myöskään saisi tulla liiallista heijaamista liikkeen aikana, vaan sen tulisi

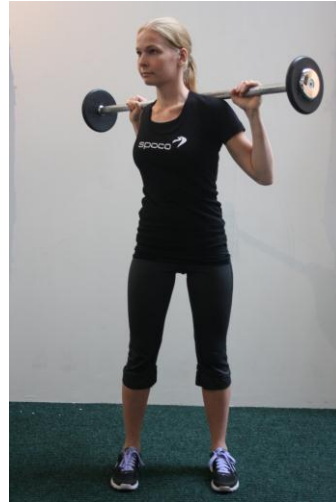
pysyä paikallaan samalla, kun yläraajat liikkuvat. Liikenopeuden kannalta tangon ylösmenovaihe saa olla puolet nopeampi kuin palautusvaihe (Erämetsä & Laakko 2001, 108-109).

Vartalon kierto

Vartalon kiertoliikkeellä voidaan monipuolisesti harjoittaa keskivartalon lihaksia, kuten vinoja ja syviä vatsalihaksia, jotka tukevat rangan neutraaliasennon säilyttämistä. Liike parantaa myös vartalon syvien ojentajalihasten dynaamista lihasvoimaa, mikä on tärkeää erityisesti alaselän ongelmien ehkäisyssä ja hoidossa. Vartalon kiertoliikkeet parantavat lihasvoiman lisäksi myös selkärangan liikkuvuutta ja ovat tämän takia tärkeitä liikkeitä selän ongelmien ehkäisyssä ja hoidossa. (Platzer 2009, 72-75, 90; Rissanen 2004, 68-70; Suni & Rinne 2011, 171-172.)

Liikkeen alkuasennossa seistään noin hartioiden levyisessä haara-asennossa. Jotta liike kohdistuisi nimenomaan selkärangan ja vatsan alueelle, tulee lantio pitää paikallaan koko liikkeen ajan. Tämä mahdollistuu jännittämällä pakara- ja keskivartalon lihaksia. Keskivartalon lihasten kontrolli on tärkeää, koska sillä voidaan ehkäistä lanneselän yliojentuminen, mikä aiheuttaa ylimääräistä kuormitusta lannenikamien fasettinivelille (Koistinen 2005, 197). Käytettäessä keppiä liikkeen apuna asetetaan se epäkäslihaksen ja hartialihaksen takaosan päälle. Tämä ehkäisee kepin mahdollisesti aiheuttamaa painamista ja epämukavaa tunnetta hartioissa sekä parantaa ryhtiä. Liikkeen voi tehdä myös esimerkiksi yläraajat ristissä rinnalla. Tällöin rintarangan asento saattaa kuitenkin jäädä pyöristyneeksi, jos selkärangan asentoon ja ryhtiin ei kiinnitetä erityistä huomiota. Liikesuorituksessa kierretään vartaloa puolelta toiselle mahdollisimman pitkälle mutta kuitenkin niin, että liike tapahtuu selkärangassa eikä lantiossa. (Delavier 2009, 141.)

Liikkeen alkuasennossa lantio stabiloidaan ison pakaralihaksen (m. gluteus maximus), keskimäisen pakaralihaksen (m. gluteus medius) ja pienen pakaralihaksen (m. gluteus minimus) sekä poikittaisen vatsalihaksen (m. transversus abdominis) jännityksen avulla. Kun vartaloa kierretään oikealle, työskentelevät vasen ulompi vino vatsalihas (m. obliquus externus abdominis) ja oikea sisempi vino vatsalihas (m. obliquus internus abdominis). Liikesuuntaa vaihdettaessa vaihtuvat osat toisin päin. Liikkeen aikana suora vatsalihas (m. rectus abdominis) ja selän ojentajalihakset tukevat liikettä. (Delavier 2009, 141.) Pienellä, nopeasti tehdyllä kiertoliikkeellä voidaan harjoitusvaikutus kohdistaa myös selän ojentajalihaksille, jotka kiinnittyvät selän nikamasta toiseen. Näiden syvien lihasten harjoittaminen on tärkeää, sillä ne tukevat selkärangaa yhdessä nivelsiteiden kanssa. (Ahonen & Lahtinen 1989, 307-308.)



KUVA 8. Vartalon kierto

SpoCoa käytettäessä on hyvä huomioida, että eri nopeudella ja liikelaajuudella tehdyt liikkeet ovat eri liikkeitä. Nopealla tempolla suoritettu liike, jossa liikerata on pieni, saadaan vinojen vatsalihasten lisäksi aktivoitua myös syvät asentoa ylläpitävät vatsa- ja selkälihaksen kuten poikittainen vatsalihas ja selän ojentajalihasten syviä osia. Hitaammalla liikenopeudella tehtävä liikelaajuudeltaan isompi liike, jossa vartalo kiertyy mahdollisimman pitkälle sivulle, harjoitetaan näin ollen pääasiassa vinoja vatsalihaksia. (Aalto 2010, 93.) Myös lantion tai hartioilla olevan kepin kiertyminen liikkeen suuntaan kasvattaa liikerataa. Kun SpoCoon tallennetaan vartalon kierron referenssiliike, on hyvä ottaa huomioon tehdäänkö liike isolla vai pienellä liikeradalla. SpoCo pystyy havainnoimaan liikkeen oikeellisuutta sen perusteella, tapahtuuko koko liikesuoritus horisontaalitasossa vai tapahtuuko liikkeen aikana ylimääräistä liikettä muihin liikesuuntiin.

Vatsarutistus pallon päällä

Vatsarutistus pallon päällä on tehokas liike vatsalihaksille ja liike soveltuu niin niska-hartiaseudun ongelmista, nivelrikosta kuin alaselän ongelmistakin kärsiville henkilöille, sillä se vahvistaa keskivartalon lihaksia eikä liikkeen aikana kohdistu suuria puristus- tai vääntövoimia keholle (Rissanen 2004, 60; Suni & Rinne 2011, 171-172). Pään kannattelu saattaa kuitenkin aiheuttaa staattista kuormitusta niskaan, mikä vähentää niskan lihasten verenkiertoa. Staattinen pito kuitenkin myös vahvistaa niskan lihaksia. Pääsuorittajalihas liikkeessä on suora vatsalihas ja avustavia lihaksia ovat ulompi ja sisempi vino vatsalihas sekä poikittainen vatsalihas. (Niemi 2008, 267.) Vatsarutistus pallon päällä kehittää tehokkaasti myös tasapainoa, sillä liike tapahtuu epästabiiilla alustalla.

Liikkeen alkuasennossa ollaan selällään pallon päällä. Kädet voivat olla joko pään takana, ristissä edessä tai suorana edessä ja jalkaterät ovat tukevasti lattialla. Pallon koko on silloin hyvä, kun alaraajat ylettyvät tukevasti maahan selinmakuuasennossa. Ennen vatsarutistusta kannattaa ottaa pieni jännitys vatsaan, jolloin poikittainen vatsalihas aktivoituu ja tukee selkärankaa koko liikkeen ajan. Vatsarutistus tapahtuu painamalla leuka rintaan, rullaamalla hartioita ylöspäin ja jännittämällä vatsalihaksia niin, että selkä pyöristyy. Palautus alkuasentoon tapahtuu hallitusti ja rauhallisesti. Liikkeen aikana polvet ja lantio tulisi pitää mahdollisimman paikallaan. (Niemi 2008, 267.)

Liikkeen alussa poikittainen vatsalihas aktivoituu nostaen vatsaontelon painetta, mikä tukee selkärangan hyvään asentoon. Tämän jälkeen suora vatsalihas sekä ulommat ja sisemmät vatsalihakset aktivoituvat ja tekevät konsentrista lihastyötä, kun vartalo koukistuu eteenpäin. Palautusvaiheessa sekä suora vatsalihas että ulommat ja sisemmät vinot vatsalihakset tekevät eksentristä lihastyötä ja jarruttavat vartalon suoristumista. (Platzer 2009, 90; Saaresvaara-Virtanen & Ojala 1994, 227.)



KUVA 9. Vatsarutistus pallon päällä

SpoCon kannalta liikkeessä on tärkeää se, että liike tapahtuu sen koko pitkällä liikeradalla. Haasteena liikkeessä on sen puoliympyränmuotoinen liikerata, jolloin SpoCon tulee rekisteröidä liikkeen kaikki eri liikevaiheet. Vartalosta ei tulisi tapahtua liikettä sivuttaissuunnassa, vaan liikkeen tulisi tapahtua kaarenmuotoisella liikeradalla ylös-alas -suuntaisesti. Myös liian nopeasti suoritettu liike voi hankaloittaa tasapainon ylläpitämistä, jolloin ylimääräinen liike voi haitata SpoCon toimintaa. Lihaskontrollin- ja voiman lisääntyessä liikerata kasvaa, jolloin referenssiliike on suoritettava uudestaan.

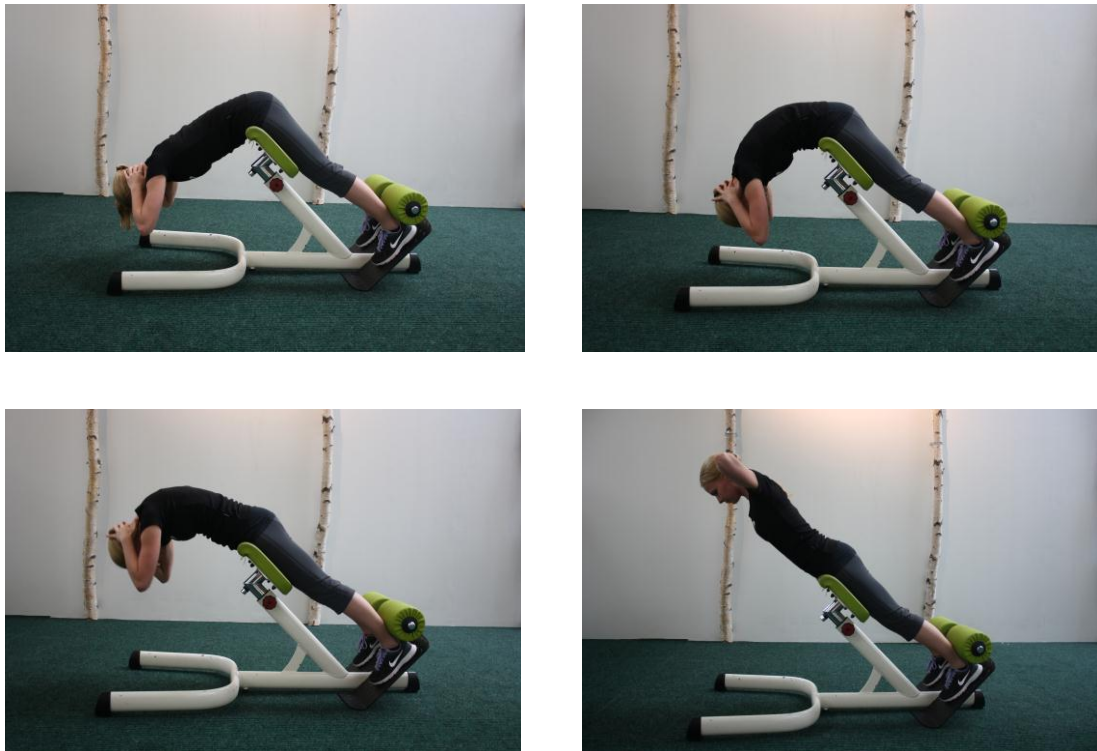
Vatsarutistus pallon päällä voidaan tehdä myös vartaloa kiertäen, jolloin pääsuorittajalihaksena toimii ulompi ja sisempi vino vatsalihas. Liikkeen suoritustekniikka eroaa edellisestä siten, että vatsarutistuksen aikana ylävartaloa kierretään liikkeen loppuvaiheessa ristiin eli vastakkainen kyynärpäätä liikutetaan kohti vastakkaista polvea. (Niemi 2008, 267.)

Vartalon ojennus selkäpenkissä

Vartalon ojennus selkäpenkissä soveltuu niin niska-hartiaseudun ongelmista, nivelrikosta kuin alaselän ongelmistakin kärsiville henkilöille, sillä liike vahvistaa selän syviä lihaksia, jotka tukevat vartalon asentoa ja ylläpitävät ryhtiä. Liike on hyvä erityisesti lanneselän ongelmassa, sillä se kehittää vartalon ojennusvoimaa sekä liikkuvuutta (Rissanen 2004, 68-70; Suni & Rinne 2011, 172). Liikkeen pääsuorittajalihas on selän ojentajalihas ja avustavina lihaksina toimivat iso pakaralihas, puolikalvoinen lihas (m. semimembranosus), puolijänteinen lihas (m. semitendinosus), kaksipäinen reisilihas (m. biceps femoris), poikittainen vatsalihas sekä nelikulmainen lannelihas (m. quadratus lumborum). (Delavier 2009, 87.)

Liikkeen alkuasennossa asetetaan selkäpenkkiin päinmakuulle, jolloin lantio on penkin reunan kohdalla ja nilkat ovat hyvin tuettuina. Myös lantion tulee olla hyvin tuettu, koska vartalon ojennuksessa liike syntyy lonkkanivelestä. (Delavier 2009, 87.) Yläraajat voivat olla joko pään takana, ristissä rinnan päällä tai vartalon vierellä. Alkuasennosta vartaloa lähdetään rullaamaan nikama nikamalta pyöreällä selällä ylöspäin, kunnes vartalo on suorassa linjassa alaraajoihin nähden. Pahlautus alas tapahtuu suoralla selällä hallitusti. Liikenopeudeltaan tämä liike on hitaampi kuin suoralla selällä tehtävä vartalon ojennus, mutta tehokkaampi erityisesti selän syville lihaksille. Jotta suoritus on oikea, on liikenopeuden oltava riittävän hidas ja hallittu. Vartalon ojennuksen voi tehdä keppi yläselän päällä, mikä lisää stabiliteettia yläselän alueelle ja rasittaa enemmän lannerangan alueen lihaksia. Liikkeen voi tehdä myös asettamalla pienen lisäpainon rintakehän alle tai yläselän päälle. (Delavier 2009, 87.)

Kun vartaloa rullataan vinopenkissä nikama nikamalta ylöspäin, liikkeen pääsuorittajalihas eli selän ojentajalihas aktivoituu. Tällöin iso pakaralihas, puolikalvoinen lihas, puolijänteinen lihas, kaksipäinen reisilihas sekä nelikulmainen lannelihas avustavat liikettä. Kun selkää lasketaan yläasennosta hallitusti alapäin, selän ojentajalihas tekee eksentristä eli jarruttavaa lihastyötä. Stabiilaattoreina liikkeen aikana toimivat suora vatsalihas, poikittainen vatsalihas ja vinot vatsalihakset. (Delavier 2009, 87.)



KUVA 10. Vartalon ojennus selkäpenkissä

SpoCon kannalta on tärkeää, että liike tapahtuu sen koko pitkällä liikeradalla, eikä vartalosta tapahdu liikettä sivuttaissuunnassa. Haasteena SpoColle on liikkeen epätasainen liikerata, joka alasmenvaiheessa muistuttaa puoliympyrää ja ylöstulovaiheessa on erotettavissa useampi liikevaihe, kun liike tehdään rullaten. Liikkeen ylöstulovaihe on puolet hitaampi, kuin alasmenvaihe (Erämetsä & Laakko 2001, 108-109). Liikkeen tulisi olla sulavaa, eikä teräviä nytkähdyksiä tulisi liikkeessä esiintyä. Myös yläraajojen paikan tulee olla sama kuin referenssiliikkeessä, koska SpoCon mittaama liikerata muuttuu ranteen paikan muuttuessa.

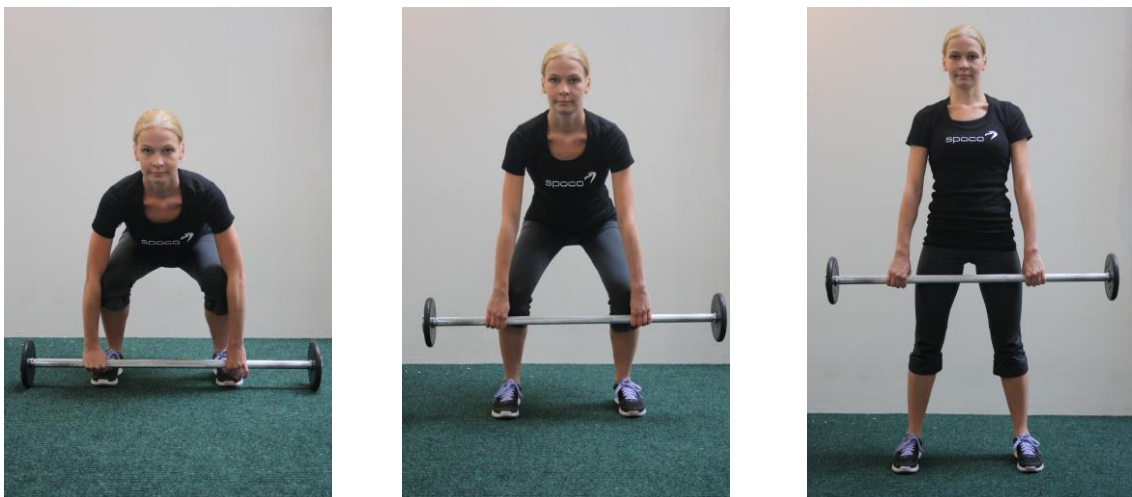
Maastaveto

Maastaveto soveltuu sekä alaselän ongelmista että nivelrikosta kärsiville henkilöille, sillä se vahvistaa erityisesti selän ojennusvoimaa sekä polven ja lonkan alueen lihaksia (Airaksinen 2003, 28; McCarthy ym. 2004, 4; Rissanen 2004, 68-70; Suni & Vuori 2010, 48-49). Liike on myös erittäin toiminnallinen, koska sama liikemalli on suoraan siirrettävissä jokapäiväiseen toimintaan (Aalto 2007, 47-48; Pitcher 2011, hakupäivä 21.8.2012). Maastaveto kannattaa kuitenkin aloittaa kevyillä painoilla, jotta turvallinen tekniikka on helpompi omaksua, ja lisätä kuormaa selän

toimintakyvyn sallimissa rajoissa. Liikkeen turvallinen suoritustekniikka kannattaakin opetella kunnolla, koska maastaveto on erittäin vaativa liike ja se rasittaa suurta osaa kehon lihaksista. Väärällä nostotekniikalla harjoiteltaessa selkärankaan saattaa kohdistua suurta kuormitusta ja se voi vahingoittaa. (Niemi 2008, 248.)

Liikkeen lähtöasennossa seisotaan tukevassa lantion levyisessä haara-asennossa jalkaterien ja polvien osoittaessa suoraan eteenpäin. Tangosta tartutaan noin hartianleveydellä myötäotteella tai myötä-vastaotteella. Myötäotteessa molemmilla käsillä tartutaan tangosta samasta suunnasta. Myötä-vastaotteessa toinen käsi tarttuu tangosta toisesta suunnasta, mikä estää tankoa pyörimästä käsissä. Polvia koukistetaan siten, että lähtöasennossa reidet ovat samassa linjassa lattian kanssa. Selän neutraali asento säilytetään. Ennen noston aloittamista on tärkeää estää selän pyöristyminen jännittämällä keskivartalon tukilihaksia. (Niemi 2008, 247, 250.)

Liikesuoritus aloitetaan keskivartalon tukilihasten aktivoimisella. Sisään hengitettyä ilmaa pidetään keuhkoissa koko noston ajan ja loppuasennossa puhalletaan ilma ulos. Nosto aloitetaan suoristamalla ensin vain polviniveä siihen asti kunnes tanko saavuttaa polvien tason. Tämän jälkeen ojennetaan lonkkanivelet ja ylävartalo suoristuu. Liikkeen loppuvaiheessa olkavarret ovat kylkien suuntaisesti vartalon vierellä. Kuorma palautetaan samaa liikerataa pitkin alkuasentoon. (Niemi 2008, 247.)



KUVA 11. Maastaveto

Nostovaiheen pääsuorittaja- eli konsentrista lihastyötä tekevinä lihaksina toimivat alaraajoissa polvinivelen ja lonkkanivelen ojentajalihakset eli nelipäinen reisilihas (quadriceps femoris) ja pa-

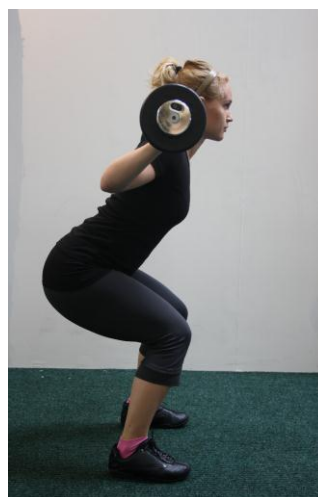
karalihakset sekä selän lihaksista selän ojentajalihas, epäkäslihas, leveä selkälihas, iso liereälihas, iso suunnikaslihas ja lapaluun kohottajalihas. Eksentristä lihastyötä tekevät polven koukistajalihakset eli kaksipäinen reisilihas, puolijänteinen lihas, puolikalvoinen lihas sekä kaksoiskantalihas (m.gastrocnemius). Suora vatsalihas ja ulompi vino vatsalihas toimivat liikkeessä stabilaattoreina. Kuorman nostamisen vaiheessa konsentrista lihastyötä tehneet lihakset tekevät eksentristä lihastyötä kuorman laskuvaiheessa. (Delavier 2009, 82-83.)

Yleisimpiä virheitä maastavedossa ovat nostaminen selkä pyöreänä ja polvien kääntyminen sisäänpäin. Pyöreällä selällä nostaminen aiheuttaa virheellistä kuormitusta selkärangalle. Polvien kääntyminen sisäänpäin puolestaan altistaa polvivammoille. (Delavier 2009, 83, 97.) Spocon kannalta liikkeessä on tärkeää huomioida, että liike tapahtuu hallitusti suorassa linjassa ylös-alas-suuntaisesti. Kuorman palauttamisvaiheessa tangon pudottaminen hallitsemattomasti takaisin lattialle voi aiheuttaa häiriöitä SpoCo-laitteeseen. Ylösmenovaihe saa olla puolet nopeampi kuin alasmenovaihe (Erämetsä & Laakko 2001, 108-109).

Jalkakyykky

Jalkakyykky on suosittu alaraajojen harjoitusliike, joka rasittaa monipuolisesti alaraajojen lihaksistoa sekä vartalon tukilihaksia ja sopii siksi hyvin myös nivelrikosta sekä alaselän ja niskahartiasseudun ongelmista kärsiville, kunhan painot muistetaan pitää kohtuullisina. Liike on hyödyllinen erityisesti alaraajojen nivelrikossa, sillä se vahvistaa polvi- ja lonkkaniveviä tukevia reiden alueen lihaksia (Airaksinen 2003, 28). Koska liike harjoittaa suuria lihasryhmiä, se kehittää myös hengitys- ja verenkiertoelimistöä. (Delavier 2009, 96.)

Liikkeen alkuasennossa jalkaterät asetetaan noin omien hartioiden levyiseen haara-asentoon siten, että jalkaterät osoittavat suoraan eteenpäin tai hieman ulos, kuitenkin niin, että polvi ja II-varvas osoittavat samaan suuntaan. Kyykkyliikkeen alussa lonkka-, polvi- ja nilkkanivelet koukistuvat samanaikaisesti (Ahonen & Kailajärvi 1990, 366). Kyykky tulisi tehdä niin syväälle, että reidet ovat alustan suuntaisesti vaakatasossa tai hieman sen alapuolella (Chandler & Stone 1991, 57; Delavier 2009, 96; Niemi 2006, 279). Tämän jälkeen polvi- ja lonkkanivelet ojennetaan suoriksi ja vartalo palautetaan takaisin lähtöasentoon.



KUVA 12. Jalkakyykky

Jalkakyykyn alasmenvaiheessa painovoima hoitaa laskeutumisen ja lihasten tehtäväksi jää liikkeen jarruttaminen ja hallitseminen. Alas mennessä eksentristä lihastyötä tekevät iso pakaralihas, kaksipäinen reisilihas, puolikalvoinen lihas ja puolijänteinen lihas. Polven koukistuksen eksentrisen lihastyön suorittaa reiden etupuolella nelipäinen reisilihas. Ylös noustessa alasmenvaiheessa eksentristä lihastyötä tehneet lihakset alkavat tehdä konsentrista lihastyötä ja suoristavat polvi- ja lonkanivelet. (Platzer 2009, 246, 252.)

Koko liikkeen ajan polven ja lonkan stabiilattoreina toimivat lonkan lähentäjät ja lonkan loitontajat. Lisäksi vartalon lihaksista suora vatsalihas, poikittainen vatsalihas, sisempi/ulompi vino vatsalihas ja selän pitkä ojentajalihas pitävät yllä keskivartalon hyvää asentoa ja selkärangan neutraalia asentoa liikkeen aikana. (Niemi 2006, 279-281.)

Jalkakyykyssä tankoa on mahdollista pitää harteilla kahdella eri tavalla: epäkäslihaksen päällä (ylhäällä) tai epäkäslihaksen ja hartialihaksen takaosan päällä (alhaalla). Tangon ollessa alempana kehon paino tippuu eteenpäin ja kuormitus kohdistuu enemmän pakaralihaksille ja selän ojentajille vähentäen näin polvilumpion ja polven eturistisiteen rasitusta. Selän kantovoiman parantuminen mahdollistaa myös suurempien painojen nostamisen. Tangon ollessa ylempänä harjoitusvaikutus kohdistuu enemmän nelipäiseen reisilihakseen. (Delavier 2009, 96-97; Fry, Smith & Schilling 2003; Niemi 2006, 282.)

Jalkakyykyyn aikana selässä tulisi säilyttää selkärangan neutraali asento. Lannerangan normaalin lordoosin eli notkon ylläpito vähentää erityisesti lantion alueen nikamiin kohdistuvaa painetta (Chandler & Stone 1991, 55). Selkää voi ehkäistä pyöristymästä nostamalla katseen ylös, työntämällä rintakehää ulospäin ja jännittämällä keskivartalon lihakset. Vatsalihasten aktivoiminen tukee lantion asentoa ja lisää vatsaontelon sisäistä painetta. Vatsaontelon paine tukee selkärankaa edestäpäin selän lihasten tukiessa sitä takaa. (Ahonen & Lahtinen 1989, 332; Delavier 2009, 96; Niemi 2006, 279-280.)

Polvien tulisi pysyä linjassa II-varpaan kanssa koko liikkeen ajan. (Ahonen & Kailajärvi 1990, 366; Delavier 2009, 96-97.) Etusuunnassa polvien ei tulisi ylittää varpaiden muodostamaa linjaa, sillä mitä edemmäs polvet liikkuvat, sitä suurempi vääntövoima ja kuormitus niihin kohdistuu. Kyykätessä sääri mahdollisimman kohtisuorassa alustaan nähden vartaloa on taivutettava eteenpäin, jotta kehon painopiste pysyy tasapainoalueella. Tällöin kohdistuu kuitenkin vääntövoimia lonkaniveliin ja sitä kautta kuormitusta myös alaselkään. Kyykyä tehtäessä olisikin löydettävä kaikkien nivelten kuormituksen kannalta optimaalisin tekniikka. Koska polven riski vammautua on suurempi kuin lonkan rakenteellisista ja toiminnallisista tekijöistä johtuen, voidaan varpaiden muodostamaa linjaa pitää hyvänä maamerkinä. Yksilölliset tekijät voidaan kuitenkin ottaa huomioon. Mikäli harjoittelijalla on polvi- tai lonkka-/selkäongelmia, tulisi polvien liikettä ja vartalon koukistuskulmaa muuttaa sen mukaan. Polvien liike vaikuttaa myös siihen, mitkä lihakset kuormituvat eniten. Mitä edempänä polvet ovat, sitä enemmän rasittuu nelipäinen reisilihas, kun taas vartalon suurempi koukistuskulma kuormittaa enemmän pakaralihaksia. (Chandler & Stone 1991, 54; Fry, Smith & Schilling 2003; Raja 2010; Niemi 2006, 281; Vella 2008, 72.)

Spocon kannalta liikkeessä on olennaista huomioida, että liike tapahtuu koko sen pitkällä liikeraldalla ja että tanko kulkee suorassa linjassa ylös-alas -suunnassa. Alasmenovaihe saa olla puolet

hitaampi kuin ylöstulovaihe (Erämetsä & Laakko 2001, 108-109).

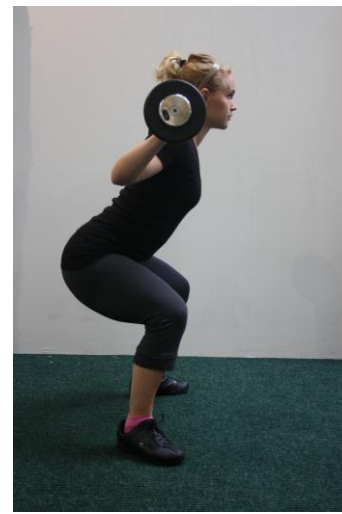
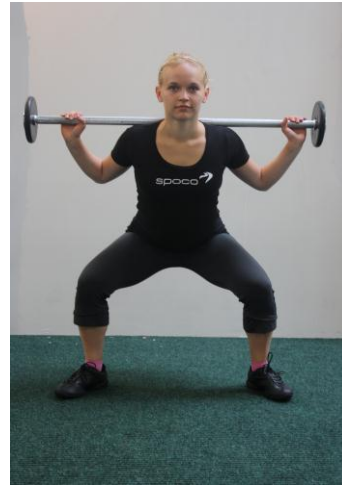
Haarakyykky

Haarakyykky on yleinen alaraajojen isoja lihaksia ja sitä kautta sydän- ja verenkiertoelimistöä harjoittava liike. Liikkeen suoritustekniikka ja funktio ovat lähes samat kuin aiemmin määrittellemässämme jalkakyykky-liikkeessä. Haarakyykyssä alaraajat asetellaan leveämmälle yli hartioiden leveyden, lonkkanivelissä on ulkokiertoa ja jalkaterät ovat käännettyinä ulospäin. Alaraajojen asento saa aikaan kovan rasituksen reiden lähentäjälihakseen. (Delavier 2009, 98.)

Haarakyykyn alasmenovaiheen hoitaa painovoima, jolloin lihasten työ on jarruttaa liikettä eli tehdä eksentristä lihastyötä. Siihen osallistuvat lonkan ojentajalihakset, joita ovat iso pakaralihas, kaksipäinen reisilihas, puolikalvoinen lihas ja puolijänteinen lihas. (Wirhed 1989, 188.) Polven koukistuksen eksentrisen lihastyön suorittaa reiden etupuolella nelipäinen reisilihas. Ylös noustessa alasmenovaiheessa eksentristä lihastyötä tehneet lihakset alkavat tehdä konsentrista lihastyötä. (Platzer 2009, 246, 252.)

Jalkojen asento aiheuttaa kovan rasituksen reiden lähentäjiin. Pääsuorittajalihaksena toimii nelipäinen reisilihas ja avustavia lihaksia ovat reiden lähentäjälihakset eli reiden pitkä lähentäjälihakset (m. adductor longus), reiden iso lähentäjälihakset (m. adductor magnus), harjannelihas (m. pectineus) ja hoikkalihas (m. gracilis), sekä pakaralihakset, polven koukistajalihakset että selän ojentajalihas. (Delavier 2009, 83.) Lisäksi avustaviin lihaksiin kuuluvat vatsalihakset, jotka ylläpitävät keskivartalon asentoa (Niemi 2008, 279).

Kyykkyä tehdessä asennon ja liikkeen täytyy olla hallittu ja tasapainoinen, jotta vammoilta vältyttäisiin. On erittäin tärkeää säilyttää selän normaali asento mahdollisimman optimaalisina koko liikkeen ajan. Suurimman osan selän vammoista aiheuttaa lannenotkon pyöristyminen liikkeen aikana. Selän asennon voi säilyttää nostamalla vatsaontelon painetta aktivoimalla vatsalihakset. (Delavier 2009, 97, 99.) Lisäksi alaraajojen eri nivelten tulee toimia optimaalisesti toisiinsa nähden eli alaraajalinjauksen tulee olla kunnossa. Polvet eivät saa mennä varpaiden yli missään vaiheessa liikettä, koska se aiheuttaa suuren paineen polvilumpioon ja täten kuormittaa sitä haitallisesti. (Niemi 2006, 281; Vella 2008, 72.)



KUVA 13. Haarakyykky

SpoCon kannalta olennaista tässä liikkeessä on huomioida, että liike tapahtuu koko sen pitkällä liikeradalla ja että tanko liikkuu suorassa linjassa ylös-alas -suunnassa. Kuten jalkakyykyssä, myös haarakyykyn alasmenovaihe saa olla puolet hitaampi kuin ylösmenovaihe (Erämetsä & Laakko 2001, 108-109).

Penkillenousu

Penkillenousu on yksi hyvistä perusliikkeistä, joilla voi harjoittaa alaraajojen lihaksia, sydän- ja verenkiertoelimistön kuntoa sekä hapenottokykyä. Liike vaatii myös hyvää tasapainoa, koska suurin osa liikkeestä ollaan yhden jalan varassa, jolloin tukipinta ja tasapainoalue ovat pienemmät. Tasapainon ylläpitämiseksi liikkeessä tarvitaan myös keskivartalon tukilihaksien toimintaa, mikä edistää selän hyvinvointia (Suni & Rinne 2011, 172). (Virtamo 2010, 76.) Liike siis harjoittaa mo-

nipuolisesti fyysisen kunnon eri osa-alueita. Vaikka alaraajojen lihasten vahvistamisesta on hyötyä nivelrikossa, liike ei kuitenkaan välttämättä sovellu kaikille polven nivelrikosta kärsiville, joille esimerkiksi porraskävely aiheuttaa kipua.

Liikkeen vaikeutta on helppo säädellä muuntelemalla painojen suuruutta sekä valitsemalla joko käsipainot, tangon niskan taakse tai jättämällä painot kokonaan pois. Aloittelijoita suositellaan usein jättämään painot kokonaan pois ja tekemään liike oman kehon painolla. Tällöin liike on helppo oppia ja se on turvallinen tehdä. Penkin tulisi olla tarpeeksi korkea, jotta polven kulma on 90 astetta. Näin saadaan aikaan tehokas harjoitus lihaksille. (Virtamo 2010, 76-77.) Tarvittaessa aloittelija voi kuitenkin tehdä liikkeen matalammallakin penkillä, jos korkealla penkillä liike tuntuu ylivoimaiselta.

Liikkeen alkuasennossa seistään jalat vierekkäin penkin edessä. Seisoma-asennon tulee olla ryhdikäs ja tukeva. Ennen suorituksen aloittamista aktivoidaan keskivartalon tukilihakset; suora vatsalihas ja ulommat vinot vatsalihakset. Tukilihasten aktivointi tapahtuu vetämällä syvään henkeä, jolloin vatsaontelon paine kasvaa ja selkä pysyy hyvässä ja neutraalissa asennossa. Liike alkaa, kun toinen jalka nostetaan penkille siten, että koko jalkapohja on penkin päällä. Samaan aikaan tukijalan kantapäähän tulisi pysyä tukevasti alustalla. Penkille nostetun alaraajan polvinivelen kulman tulisi olla 90 astetta, jotta liike vaatii mahdollisimman paljon työtä alaraajan lihaksilta. Penkillenousun tarkoituksena on ponnistaa penkillä olevalla jalalla koko kehon paino penkin päälle pitäen toinen alaraaja mahdollisimman rentona, jotta liike olisi mahdollisimman tehokas ponnistavalle jalalle. Vartalon tulee säilyä hyvässä ryhdissä koko nousun ajan ja sivuttaisen huojunnan tulee olla mahdollisimman vähäistä. (Delavier, 2009, 76-77.)

Ponnistuksen aikana alaraajan lihaksista nelipäinen reisilihas ja pakaralihakset tekevät konsentrista lihastyötä polven ja lonkan ojentuessa. Eksentristä lihastyötä tekevät polven koukistajalihakset eli kaksipäinen reisilihas, puolijänteinen lihas, puolikalvoinen lihas sekä kaksoiskantalihas. Kun ponnistava jalka on saanut nostettua koko kehon penkin päälle, asetetaan toinen jalka ponnistavan jalan viereen. Tämän jälkeen alkaa laskeutumisvaihe. Nousuvaiheessa ponnistanut jalka jää edelleen penkille ja toinen jalka siirretään penkin ulkopuolelle, jolloin paino on ponnistaneen jalan varassa. Laskeutumisen tulee tapahtua tasaisesti ja hallitusti ja kestää niin kauan, että vapaana oleva jalka yltää alustaan. Alasmenovaiheessa eksentristä lihastyötä tekevät nousuvaiheessa konsentrista lihastyötä tehneet lihakset. Alasmenovaiheessa vartalon asento on hieman kallistuneena eteen, jotta tasapaino säilyy, mutta ryhdin tulee olla edelleen hyvä. Kun vapaa jalka

saavuttaa lattian, siirtyy paino sille ja penkillä olevan jalan voi laskea toisen viereen. Liikkeen jälkeen vaihdetaan jalkaa. (Platzer 2009, 246, 248; Virtamo 2010, 76-77.)



KUVA 14. Penkille nousu

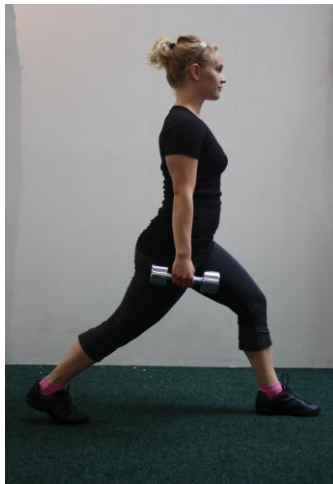
Jos penkillenousun aikana keskivartalon tukilihakset eivät ole aktivoituneina ja selkä pyöristyy vartalon taipuessa liaksi eteen, voi se aiheuttaa selän vammoja, kuten välilevyongelmia. (Virtamo 2010, 76-77.) SpoCon kannalta on tärkeää huomioida, ettei vartalosta tapahdu huojuntaa sivuttaissuunnassa. Lisäksi vartalossa ei saisi tapahtua liiallista liikettä eteenpäin. Tällöin liikkeen aikana pyritään käyttämään vartalon massan liike-energiaa hyväksi liikkeen suorittamiseksi, mutta samalla kuitenkin viedään kuormaa pois alaraajoilta, jolloin liike ei kohdistu oikeille lihaksille, vaan pahimmassa tapauksessa aiheutetaan vääränlaista kuormitusta esimerkiksi selälle. (Virtamo 2010, 76-77.) SpoCoa käytettäessä liike on tehtävä erikseen kummallekin alaraajalle, jotta liikerauta on jokaisella suorituksella sama.

Askelkyky paikallaan

Askelkyky on yksi suosituimmista alaraajojen lihaksia harjoittavista lihaskuntoliikkeistä. Liike vaatii myös keskivartalon lihasten aktivoitua ja hyvää tasapainoa. Askelkykyssä lisäpainoina voi käyttää muun muassa tankoa niskan takana ja käsipainoja käsissä. Tanko asetetaan niskan taakse joko epäkäslihaksen päälle tai epäkäslihaksen ja hartialihaksen takaosan päälle. (Niemi 2008, 299.) Askelkyky sopii hyvin erityisesti nivelrikosta kärsiville henkilöille, sillä se harjoittaa erityisesti reiden alueen lihaksia, jotka puolestaan tukevat lonkkaa ja polvia (Airaksinen 2003, 28; McCarthy ym. 2004, 4). Liikkeessä ei myöskään tule nivelrikkoa sairastavalle haitallista

iskukuormitusta nivelille (Kannus 2011, 165).

Liikkeen alkuasennossa seisotaan hartianleveyisessä haara-asennossa, josta toisella jalalla astutaan askel eteen. Tämän jälkeen kehon paino lasketaan alas niin, että etummainen alaraaja on 90 asteen kulmassa. Tämän jälkeen polvet ja lonkat ojennetaan takaisin suoriksi. Ylävartalo pidetään koko liikkeen ajan pystyasennossa eli selän normaali asento pidetään yllä. Paikallaan tehdyssä askelkyykyssä kehon paino jakautuu tasaisesti molemmille alaraajoille. Liikkeessä tehdään kyykkäyksiä useampi samassa alkuasennossa ja sarjan loputtua vaihdetaan toinen alaraaja eteen. Ylävartalon tulisi kulkea ylös-alas -suunnassa ikään kuin kahden seinän välissä. (Niemi 2008, 299.)



KUVA 15. Askelkyykky paikallaan

Jalkakyykyyn alasmenvaiheessa painovoima hoitaa laskeutumisen ja lihasten tehtäväksi jää liikkeen jarruttaminen ja hallitseminen. Alas mennessä lonkan koukistusta jarruttavat eksentristä lihastyötä tekevät etummaisen alaraajan iso pakaralihas, kaksipäinen reisilihas, puolikalvoinen lihas ja puolijänteinen lihas. Polvien koukistuksen eksentrisen lihastyön suorittaa reiden etupuolella nelipäinen reisilihas. Myös takimmaisen alaraajan nilkka koukistuu alas mentäessä, jolloin liikettä jarruttavana lihaksena toimii kolmipäinen pohjelihas (m. triceps surae). Ylös noustessa alasmenvaiheessa eksentristä lihastyötä tehneet lihakset alkavat tehdä konsentrista lihastyötä ja ojentavat nilkka-, polvi- ja lonkkanivelet. (Platzer 2009, 246, 252, 266.)

Polviongelmien välttämiseksi liikkeen aikana tulee pitää huoli, ettei etummaisen alaraajan polvi ylitä liikkeen alimmassa asennossakaan varvaslinjaa eikä polvi käänny sisäänpäin missään vai-

heessa liikettä. (Niemi 2008, 299.) Etummaisen polven ylittäessä varpaat myös liikerata muuttuu, mikä hankaloittaa SpoCon mittaustyötä. SpoCon kannalta on tärkeää huomioida, että liike tapahtuu sen koko pitkällä liikeradalla ja että liike tapahtuu suorassa linjassa ylös-alas -suunnassa. Myös tasapainovaikeudet voivat aiheuttaa ylimääräistä heiluntaa ja häiritä SpoCoa. Alamenovaihe saa olla puolet hitaampi kuin ylöstulovaihe (Erämetsä & Laakko 2001, 108-109).

Polvien koukistus jumppapallolla

Polvien koukistus jumppapallolla on tehokas toiminnallinen liike, jossa vartalon lihakset joutuvat työskentelemään monipuolisesti. Liikkeessä keskivartalon lihakset tekevät staattista lihastyötä asennon ylläpitämiseksi alaraajojen lihasten työskennellessä dynaamisesti. Pallon epästabili alusta haastaa lihakset tekemään yhteistyötä asennon säilyttämiseksi. Liike on hyvä stabiliaatioharjoitus keskivartalon lihaksille, jolloin se edistää myös lanneselän terveyttä (Suni & Rinne 2011, 172). Liike vahvistaa lonkan ja polven alueen lihaksia ja sopii sen takia erityisesti nivelrikosta ja alaselän ongelmista kärsiville henkilöille (Airaksinen 2003, 28; McCarthy ym. 2004, 4). Liikkeessä kuormittuvien lihasten tarkemmaksi selvittämiseksi tarvitaan vielä tutkimustietoa esimerkiksi lämpökamera-avusteisesti.

Liikkeen alkuasennossa asetetaan selinmakuulle lattialle ja nostetaan alaraajat jumppapallon päälle niin, että pohkeiden keskiosa on pallon päällä. Tämän jälkeen nostetaan lantio ylös alustasta. Lantion tulee olla niin korkealla, että vartalo on suorassa linjassa. Yläraajat voivat olla joko suorana vartalon vieressä helpottamassa tasapainon ylläpitämistä tai esimerkiksi niskan takana, jolloin liikesuorituksesta tulee haastavampi. Lantion ollessa ylhäällä vieritetään jumppapalloa alaraajoilla mahdollisimman lähelle vartaloa polvi- ja lonkaniveliä koukistamalla. Tämän jälkeen pallo vieritetään takaisin alaraajoja suoristamalla. Liikkeen tulee olla rauhallinen ja hallittu ja lantion pysyä paikallaan koko liikkeen ajan.

Nostettaessa lantio ylös lattiasta eli ojennettaessa lonkaniveliä kohdistuu harjoitusvaikutus pääasiassa isoon pakaralihakseen sekä reiden takaosassa sijaitseviin kaksipäiseen reisilihakseen, puolijänteiseen lihakseen ja puolikalvoiseen lihakseen (Ahonen 2002, 318; Bjälie ym. 2008, 214-215). Myös liikesuorituksen aikana edellä mainitut lihakset tekevät staattista lihastyötä lantion asennon ylläpitämiseksi yhdessä selän ojentajalihasten ja vatsalihasten kanssa. Vieritettäessä palloa kohti vartaloa työskentelevät samat reiden takaosan lihakset kuin lantion nostossa. Niiden lisäksi polvien koukistukseen osallistuu myös kolmipäinen pohjelihas. Lonkan koukistuksessa toimi-

vat puolestaan pääasiassa lanne-suoliluulihhas (m. iliopsoas), suora reisilihas (m. rectus femoris) ja räätälinlihas (m. sartorius). Pallon palautus alkuasentoon tapahtuu osittain kehon suuremman massan aiheuttaman työntövoiman avulla ja osittain samojen lonkan ojentajalihasten voimalla kuin liikkeen alun lantion nosto. Polvien ojentuessa polven koukistajalihakset eli kaksipäinen reisi-lihas, puolijänteinen ja puolikalvoinen lihas sekä kaksoiskantalihas tekevät eksentristä lihastyötä jarruttaessaan kehon massan työntövoimaa, jotta liike olisi hallittu. (Platzer 2009, 234, 246, 262, 266.)



KUVA 16. Polven koukistus jumppapallolla

Yleinen virhe liikettä tehtäessä on lantion laskeutuminen alaspäin palloa liikutettaessa. Keskivartalon ja lantion tulisi pysyä paikallaan koko liikkeen ajan; ainoastaan lonkat ja polvet koukistuvat. Myöskään lanneselkä ei saa ojentua, vaan selän tulisi pysyä neutraalissa asennossa. Toinen virhe tehdään usein siinä, että pallo on alkuasennossa joko liian lähellä polvitaivetta tai jalkaterää. Molemmissa tapauksissa liikerata jää liian pieneksi. Polvikulman tulisi tehokkaassa liikkeessä ylittää 90 astetta. Myös liian nopeasti suoritettu liike voi aiheuttaa virheitä, sillä silloin tasapainon ylläpitäminen on vaikeampaa. Muutama oikealla tekniikalla tehty hallittu liike on tehokkaampi kuin monta epätasapainoista ja nopeaa. Tallennettaessa polvien koukistus liikkeen referenssiliikettä SpoCoon tulee huomioida, että liikesuorituksen kesto on aina yksilöllinen riippuen muun muassa käyttäjän koosta. Liikettä arvioitaessa SpoColla on hyvä kiinnittää huomiota myös siihen, että polvien koukistus-liike tapahtuu mahdollisimman suoraviivaisesti, eikä turhia heilahduksia sivuille tai ylös-alas -suunnissa tapahtuisi.

5.2 Harjoitusohjelmat

Tehokas harjoittelu on aina suunniteltua, koska ilman suunnitelmaa on vaikea hahmottaa harjoittelun etenemistä sekä nousujohteisuutta. Harjoittelun suunnittelussa on aina hyvä ottaa huomioon yksilölliset ominaisuudet: lihaskunnan lähtötaso, ikä ja tavoitteet. Suunnitelmia voi olla hyvin erilaisiakin, koska suunnitteluun vaikuttavat aina yksilön omat tavoitteet. Esimerkiksi aloittelevan lihaskuntoharrastajan tai tiettyä lajia harrastavan suunnitelmat voivat olla hyvinkin erinäköiset. Lähtötasosta riippumatta on harjoittelun suunnittelu yksilön omien tavoitteiden pohjalta kuitenkin suositeltavaa, sillä se motivoi ja sitouttaa harjoitteluun paremmin. Yksilön tarpeista ja tavoitteellisuudesta riippuen voidaan tavoitteet asettaa pidemmälle tai lyhyemmälle aikavälille. (Erämetsä & Laakko 2001, 112; Forsman & Lampinen 2008, 412-413.)

Harjoittelun suunnittelu aloitetaan määrittämällä pitkän tähtäimen kokonaistavoitteet. Tavoitteiden selkiytyttyä tehdään vuosisuunnitelma, joka jaetaan 4-8 viikon harjoitusjaksoihin. Niin vuosi- kuin jaksosuunnitelmaakin varten mietitään, mitä asioita harjoittelussa painotetaan ja minkä verran, jotta yksilön tavoitteet täytyisivät suunnitellussa ajassa. (Forsman & Lampinen 2008, 412-413.) Harjoittelu on hyvä jaksottaa, koska lihakset adaptoituvat eli tottuvat muuttumattomaan kuormitukseen noin kymmenessä viikossa. Tämän vuoksi harjoitusohjelmia on hyvä muunnella niin, että ne tarjoavat keholle aina uusia ärsykeitä (Niemi 2008, 106.) Vuosisuunnitelmassa olevat jaksot voivat koostua esimerkiksi eri voiman lajien harjoittamisesta. Koska kestovoimaharjoittelu on kaiken lihaskuntoharjoittelun pohja, on harjoittelu hyvä aloittaa siitä. Kun perusta on kunnossa ja harjoittelusta on riittävästi turvalliseen lihaskuntoharjoitteluun, voidaan lisätä harjoittelun kuormittavuutta rakentavan maksimivoimaharjoittelun avulla. Lisäksi nopeusvoimaharjoittelua tulisi aina edeltää kausi maksimivoimaharjoittelua, koska nopeusvoimaharjoittelussa lihaksiin hankittua maksimivoimaa pyritään jalostamaan nopeampaan suuntaan. Tässä järjestyksessä tehtäessä lihaksistosta saadaan kehitystä aikaan nousujohteisesti ja tehokkaasti. (Forsman & Lampinen 2008, 442; Niemi 2008, 102, 105, 106.)

Alla olevassa taulukossa (taulukko 2) olemme esitelleet esimerkinomaisesti vuosi- ja jaksosuunnitelman harjoittelulle. Yksilöllisistä tavoitteista riippuen jaksot voivat olla myös lyhyempiä, voiman lajeja voidaan harjoittaa kerran vuodessa tai kerran puolessa vuodessa, voiman lajien alalajeja voidaan harjoittaa jaksossa useamminkin kuin kerran tai, aloittelijan ollessa kyseessä, voidaan harjoitteluohjelman lihaskuntoliikkeet yksinkertaisesti vaihtaa uusiin. Jaksot voidaan myös jakaa vähitellen koveneviin harjoitteluviikkoihin, minkä jälkeen seuraa kevennetty lepojako. Tässä

suunnitelmassa kestovoimaharjoittelu kestää yhteensä 20 viikkoa, joista kymmenen viikkoa harjoitellaan lihaskestävyyttä ja toiset kymmenen viikkoa voimakestävyyttä. Koska kestovoima on fyysisen kunnon pohja ja lihakset alkavat adaptoitua harjoitukseen vasta kymmenennellä viikolla, on kestovoimajaksosta tehty hieman muita pidempi. Maksimivoima- ja nopeusvoima harjoittelu kestävät molemmat 16 viikkoa, jotka jakautuvat kahdeksan viikon jaksoihin voiman alalajien harjoittamista varten. (Erämetsä & Laakko 2001, 112; Forsman & Lampinen 2008, 442; Niemi 2008, 102, 105, 106.)

TAULUKKO 2 . Harjoittelun vuosi- ja jaksosuunnitelma. (Forsman & Lampinen 2008, 442; Niemi 2008, 102, 105, 106.)

VKO	VUOSI	JAKSO	
1			
2			
3			
4			
5	K	LIHAS KESTÄ- VYYS	
6	E		
7	S		
8	T		
9	O		
10	V		
11	O		VOIMA KESTÄ- VYYS
12	I		
13	M		
14	A		
15			
16			
17			
18			
19			
20			

VKO	VUOSI	JAKSO
21		
22		
23	M	PERUS- VOIMA
24	A	
25	K	
26	S	
27	I	
28	M	
29	I	
30	V	
31	O	NEURAALI- NEN MAKSIMI- VOIMA
32	I	
33	M	
34	A	
35		
36		

VKO	VUOSI	JAKSO	
37			
38			
39	N	PIKA- VOIMA	
40	O		
41	P		
42	E		
43	U		
44	S		
45	V		RÄJÄHTÄVÄ VOIMA
46	O		
47	I		
48	M		
49	A		
50			
51			
52			

Jaksosuunnitelmat jaetaan edelleen viikkosuunnitelmiin, jotka taas jaetaan vielä yksittäisiin harjoitusohjelmiin. Viikko- ja yksittäiset harjoitusohjelmatkin ovat etukäteen suunniteltuja, jotta tiedetään, mitä niissä kannattaa painottaa tavoitteiden täyttymiseksi. Viikkosuunnitelmalla säädellään harjoittelun kuormitusta ja palautumista, ja näin ollen turvataan yksilön jaksaminen (Forsman & Lampinen 2008, 412-413.) Harjoitusten viikkomäärästä riippuen yksittäiset harjoitusohjelmat ovat erilaisia. Mikäli yksilö harjoittelee kerran viikossa, on ohjelma kehoa kokonaisvaltaisemmin kuormittava kuin esimerkiksi kaksi kertaa viikossa harjoittelevalla. Kahdesti viikossa harjoittelevan

suunnitelma voidaan jakaa kahteen harjoitusohjelmaan, joissa painotetaan kehon eri osia tehostetummin. Ensimmäisellä harjoituskerralla voidaan tehdä esimerkiksi ylävartalo-ohjelma ja toisella harjoituskerralla alavartalo-ohjelma. (vrt. Niemi 2008, 119.) Perusharjoittelussa voi viikko-ohjelman jakaa myös kolmeen osaan, jossa yksi harjoitus on esimerkiksi kuntopiiri, toinen harjoitus lihasten ja voiman kasvuun tähtäävä ja kolmas lihasten nopeusominaisuuksia kehittävä (Erä-metsä & Laakko 2001, 119).

Suunnittelemistamme harjoitusohjelmista löytyvät esimerkinomaisesti ohjelmat jokaisen voiman lajin harjoittamisesta. Harjoitusohjelma on tarkka ja konkreettinen kuvaus siitä, mitä harjoitus pitää sisällään eli harjoitusohjelmistamme löytyvät alkulämmittely, kuntosaliliikkeiden harjoitustapa sekä loppuverryttely. Kuntosaliharjoitustavoissa on esitelty painojen suuruus, toistojen määrä, sarjojen määrä sekä sarjojen toistojen määrä. Yksi toisto kuntosalilla tarkoittaa yhden liikkeen suorittamista alkuasennosta loppuasentoon. Esimerkiksi jalkakyykyssä yksi toisto on seisoma-asennosta käydä kyykyssä ja nousta taas suoraan seisoma-asentoon. Kun toistoja tehdään useita, muodostuu sarja. Toistojen sekä sarjojen määrä vaihtelee sen mukaan, mitä lihaksen voimantekijä halutaan harjoittaa. Sarjojen välissä pidetään aina tietynmittainen levähdystauko eli sarjapalautus, jonka aikana lihakset valmistautuvat taas uuteen sarjaan. Sarjapalautuksen pituus vaihtelee myös harjoitusohjelman mukaan. Palautuminen taas on koko harjoituksen jälkeinen prosessi, jossa kehon lihakset kehittyvät ja valmistautuvat seuraavaan harjoitukseen. (Niemi 2008, 97.)

Harjoitusohjelmien merkinnät on tässä kohtaa hyvä avata. Esimerkiksi kesto-voiman voimakestävyys -ohjelmasta löytyy seuraava merkintä: "1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%". Merkintöjen tarkastelu kannattaa aloittaa sen loppupäästä eli viimeinen prosenttiluku tarkoittaa painojen suuruutta, toinen luku toistojen määrää sekä ensimmäinen sarjojen määrää. Tässä tapauksessa siis tehdään 25 % painoilla 1 RM:stä 12 toistoa ensimmäisessä sarjassa, 35 % painoilla 12 toistoa toisessa sarjassa sekä 45 % painoilla 12 toistoa kolmannessa sarjassa. Yhteensä tehdään siis kolme sarjaa, joissa jokaisessa tehdään 12 toistoa mutta eri painoilla. Toinen esimerkki: "1x3x90%, 2x2x2x95%, 2x2x1x100%, 1x3x90% ", löytyy maksimivoiman neuraalinen maksimivoima -ohjelmasta, mistä tarkastellaan erityisesti kohtaa 2x2x2x95%. Viimeinen prosenttiluku tarkoittaa painojen suuruutta, toinen luku toistojen määrää, kolmas luku sarjojen määrää ja viimeinen luku, kuinka monta kertaa sarjat toistetaan. Edellisen kohdan voisi siis merkitä myös: "2x2x95%, 2x2x95%". Eli tehdään 95 % painoilla kaksi toistoa ensin kerran, jonka jälkeen pidetään tauko, jonka jälkeen toistetaan uudestaan 95 % painoilla kaksi toistoa. Nyt on kaksi sarjaa toistettu kerran, ja tauon jälkeen se toistetaan vielä kerran.

Harjoitusohjelmissamme on käytetty kahta erilaista tapaa harjoitella, vakiopainoharjoittelua sekä pyramidiharjoittelua, jotka on mainittu myös liitteenä olevassa voimaharjoittelun suunnittelu - taulukossa (liite 2). Vakiopainoharjoittelu tarkoittaa, että harjoituksessa käytettävä paino pysyy koko harjoituksen ajan vakiona, esimerkiksi ohjelmissamme kestovoiman lihaskestävyyden osiossa. Pyramidiharjoittelussa painoja vaihdellaan, minkä tarkoituksena on antaa vaihtelevia ärsykeitä lihaksille, mikä taas kehittää useampia lihassoluja. Harjoitusohjelmissamme on käytetty yksinkertaisia malleja pyramidiharjoittelusta, jolloin painot ensin nousevat ja sarjan päätteeksi laskevat. Painojen huippu on siis sarjojen keskivaiheilla. (Raninen 1985, 160-162.)

KESTOVOIMAN HARJOITUSOHJELMAT SPOCOLLA

Lihaskestävyys SpoColla:

Harjoitustapa:

- kiertoharjoittelu, vakiopainoharjoittelu (Niemi 2008, 97; Raninen 1985, 160-162)
- oman kehon paino tai pieni lisäpaino, kuten kuntopallo tms. (Kantola 1989)
- 30 sekunnin sarjapalautus. (Kantola 1989)
- kierroksien välissä 3-5 minuutin palautus (Niemi 2008, 97)

Alkulämmittely 10-15min (hölkkä, kuntopyörä, cross trainer tms.)

Lyhyet venyttelyt

Kokovartalo-ohjelma:

- | | |
|------------------------------------|--------|
| - jalkakyykky | 3 x 30 |
| - polvien koukistus jumppapallolla | 3 x 30 |
| - selkäpenkki | 3 x 30 |
| - vatsarutistus pallolla | 3 x 30 |
| - penkki-punnerrus | 3 x 30 |
| - pystysoutu | 3 x 30 |
- (Kantola 1989)

Loppuverryttely 15min + venyttelyt

Voimakestävyys SpoColla:

Harjoitustapa:

- pyramidiharjoittelu (Raninen 1985, 160-162)
- 20-45 sekunnin sarjapalautus (Niemi 2008, 97)

Alkulämmittely 10-15min (hölkkä, kuntopyörä, cross trainer tms.)

Lyhyet venyttelyt

Ylävartalo-ohjelma:

- penkkipunnerrus 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- pystysoutu 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- pystypunnerrus 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- veto pään yli 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- hartiapyöritys 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- kulmasoutu 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- selkäpenkki 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%

(Kantola 1989)

tai

Alavartalo-ohjelma:

- haarakyykky 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- askelkyykky 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- maastaveto 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- polven koukistus pallon päällä 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- vartalon kierto 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%
- vatsarutistus (suora) 1x12x25%, 1x12x35%, 1x12x45%

(Kantola 1989)

Loppuverryttely 15min + venyttelyt

MAKSIMIVOIMAN HARJOITUSOHJELMAT SPOCOLLA

Perusvoima SpoColla:

Harjoitustapa:

- pyramidiharjoittelu (Raninen 1985, 160-162)
- sarjapalautus 2-3min (Niemi 2008, 97)

Alkulämmittely 10-15min

Lyhyet venyttelyt

Kokovartalo-ohjelma:

- maastaveto 1x10x50%, 1x8x60%, 1x6x70%, 1x4x80%, 1x6x70%, 1x10x50%
- askelkyykky 1x10x50%, 1x8x60%, 1x6x70%, 1x4x80%, 1x6x70%, 1x10x50%
- penkkipunnerrus 1x10x50%, 1x8x60%, 1x6x70%, 1x4x80%, 1x6x70%, 1x10x50%
- kulmasoutu 1x10x50%, 1x8x60%, 1x6x70%, 1x4x80%, 1x6x70%, 1x10x50%
- veto pään yli 1x10x50%, 1x8x60%, 1x6x70%, 1x4x80%, 1x6x70%, 1x10x50%

(Kantola 1989)

Loppuverryttely 15min + venyttelyt

Neuraalinen maksimivoima SpoColla:

Harjoitustapa:

- pyramidiharjoittelu (Raninen 1985, 160-162)
- 2-4 minuutin sarjapalautus (Niemi 2008, 97)

Alkulämmittely 10-15min

Lyhyet venyttelyt

Kokovartalo-ohjelma:

- jalkakyykky 1x3x90%, 2x2x2x95%, 2x2x1x100%, 1x3x90%
 - maastaveto 1x3x90%, 2x2x2x95%, 2x2x1x100%, 1x3x90%
 - veto pään yli 1x3x90%, 2x2x2x95%, 2x2x1x100%, 1x3x90%
- (Kantola 1989)

Loppuverryttely 15min + venyttelyt

NOPEUSVOIMAN HARJOITUSOHJELMAT SPOCOLLA

Pikavoima SpoColla:

Harjoitustapa:

- pyramidiharjoittelu (Raninen 1985, 160-162)
- 2-3 minuutin sarjapalautus (Niemi 2008, 97)

Alkulämmittely 10-15min

Lyhyet venyttelyt

Kokovartalo-ohjelma:

- Jalkakyykky 1x8x60%, 2x2x6x80%, 1x7x70%, 1x8x50%, 1x10x40%
 - Maastaveto 1x8x60%, 2x2x6x80%, 1x7x70%, 1x8x50%, 1x10x40%
 - Pystypunnerrus 1x8x60%, 2x2x6x80%, 1x7x70%, 1x8x50%, 1x10x40%
 - Pystysoutu 1x8x60%, 2x2x6x80%, 1x7x70%, 1x8x50%, 1x10x40%
- (Kantola 1989)

Loppuverryttely 15min + venyttelyt

Räjätävä voima SpoColla:

Harjoitustapa:

- pyramidiharjoittelu (Raninen 1985, 160-162)
- 2-4 minuutin sarjapalautus (Niemi 2008, 97)

Alkulämmittely 10-15min

Lyhyet venyttelyt

Kokovartalo-ohjelma:

- Penkille nousu 1x5x40%, 2x2x2x60%, 1x3x50%, 1x5x40%
- Askelkyky 1x5x40%, 2x2x2x60%, 1x3x50%, 1x5x40%
- penkipunnerrus 1x5x40%, 2x2x2x60%, 1x3x50%, 1x5x40%
- Veto pään yli 1x5x40%, 2x2x2x60%, 1x3x50%, 1x5x40%

(Kantola 1989)

Loppuverryttely 15min + venyttelyt

6 ARVIOINTI

6.1 Projektityöskentelyn arviointi

Opinnäytetyöprojektimme käynnistyi keväällä 2011 **toimintakyilymiöön perehtymällä**, kun määrittelimme kahden lihaskuntoliikkeen turvalliset suoritustekniikat ja osallistuimme testauspäivään, joka järjestettiin Tekniikan yksikössä yhdessä Spoco-työryhmäisten kanssa. Testauspäivän tarkoituksena oli saada suoritustekniikoista dataa erilaisia teknisiä sovelluksia hyödyntäen, jotta oikeita suoritustekniikoita voisi mitata laitteilla. Keräämämme teoriatiedon sekä testauspäivän raportin pohjalta päätimme ensimmäisen projektin tehtävämme valmistavaan seminaariin, joka esitettiin syksyllä 2011. Toimintakyilymiöön perehtyminen oli ensimmäinen kosketuksemme SpoCoon ja tässä projektin vaiheessa emme vielä tienneet tarkalleen mikä opinnäytetyöaiheemme tulisi olemaan tai tekisimmekö sen neljän hengen ryhmässä. SpoCo ja sen mahdollisuuksien hyödyntäminen alallamme kiinnosti meitä kaikkia kuitenkin hyvin paljon, joten päätimme jatkaa projektin työstämistä yhdessä. Kyseinen projektin vaihe oli hyödyllinen, sillä saimme paljon tietoa SpoCosta ja sen toimivuudesta ja pystyimme käyttämään näitä tietoja hyväksemme projektin loppuun saakka. Lisäksi valmistavan seminaarin asiat muodostavat osittain työmme tämän hetkisen viitekehyksen.

Toimintakyilymiöön perehtymisen jälkeen alkoi **opinnäytetyön ideointi** –vaihe, jonka aikana hiomme opinnäytetyömme aiheen nykyiseen muotoonsa. Ideointivaiheen aikana kävimme useissa yhteispalaverissa tekniikan yksikössä ja keskustelimme aihevalinnastamme ja sen tärkeydestä SpoCon kehitystyötä ajatellen. Opinnäytetyön ideointivaihe oli hyvin tärkeä vaihe projektimme onnistumisen kannalta. Vaihe kesti noin kolme kuukautta, jonka aikana saimme päätettyä työmme lopullisen aiheen sekä perehdyttyä yhä enemmän SpoCoon ja sen toimintoihin ja mahdollisuuksiin. Samoihin aikoihin ideointi vaiheen kanssa osallistuimme **INTO-tapahtumaan**, jossa esittelimme ja testautimme SpoCoa messuyleisöllä yhdessä SpoCon muun työryhmän kanssa. INTO-tapahtumalla suoritimme projektityöskentely ammattialalla -opintojakson eli se oli erillinen resurssi opinnäytetyöprojektissamme.

Syksyllä 2011 käynnistyi **opinnäytetyöprojektimme suunnitteluvaihe**, jonka aikana saimme tehtyä projektisuunnitelmamme valmiiksi. Suunnitteluvaiheen kanssa samoihin aikoihin koulutusohjelmassamme alkoi opinnäytetyö -työpajoja, joissa halukkaat opinnäytetöiden tekijät saivat

työstää työtään eteenpäin yhdessä muun ryhmän ja opettajien kanssa. Työpajat edesauttoivat hyvin paljon projektisuunnitelmamme edistymistä, sillä yhteisen ajan löytäminen oli tällöin helppoa. Saimme mielestämme projektisuunnitelmaan kirjattua kaikki olennaiset asiat ja olimme tyytyväisiä lopputulokseen. Kirjasimme suunnitelmaan tarkasti työmme sisällölliset ja laadulliset tavoitteet, jotka ovat olleet korvaamaton apu loppuraporttia kirjoitettaessa. Haastavinta projektisuunnitelman tekemisessä oli tehtäväluettelomakkeen (liite 5) tekeminen ja erityisesti tuntien suunnittelu. Tähän mennessä olemme kuitenkin pysyneet hyvin suunnitellussa aikataulussa ja suunnitellut tunnit ovat täyttyneet.

Opinnäytetyöprojektin suunnitteluvaiheen jälkeen keväällä 2012 käynnistyi opinnäytetyömme **sisällön tuotanto**, jonka aikana perehdyimme opinnäytetyömme aiheeseen ja kokosimme teoria-tietoa. Aiheeseen perehtyminen ja teorian tiedon kokoaminen tapahtui hyvin tiiviillä aikataululla kevään ja kesän aikana. Haastavinta tässä työvaiheessa oli töiden jakaminen neljän hengen kesken. Erityisesti tiedon kokoaminen yhteen ja niiden muokkaus yhtenäiseksi tekstiksi on aiheuttanut välillä hyvin paljon töitä. Jälkeenpäin ajatellen olisimme voineet jakaa töitä vieläkin tarkemmin, ettei päällekkäisyyksiä olisi päässyt syntymään, sekä sopia tarkemmin muun muassa kieleen ja kirjoitusasuun liittyvistä asioista. Kyseisen työvaiheen aikana olemme jokainen ryhmän jäsen saaneet käyttää omia vahvuksiamme työn edistämiseksi ja olemme kokeneet tämän asian rikkautena työmme valmistumisen sekä työn sisällön kannalta. Työmme laadun varmistamiseksi olemme kierrättäneet toistemme kirjoittamia tekstejä moneen kertaan muilla ryhmän jäsenillä sekä ristiintarkistaneet niitä. Haasteena tässä on kuitenkin ollut kesäaika, jolloin emme päässeet tapaamaan kovin usein koko ryhmän kesken, joten yhteydenpito tapahtuikin pääosin Internetin välityksellä. Projektin lopputuotteena syntyi tiivis tietopaketti tekniikan yksikön SpoCo-työryhmälle työikäisten lihaskuntoharjoittelun erityispiirteistä sopivine lihaskuntoliikkeineen ja harjoitusohjelmineen.

Viimeisin opinnäytetyöprojektimme työvaihe oli **projektin arviointi ja päättäminen**, mikä sisältää loppuraportin esittämisen, arvioinnin ja muokkauksen. Alkuperäisenä tarkoituksenamme oli esittää opinnäytetyö alkusyksyn aikana, minkä jälkeen korjaisimme työtä tarpeen mukaan. Meille tarjoutui kuitenkin mahdollisuus esitellä työtämme Sosiaali- ja terveystieteiden yksikön Työelämän tutkimus- ja kehittämisspäivänä koulumme opiskelijoille ja työelämän yhteistyökumppaneille. Niinpä teimme opinnäytetyömme loppuun ohjaajiemme ja opponenttitemme korjausehdotusten perusteella ennen marraskuun seminaaripäivää. Tämä työskentelymuoto on sopinut meille hyvin, sillä

olemme voineet hioa opinnäytetyötämme mahdollisimman valmiiksi ennen esitystä eikä järjestely ole hidastanut edistymistämme aikataulun mukaisesti.

6.2 Projektin tavoitteiden toteutumisen arviointi

Projektin suunnitelmavaiheessa määrittelimme työllemme tulos-, toiminnalliset ja oppimistavoitteet sekä laatukriteerit. **Tulostavoitteidemme** mukaisesti olemme tuottaneet tietoa työikäisten toimintakykyä tukevasta lihaskuntoharjoittelusta ja lihaskuntoharjoittelun vaikutuksista. Tavoitteenamme oli myös määritellä työikäisten toimintakyky ja sen ongelmat ja muodostaa niiden perusteella liikepankki tarkoituksenmukaisimmista lihaskuntoharjoitteista ja eri voimatyyppisiä harjoittavista harjoitusohjelmista, jotka tukevat työikäisten toimintakykyä. Työikäisten yleisimpien toimintakyvyn ongelmien, nivelrikon, lanneselän ongelmien ja niska-hartiaseudun kiputilojen, perusteella valitsimme 16 toiminnallista lihaskuntoharjoitetta sekä kuusi harjoitusohjelmaa. Lisäksi tulostavoitteenamme oli tuottaa tieto muodossa, jota tekniikan yksikön käyttöliittymän kehittäjä voi hyödyntää SpoCon Internet-pohjaisen harjoittelun seurantajärjestelmän kehittämisessä. Tämän tavoitteen saavutimme kirjoittamalla työmme teoriatiedon sellaiseen muotoon, että käyttöliittymän kehittäjä voi lainata opinnäytetyömme sisältöä seurantajärjestelmää tehdessään. Olemme myös tuoneet esille SpoColta vaadittavia ominaisuuksia toimintakykyä tukevassa lihaskuntoharjoittelussa erityisesti suoritustekniikkaosiossa. Käyttöliittymän kehittäjän tarpeena oli myös lihasten kasvun nopeuden ja voimatasojen kehittymisen sekä suoritustekniikoiden liikesuuntien mitattavuuden tarkka määrittäminen. Lihaksen kasvu ja ihmisliikkeen mittasuhteet riippuvat kuitenkin yksilöllisistä ominaisuuksista, joten näitä ulottuvuuksia olemme tässä opinnäytetyössä tarkastelleet yleisellä tasolla.

Lihaskuntoharjoitteiden valinnassa onnistuimme yhdistämään harjoitteiden toiminnallisuuden, SpoCon käytettävyyden ja työikäisten toimintakyvyn ongelmat. Työikäisten yleisimpien tuki- ja liikuntaelinongelmien pohjalta aloimme miettiä toimintakykyä parhaiten tukevia toiminnallisia lihaskuntoharjoitteita. Tutkimustietoa harjoitteiden soveltuvuudesta erityisesti työikäisten tuki- ja liikuntaelinten ongelmien ehkäisemiseksi ei juurikaan löytynyt, mutta sen sijaan tiettyjen lihasten ja lihasryhmien harjoittamisesta löytyi. SpoCon tämänhetkisen tekniikan mukaan valitsimme yhteistyössä tekniikan yksikön SpoCo-työryhmän kanssa todennäköisimmin SpoColla mitattavissa olevat harjoitteet. Lihaskuntoharjoitteiden liikeradat ovat mahdollisimman suoraviivaisia ja yksinkertaisia kuitenkin harjoitteiden toiminnallisuuden säilyttäen. Valitsimme harjoitteet kuormittavat monipuolisesti koko kehoa ja ne on helppo omaksua. Suurin osa harjoitteista voidaan toteuttaa

sekä kuntosaliympäristössä että kotona, sillä välineinä on käytetty pääasiassa levytankoa, käsipainoja ja jumppapalloa. Välineet ovat helposti korvattavissa kotoa löytyvillä arkipäivän välineillä kuten kepillä ja käsipainot korvaavilla juomapulloilla. Kaikkia harjoitteita ei kuitenkaan ole testattu SpoColla, joten niiden todellinen mitattavuus SpoCo-laitteella jääköön tulevien tutkimusten selvitettäväksi.

Harjoitteiden suoritustekniikat on pääasiassa poimittu alan kirjallisuudesta ja osin lähteistä löytyneitä liikkeitä soveltaen. Erityisesti kolmea harjoitteista, polven koukistus pallolla, vatsarutistus pallon päällä ja olkapäiden pyörytys paikallaan, olemme muokanneet perusliikkeitä toiminnallisemmaksi. Kyseisten harjoitteiden suoritustekniikat olemme kuitenkin onnistuneet luomaan yhdistäen perusliikkeiden suoritustekniikkaa ja toiminnallisen anatomian teoriaa. Tekemämme liikeanalyysin ansiosta harjoitteiden valinta erilaisille harjoitustavoitteille on helpompaa. Olemme myös tuoneet esille suoritustekniikoiden ja SpoCon niissä aiheuttamat mahdolliset virhelähteet, jotta SpoCon edelleen kehittäminen olisi helpompaa.

Lihaskuntoharjoitteita hyödyntäen laadimme myös **harjoitusohjelmat**, jotka palvelevat työikäisten tuki- ja liikuntaelinongelmien ehkäisyä. Harjoitusohjelmat ovat helposti omaksuttavia, koska termit, harjoituksen runko ja sen kulku on avattu selkeästi harjoitusohjelmien johdantokappaleessa. Tässä työssä käytetyt vakiopaino- ja pyramidiharjoittelumenetelmät perustuvat luotettaviin lähteisiin ja ovat yleisesti käytettyjä harjoittelutapoja. Vaikka neuraalisen maksimivoiman ja nopeusvoiman harjoittaminen saattaa tavallisen kuntoilijan kannalta vaikuttaa turhalta, olemme laatineet myös niitä harjoittavat ohjelmat. Tähän ratkaisuun päädyimme siksi, että näin mahdollistamme mahdollisimman monen ihmisen tavoitteellisen ja progressiivisen harjoittelun aikaisemmasta kokemuksesta riippumatta.

Lyhyen tähtäimen **toiminnallisena tavoitteenamme** oli edistää SpoCon tuotekehitystyötä sekä Oulun seudun ammattikorkeakoulun yksiköiden rajat ylittävää moniammatillista yhteistyötä. Työmme ansiosta SpoCon tuotekehitystyö edistyy, sillä työmme toimii pohjana SpoCon Internet-pohjaisen käyttöliittymän kehitystyössä. Oulun seudun ammattikorkeakoulu sekä yksittäiset opiskelijat saavat myös esimerkin yksiköiden välisestä yhteistyöstä, minkä pohjalta heidän on helpompaa lähteä mukaan vastaavanlaisiin projekteihin tulevaisuudessa. Pitkän tähtäimen toiminnallisena tavoitteena oli lihaskuntoliikkeiden turvallinen suorittaminen ja vammautumisen vähentäminen SpoCon käyttäjien keskuudessa sekä kansanterveyden edistäminen tuki- ja liikuntaelinon-

gelmien ennaltaehkäisemisen ja vähentämisen kautta. Tämän tavoitteen toteutuminen selviää vasta SpoCon tuotekehityksen ja mahdollisen markkinoilletulon jälkeen.

Fysioterapian koulutusohjelman osaamisprofiilista erityisesti eettisen, viestintä- ja vuorovaikutus-, kehittämistoiminnan-, yhteistyö- ja yhteiskunta- sekä teknologian osaamisalueet ovat kehittyneet opinnäytetyöprojektimme aikana huomattavasti. Osaamme hankkia ja käsitellä oman alamme tietoa, kykenemme kriittiseen tiedon arviointiin ja kokonaisuuksien hahmottamiseen. Opinnäytetyöprojektimme aikana olemme oppineet tuntemaan projektitoiminnan osa-alueet ja osaamme toimia projektitehtävissä niin itsenäisesti kuin moniammatillisesti yhteistyössä erilaisissa tiimeissä, työryhmissä ja asiantuntijaverkostoissa. Projektin aikana koko opinnäytetyöryhmämme jäsenten on täytynyt ottaa vastuu omasta toiminnastaan ja keskinäinen yhteistyömme onkin pelannut saumatonta ja opinnäytetyömme valmistunut aikataulussa. Olemme mielestämme kasvaneet projektimme aikana niin yksilöinä kuin ammatillisestikin ja ymmärrämme fysioterapian merkityksen oman alamme kehittämiseksi. Opinnäytetyömme teorian myötä ymmärrys lihaskuntoharjoittelun merkityksestä toimintakyvyn tukemisessa sekä yksilön että kansanterveyden näkökulmasta on lisääntynyt. Mielestämme **oppimistavoitteemme** ovat tämän projektin osalta siis toteutuneet.

Projektisuunnitelmavaiheessa asetimme työllemme alla olevassa taulukossa (taulukko 3) esitetyt Rouvinen-Wileniuksen (2012, 10-12) määrittelemät hyvän terveysaineiston laatuksiteerit. Olemme mukailleet Rouvinen-Wileniuksen laatuksiteeristöä lisäämällä taulukkoon toteutumissarakkeen, josta näkee laatuksiteeristön toteutumisen opinnäytetyössämme. Lisäksi yhtenä työmme laatuksiteerinä oli tarkistuttaa työmme säännöllisesti SpoCo-työryhmällä ja ohjaavilla opettajillamme. Parantamisen varaa jäi kuitenkin yhteistyössä tekniikan yksikön kanssa, sillä olisimme voineet tarkastella työtämme heidän kanssaan useammin työmme laadun ja tilaajan tarpeiden toteutumisen varmistamiseksi.

TAULUKKO 3. Laatuksiteeristö. (mukailen Rouvinen-Wilenius 2012, 10-12.)

Laatuksiteeri/-standardi	Ominaisuus	Toteutuminen
Aineistolla on selkeä ja konkreettinen terveys- / hyvinvointitavoite.	Opinnäytetyömme terveys- ja hyvinvointitavoitteena on työikäisten toimintakyvyn edistäminen	Työikäisten toimintakykyä voidaan edistää ja parantaa määrittämiemme työikäisten yleisiin ongelmiin pohjautuvien lihaskuntoliikkeiden, niiden turvallisten suoritustekniik-

	ja parantaminen.	koiden ja harjoitusohjelmien avulla.
Aineisto välittää tietoa terveyden taustatekijöistä.	Opinnäytetyömme välittää tietoa työikäisten toimintakykyyn vaikuttavista tekijöistä.	Opinnäytetyömme määrittelee työikäisten toimintakyvyn yleisimmät ongelmat ja niiden syyt sekä lihaskuntoharjoittelun vaikutukset terveyteen.
Aineisto antaa tietoa keinoista, joilla saadaan elämäntilanteissa ja käyttäytymisessä muutoksia.	Opinnäytetyömme antaa tietoa työikäisten toimintakyvyn ongelmia ehkäisevistä ja hoitavista toimenpiteistä.	Opinnäytetyössämme olemme valinneet työikäisten toimintakyvyn ongelmiin perustuvat lihaskuntoliikkeet, määrittäneet niille turvalliset suoritustekniikat ja tehneet niiden pohjalta työikäisten fyysistä kuntoa kehittävät harjoitusohjelmat.
Aineisto on voimaannuttava ja motivoi yksilöitä / ryhmiä terveyden kannalta myönteisiin päätöksiin.	Opinnäytetyömme motivoi työikäisiä toimintakykyä edistävään lihaskuntoharjoitteluun.	Opinnäytetyössämme olemme kertoneet lihaskuntoharjoittelun TULE-ongelmia ehkäisevistä ja terveyttä edistävästä vaikutuksista sekä tarjonneet työikäisille valmiit harjoittelumallit suoritustekniikoinen ja harjoitusohjelmiseen.
Aineisto palvelee käyttäjäryhmän tarpeita.	Opinnäytetyömme palvelee Spocon käyttöliittymän tekijän, terveystalon ammattilaisten sekä loppukäyttäjien eli työikäisten kuntosaliharjoittelijoiden tarpeita.	Käyttöliittymän tekijä ja terveystalon ammattilaiset saavat käyttöönsä tietopaketin lihaskuntoharjoittelun vaikutuksista, SpoCon mahdollisuuksista sekä työikäisten toimintakyvystä ja sen edistämisestä toiminnallisen lihaskuntoharjoittelun avulla. Tietoa voidaan hyödyntää sekä käyttöliittymän tietopohjana että esim. asiakastyössä. Työikäiset saavat konkreettisia esimerkkejä ja malleja toimintakykyä edistävästä lihaskuntoharjoitteista ja niiden vaikutuksista.
Aineisto herättää mielenkiinnon ja luottamusta sekä luo hyvän tunnelman.	Opinnäytetyö on asiantunteva, luotettava, eettisesti pätevä ja perusteltu sekä selkokielineen, yhtenäinen ja loogisesti etenevä.	Suurin osa opinnäytetyömme lähdeaineistosta on 2000-luvulta olevaa kirjallisuutta tai tutkimuksia. Olemme käyttäneet myös vieraskielisiä lähteitä. Työssämme olemme raportoineet kaiken relevantin aiheeseen liittyvän ja ammattilaiset ovat tarkastaneet työmme. Työmme kieli on yhteneväistä ja kirjoittaessa olemme huomioineet sekä fysioterapian alan ammattilaiset että myös muiden alojen edustajat.
Aineistossa on huomioitu aineistomuodon ja sisällön edellyttämät vaatimukset.	Työssä on huomioitu opinnäytetyön raportin ulkoasua ja sisältöä koskevat vaatimukset.	Opinnäytetyömme ulkoasu ja sisältö on tehty opinnäytetyön kirjallisten ohjeiden mukaisesti asetuksineen ja asianmukaisine lähdemerkintöineen. Sisällöllisissä asioissa on konsultoitu myös ohjaavia opettajia.

Potentiaalinen riski projektissamme oli työskentely neljän henkilön ryhmänä. Tämä ei kuitenkaan ole aiheuttanut meille ongelmia, koska olemme antaneet kaikki samanlaisen työpanoksen opinnäytetyöllemme ja työn jako on ollut selkeä. Ryhmätyöskentelyssä on ilmentynyt jonkin verran ajankäytöllisiä ongelmia, koska yhteisen ajan löytäminen on välillä ollut haastavaa. Olemme kuitenkin pysyneet suunnitellussa aikataulussa eikä prosessia hidastavia tekijöitä, kuten pidempiä sairastumisia ole ilmennyt. Oleellisin riski projektissamme liittyy SpoCoon ja siihen, vastaako työmme tulos tekniikan yksikön SpoCo-työryhmän tiedon tarvetta. Uskomme, että SpoCo-työryhmä hyötyy tuotoksestamme, koska siinä on arvokasta tietoa laitteen kehitystyötä ajatellen. Riskinä projektissa oli myös tietokoneen hajoaminen tai muistitikun katoaminen. Olemme välttäneet riskin tallentamalla työmme moneen eri paikkaan riittävän tiheästi, vaikka yksi muistitikku opinnäytetyöprojektin aikana onkin kadonnut.

7 POHDINTA

7.1 SpoCon mahdollisuudet toimintakykyä tukevassa lihaskuntoharjoittelussa

Nykyajan teknistyneessä yhteiskunnassa on entistä enemmän kysyntää elektronisille laitteille. Uusia kehittyneempiä versioita esimerkiksi puhelimesta ilmestyy markkinoille jatkuvasti. Suosittuja ovat olleet myös suomalaisten kehittämät liikuntaan ja urheiluun keskittyvät syke- ja muut harjoittelumittarit. Osatessaan profiloitua ja erottautua muiden vastaavien laitteiden joukosta on tässä teknologiauskossa myös SpoCon mahdollisuudet menestyä.

Tärkein tämän hetkinen erottautumisen keino on SpoCon kyky antaa tietoa käyttäjälleen lihaskuntoharjoitteiden oikeista suoritustekniikoista vertaamalla tehtyjä suorituksia alussa tallennettuihin referenssiliikkeisiin. SpoCo antaa palautteen välittömästi suorituksen aikana ja sen jälkeen, jolloin liikesuoritusta on helppo muuttaa eikä virheellisiä liikemalleja ehdi syntyä. SpoCon mahdollistaman turvallisen harjoittelun avulla voidaan ehkäistä, mutta myös kuntouttaa tuki- ja liikuntaelinten vammoja tarkoituksenmukaisilla ja oikeille lihaksille kohdistuvilla liikkeillä. Terapeuttisen harjoittelun periaatteiden mukaisesti SpoCo mahdollistaa yksilöllisen harjoittelun käyttäjänsä suoritus- ja toimintakyvyn huomioon ottaen ja kuormaa lisätään vasta, kun käyttäjä on oppinut tiettyjen harjoitteiden periaatteet ja suoritustekniikat (vrt. Talvitie, Karppi & Mansikkamäki 2006, 196). Laite voi myös motivoida käyttäjänsä liikkumaan, jolloin harjoittelu on todennäköisesti säännöllisempää. SpoCon edelleen kehittyessä omasta harjoittelusta, lihaskunnan kehittymisestä ja omien tavoitteiden saavuttamisesta on mahdollista saada tarkempaakin tietoa esimerkiksi omalle tietokoneelleen.

SpoCon kehitystyö on kuitenkin vielä kesken ja tämän hetkisessä prototyypissä on edelleen kehittämisen varaa. Kehittyäkseen erinomaiseksi apuvälineeksi toimintakykyä tukevassa lihaskuntoharjoittelussa tai jopa kuntoutuksessa laitteen rekisteröimien liikesuuntien tulisi olla monipuolisemmat. Tällä hetkellä SpoCo sallii vain suoraviivaiset ja yksinkertaiset liikkeet, jotta suoritusta voidaan analysoida. Laitteen kehittyessä sillä voidaan toivottavasti mitata nykyistä toiminnallisempia harjoitteita ja esimerkiksi kahvakuulalla tehdyt liikkeet mahdollistuvat. SpoCo ei myöskään jätä sijaa suoritustekniikan pienille vaihteluille. Pienikin ero liikkeen aikana referenssiliikkeen verrattuna hylkää suoritukset. Lihaskuntoliikkeitä tehdessä ylimääräistä heilumista ei saa tapahtua eikä liikkeen suoritusnopeus saa muuttua, sillä se voi aiheuttaa virhelähteen SpoCon.

Laitteen ollessa kiinni ranteessa on huomioitava myös ranteen asento, joka ei saisi muuttua. Tuotekehityksessä olisikin hyvä kiinnittää jatkossa huomiota virhemarginaaleihin, jotka sallivat vähäisen vaihtelun liikemalleissa.

Joillekin käyttäjille hankaluuksia voi aiheuttaa myös SpoCo-laitteen asettelu. Kyetäkseen mittaamaan sekä yläraajoja että alaraajoja harjoitettavia liikkeitä laitteen tulisi osassa liikkeistä olla ranteessa ja osassa nilkassa. Osa käyttäjistä saattaa kokea työläänä rannekkeen paikan vaihtamisen kesken harjoittelun. Vaihtoehtoisesti käyttäjä voi hankkia itselleen kaksi rannekettä. Tulevaisuudessa SpoCon monipuolinen käyttö toivottavasti mahdollistuu nykyistä versiota yksinkertaisemmin.

Tähän opinnäytetyöhön olemme valinneet mahdollisimman toiminnallisia lihaskuntoliikkeitä SpoCon rekisteröintikyky huomioiden. Liikkeitä ei ole vielä testattu SpoColla, joten niiden toimivuus laitteen kanssa perustuu sekä opinnäytetyön tekijöiden että tekniikan yksikön SpoCo-työryhmän jäsenten arvioon. Tutkimusta tarvitaan siis myös valitsemiemme lihaskuntoharjoitteiden todellisesta mitattavuudesta SpoColla. Myös uusien haastavampien liikkeiden toimivuuden testaamisessa tarvitaan varmasti tutkijoita SpoCon kehittyessä. Muita mahdollisia jatkotutkimusaiheita voisivat olla esimerkiksi kehon liikkuvuuden mittaushaasteet SpoColla, PC-käyttöliittymän visuaalisen ilmeen suunnittelu yhdessä tekniikan yksikön ja graafisen alan opiskelijoiden kanssa sekä se, millaisia mahdollisuuksia SpoColla on motivoida ihmisiä harjoittamaan lihaskuntoaan.

Kehityshaasteistaan huolimatta SpoColla on potentiaalia nousta varteenotettavaksi fyysisen harjoittelun välineeksi ja vaihtoehdoksi johtaville fyysisen harjoittelun mittareille. SpoCo motivoi työikäisiä saavuttamaan paremman lihaskunnon, koska sen avulla on helppo harjoitella valmiiden ohjeistusten avulla. Laitteen avulla lihaskuntoharjoittelu on turvallista ja kehityksen seuraaminen on mielekästä. SpoCo myös ottaa huomioon liikevalinnoissaan kohderyhmänsä työikäisten tuki- ja liikuntaelinongelmat, joten vammautumisen riski laitteen avulla harjoiteltaessa on pieni. On kuitenkin suositeltavaa, että referenssiliikkeet tallennetaan ammattilaisen valvonnassa ja ohjeistamana, jolloin ne ovat tarkalleen oikean suoritustekniikan mukaiset.

7.2 Opinnäytetyöprosessi

Tuki- ja liikuntaelin sairaudet ovat Suomen väestön yleisin kipua, työstä poissaoloja ja työkyvyttömyyttä aiheuttava pitkäaikaissairauksien ryhmä (Pohjolainen 2005, 5). Työn ylikuormituksen ai-

heuttamia tuki- ja liikuntaelinongelmia voidaan kuitenkin ehkäistä ja parantaa sopivalla liikunta-kuormituksella. Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tuottaa sisältöä tekniikan yksikön kehittämän kuntosalivustaja SpoCon PC-käyttöliittymään kertomalla SpoCon pääkohderyhmän, työikäisten, toimintakyvystä ja sen ongelmista sekä niihin vaikuttavista tekijöistä sekä yksilön että kansanterveyden näkökulmasta. Tarkoituksena oli myös suunnitella toiminnalliseen ja terapeuttiseen harjoitteluun perustuva työikäisten toimintakykyä tukeva ja edistävä lihaskuntoharjoitteiden kokoelma SpoColle suoritustekniikoinen ja harjoitusohjelmiseen, joita myöhemmässä SpoCon kehitysvaiheessa voidaan käyttää laitteen testauksessa, referenssilikkeiden ohjauksessa sekä mallina ja opastuksena PC-käyttöliittymässä.

Projektisuunnitelmassa arvioitu opinnäytetyön tekemiseen tarvittava tuntimäärä piti hyvin paikkansa. Kaikki projektiryhmän jäsenet työskentelivät suunnilleen sen verran, kuin projektisuunnitelmassa oli määritetty. Osasimme jakaa työtehtävät tasaisesti niin, että kaikki antoivat samanlaisen panoksen opinnäytetyön valmistumiseksi. Liitteenä olevaan tehtäväluettelolomakkeeseen olemme merkinneet jokaisen ryhmän jäsenen opinnäytetyöhön käyttämän ajan ja tehtävän.

Opinnäytetyöprojektimme alkuvaiheessa mietimme, olisiko järkevää jakautua kahteen pienempään ryhmään työstämään opinnäytetyötä SpoCoon liittyen. Kun lopullinen aihe tekniikan yksiköltä varmistui, päätimme kuitenkin jatkaa opinnäytetyöprojektia neljän hengen ryhmässä, koska jokaiselle löytyi oma osa-alue työstettäväksi. Haasteena ryhmätyöskentelyssä on ollut yhteisen ajan löytyminen kirjoittamiseen ja kaikkia tyydyttävien sisällöllisten ratkaisujen löytäminen. Olemme kuitenkin olleet tyytyväisiä valintaamme työstää opinnäytetyötä neljän hengen ryhmänä haasteista huolimatta, sillä olemme voineet hyödyntää jokaisen vahvuusalueita ja kiinnostuksen kohteita muun muassa aihealueita jakaessamme. Suurempi ryhmäkoko on myös mahdollistanut laajemman ja monipuolisemman perehtymisen aiheeseen ja lähdekirjallisuuteen. Muilta ryhmän jäseniltä olemme lisäksi saaneet tukea opinnäytetyön edistymiseen aikataulussa.

Yhteistyö tekniikan yksikön SpoCo-työryhmän kanssa on pääasiassa toiminut, mutta sitä olisi voinut olla enemmän erityisesti loppuraportin kirjoittamisen aikana. Loppuraportin työstäminen ajoittui kevään työharjoittelun ja kesän ajalle, jolloin ryhmämme jäsenet olivat ympäri Suomea ja kirjoittaminen tapahtui pääasiassa etätyönä. Tämän vuoksi yhteiset tapaamiset tekniikan yksikön SpoCo-työryhmän kanssa jäivät vähiin. Tekniikan yksikön jäsenten ammattitaitoa käytimme kuitenkin hyväksi lihaskuntoliikkeitä valitessamme ja lähetimme heille määrittelemämme suoritus-

tekniikat niiden testausta varten. Haasteena yhteistyössä on ollut ammattialojen erilaisuus ja yhteisen kielen löytäminen teknisen ymmärryksen ja fysioterapian alan tuntemuksen välillä.

Opinnäytetyön aihetta ideoidessamme, tekniikan yksikön yhtenä toiveena oli jonkinlaisten fyysisen harjoittelun edistymisen virstanpylväiden tai mittapuiden määrittäminen, jolloin laite voisi kertoa käyttäjälleen, kuinka paljon hänen kuntonsa on kohentunut. Tätä opinnäytetyötä työstäessämme tulimme kuitenkin siihen tulokseen, että on mahdotonta tarkasti sanoa, kuinka paljon esimerkiksi lihasvoima tulee tietystä ajassa yksittäisellä ihmisellä kasvamaan. Lihasvoiman kehittyminen riippuu muun muassa yksilöllisistä kehon ominaisuuksista, ravinnosta ja harjoittelun määrästä, eikä tämän opinnäytetyön puitteissa ole mahdollista syventyä näihin ulottuvuuksiin tarkemmin. Fyysisen kunnan edistymisen yleisten lainalaisuuksien tutkiminen jääköön muiden opinnäytetöiden selvitettäväksi.

Opinnäytetyömme ei ole valmis käyttöliittymän malli, vaan se toimii sen tietoperustana. SpoCon ollessa vielä prototyyppivaiheessa valmiiden oppaiden ja esitteiden tekeminen ei ollut tarkoituksenmukaista. PC-käyttöliittymän kehitysvaiheen alkuun tarvittiin teoriapohjaa lihaskuntoharjoittelusta ja sen vaikutuksista, jota käyttöliittymän tekijä voi tulevaisuudessa hyödyntää. Opinnäytetyömme osana olevassa liikesalaisuuden nojalla suojatussa liitteessä (liite 6) on ehdotuksia tulevan käyttöliittymän tarkennetuksi sisällöksi sekä ajatuksia SpoCon tuotekehitykseen liittyen.

Opinnäytetyöprojektin aikana olemme oppineet projektityöskentelyä yhteistyössä eri alojen ihmisten kanssa. Prosessi on vaatinut muun muassa kärsivällisyyttä, kompromissien tekemisen taitoa, ajankäytön suunnittelua ja joustavuutta. Erityisesti projektiryhmämme koko sekä yhteistyö toisen yksikön kanssa on ollut välillä haastavaa mutta oppimisen kannalta sitäkin antoisampaa. Myös tieteellisen kirjoittamisen lainalaisuudet ovat tulleet tutuiksi. Lisäksi opinnäytetyö on lisännyt ymmärrystä tekniikan mahdollisuuksista ja tekniikan hyödyntämisestä fysioterapian alalla. Esimerkiksi tekniikan yksikössä tehdyt mittaukset valmistavan seminaarin vaiheessa ja keskustelut tekniikan yksikön SpoCo-työryhmän jäsenten kanssa on tehnyt liikeanalyysin tekemisestä ja lihastoiminnan tutkimisesta konkreettisempaa.

Fysioterapeuttista ammattitaitoa on tarvittu tuomaan esille SpoCon mahdollisuuksia terapeuttisen harjoittelun apuvälineenä. Tässä työssä esitellyt lihaskuntoliikkeet on valittu SpoCon pääkäyttäjär ryhmän, työikäisten, toimintakyvyn ja sen ongelmien perusteella terapeuttisen harjoittelun periaatteiden mukaisesti. Liikkeiden valinnassa on näin ollen vahva ennaltaehkäisevä ja kuntouttava ote.

Terapeuttiseen harjoitteluun kuuluva ohjaus on puolestaan toteutettu määrittämällä lihaskuntoliikkeiden turvalliset suoritustekniikat, joiden mukaan laitteen tulevat käyttäjät harjoittelevat. Myös toiminnallisen anatomian ja ihmiskehon biomekaniikan tuntemusta on tarvittu, jotta olemme osanneet valita toimintakyvyn kannalta tarkoituksenmukaisia liikkeitä ja laatia niille suoritustekniikat SpoCon mittausmahdollisuudet huomioon ottaen. Fysioterapiaosaamista tullaan SpoCon tuotekehitystyössä tarvitsemaan myös jatkossa, analysoihan SpoCo nimenomaan ihmisen liikkumista.

Onnistuessaan tuotekehitystyössään SpoColla on mahdollisuus edistää ihmisten työ- ja toimintakykyä auttamalla heitä parantamaan fyysistä kuntoaan sekä ehkäisemään ja kuntouttamaan vammoja ja muita toimintakyvyn ongelmia. Tuki- ja liikuntaelimestön toimintakyvyn parantuminen toisi hyötyä myös kansanterveydellisestä näkökulmasta muun muassa pienentyneinä terveydenhuollon kustannuksina sekä vähentyneinä työpoissaoloina. Työterveyslaitoksen työkykytalomallin mukaan ihmisen työkyky muodostuu kerroksista, jotka puolestaan muodostuvat muun muassa yksilön voimavaroista, ammatillisesta osaamisesta ja työolosuhteista. Näiden kerrosten varaan rakentuu yksilön työkyky, jonka kestävyys riippuu alempien kerrosten tasapainosta. Alin kerros, jossa sijaitsevat yksilön terveys ja toimintakyky, on koko työkykytalon perusta. (Ilmarinen, Gould, Järvikoski & Järvisalo 2006, 22-24; Rautio & Husman 2010, 168-169; Sinisammal 2011, 40-41.) Hyvä fyysinen toimintakyky on edellytys hyvälle työkyvyllä. SpoCon avulla voidaan työkykytalon alinta kerrosta, fyysistä toimintakykyä ja terveyttä, vahvistaa, mikä puolestaan auttaa jaksamaan myös työelämässä.

LÄHTEET

- Aalto, R. 2010. Vahvista & venytä - Opas parempaan lihaskuntoon. Jyväskylä: Docendo.
- Aalto, R. 2008a. Kuntoilijan lihashuolto-opas. Helsinki: Sanoma Pro.
- Aalto, R. 2008b. Tie tuloksiin. Kovakantinen kunto-ohjaajasi. Jyväskylä: WSOYPro: Docendo.
- Aalto, R. 2007. Functional Training - toiminnallisempaa lihaskuntoharjoittelua. Jyväskylä: Docendo.
- Ahonen, J. 2002. Lonkan rakenne ja toiminta kävelyssä. Teoksessa J. Ahonen, M. Sandström, R. Laukkanen, J. Haapalainen, S. Immonen, L. Jansson & M. Fogelholm (toim.) Alaraajojen rakenne, toiminta ja kävelykoulu. Lahti: VK-Kustannus Oy, 311-327.
- Ahonen, J. & Kailajärvi, J. 1990. Voimaharjoittelu osana urheilijan lihashuoltoa. Teoksessa J. Ahonen (toim.) Lihashuollon tukitoimet. Lahti: Valmennuskolmio, 365-386.
- Ahonen, J. 1989. Urheilijan lihashuolto. Teoksessa J. Ahonen, T. Lahtinen, G. Pogliani, H. Saarinen, M. Sandström, J. Suovanen, V. Vannini, & R. Wirhed, (toim.) Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto. 2. painos. Lahti: Valmennuskolmio Oy, 111-129.
- Ahonen, J. & Lahtinen, T. 1989. Lihastasapaino ja ryhti. Teoksessa J. Ahonen, T. Lahtinen, G. Pogliani, H. Saarinen, M. Sandström, J. Suovanen, V. Vannini, & R. Wirhed, (toim.) Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto. 2. painos. Lahti: Valmennuskolmio Oy, 279-341.
- Ahtiainen, J. & Suni, J. 2012. Tuki- ja liikuntaelimestö: lihasvoima. Teoksessa J. Suni & A. Taulaniemi. Terveyskunnan testaus. Helsinki: Sanoma Pro Oy, 160-204.
- Airaksinen, O. 2005. Niskan ja pään alueen kipu. Niskasairauksien esiintyvyys. Teoksessa K-A. Lindgren (toim.). TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 124-125.

Airaksinen, O. 2003. Nivelrikko ja mitä sillä tarkoitetaan. *Niveltieto* 2/2003. Hakupäivä 20.3.2012. <http://www.niveltieto.net/aineistot/nivelrikko.pdf>

Airaksinen, O. & Lindgren, K-A. 2005. Selkäkipu. Tavallisia selkäsairauksien syitä. Teoksessa K-A. Lindgren (toim.). *TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet*. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 182-187.

Aromaa, A. & Koskinen, S. (toim.). 2010. Suomalaisen työ, työkyky ja terveys 2000-luvun alkaessa. Loppuraportti työsuojelurahastolle. Raportti 11/2010. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Helsinki: Yliopistopaino.

Bjälle, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Ø., Toverud, K. 2008. Ihminen. *Fysiologia ja anatomia*. 1-5. painos. Helsinki: WSOY.

Bäckmand, H. & Vuori, I. 2010. Yleinen ja kallis, mutta ehkäistävä kansanterveysongelma. Teoksessa H. Bäckmand & I. Vuori (toim.) *Terve tuki- ja liikuntaelimestö – Opas tule-sairauksien hoitoon ja ehkäisyyn*. Opas 11. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. Yliopistopaino. Helsinki. Hakupäivä 21.2.2012. <http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604>, 8-11.

Chandler, T. J. & Stone, M. H. 1991. The Squat Exercise in Athletic Conditioning: a Review of the Literature. *National Strength and Conditioning Association Journal* 13 (5), 52-58.

Delavier, F. 2009. Lihaskuntoharjoittelun perusteet. *Toiminnallinen anatomia*. Suom. Stefan Westback. Lahti: VK-kustannus Oy.

Dillman, E. 2006. *Voimaharjoittelua*. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Erämetsä, T. & Laakko, E. 2001. Kuntosaliharjoittelu. Teoksessa P. Asmussen, H. Montag, J. Ahonen, M. Heinonen, S. Pehkonen, T. Erämetsä, T. Lahtinen-Suopanki, K. Vestervik, M. Leppänen & T. Mäkelä (toim.) *Lihashuolto: Hieronta, kuntosaliharjoittelu, teippaus ja venyttely*. Lahti: VK-Kustannus Oy, 95-237.

Euroopan työterveys- ja turvallisuusvirasto. 2012. Mitä tuki- ja liikuntaelinsairaudet (TULES) ovat? Hakupäivä 21.2.2012. <http://osha.europa.eu/fi/faq/usein-esitettyjae-kysymyksiae/mitae-tuki-ja-liikuntaelinsairaudet-tules-ovat>

Fogelholm, M. & Oja, P. 2011. Terveysliikuntasuosituksset. Teoksessa M. Fogelholm, I. Vuori & T. Vasankari. Terveysliikunta. 2. uudistettu painos. Helsinki: Duodecim, 67-75.

Forsman, H. & Lampinen, K. 2008. Laatua käytännön valmennukseen – Oleellisen oivaltaminen tärkeää. Jyväskylä: VK-Kustannus Oy.

Fry, Andrew C., Smith, J. Chadwick & Schilling, Brian K. 2003. Effect of Knee Position on Hip and Knee Torques During the Barbell Squat. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 17 (4), 629-633.

Gould, R. & Ilmarinen, J. 2010. Suomalaisten työkyky. Teoksessa A. Aromaa & S. Koskinen (toim.) Suomalaisten työ, työkyky ja terveys 2000-luvun alkaessa. Loppuraportti työsuojelurahastolle. Raportti 11/2010. Terveysten ja hyvinvoinnin laitos. Helsinki: Yliopistopaino, 33-35.

Hall, J. 2003. Hyvän kunnon kirja. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Hannonen, P. & Airaksinen, O. 2005. Nivelrikko. Teoksessa K-A. Lindgren (toim.). TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 217-224.

Häkkinen, K. 2003. Ageing and Neuromuscular Adaptation to Strength Training. Teoksessa P.V. Komi (toim.) *Strength and Power in Sport. Second Edition.* Oxford: Blackwell Science Ltd., 409-425.

Häkkinen, K. 1990. Voimaharjoittelun perusteet: vaikutusmekanismit, harjoitusmenetelmät ja ohjelmointi. Jyväskylä: Keijo Häkkinen.

Ilmarinen, J., Gould, R., Järvikoski, A. & Järvisalo, J. 2006. Työkyvyn moninaisuus. Teoksessa R. Gould, J. Ilmarinen, J. Järvisalo & S. Koskinen (toim.) Työkyvyn ulottuvuudet. Terveys 2000 - tutkimuksen tuloksia. Helsinki: Hakapaino Oy, 17-34.

Kannus, P. 2011. Nivelrikko. Teoksessa M. Fogelholm, I. Vuori & T. Vasankari. Terveysliikunta. 2. uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 161-165.

Kansanterveyslaitos. 2002. Terveys 2000 -tutkimuksen perustulokset. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Hakupäivä 19.3.2012. <http://www.terveys2000.fi/perusraportti/7.3.html>

Kantola, H. (toim). 1989. Suomalainen valmennusoppi 2. Harjoittelu. Liite 1: Voimaharjoittelun suunnittelu. Suomen Olympiakomitea. Jyväskylä: Gummerus. Hakupäivä 21.8.2012. <http://www.in-goalies.com/in-files/Liite1-7.pdf>

Kettunen, J., Häkkinen, A., Kangas, H., Multanen, J., Ulaska, M. & Virtapohja, H. 2009. Polven ja lonkan nivelrikon fysioterapia. Hyvä fysioterapiakäytäntö. Suomen Fysioterapeutit.

Koistinen, J. 2005. Lanneranka – Kontrolloidun stabiliteetin kautta kivuttomaksi: Lannerangan toiminnallista anatomiaa. 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. 2. painos. Lahti: VK-Kustannus, 189-227.

Korniloff, K. 2008. Toimintakyvyn, toimintarajoitteiden ja terveyden kansainvälinen luokitus (ICF) terveydentilan kuvaajana - aineistona neljän väitöstutkimuksen fyysisen toimintakyvyn mittaamenetelmät. Jyväskylän yliopisto. Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta. Terveystieteiden laitos. Pro gradu. Hakupäivä 12.2.2012.

https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/18885/URN_NBN_fi_jyu-200808265682.pdf?sequence=1

Kähäri-Wiik, K., Niemi, A. & Rantanen, A. 2007. Kuntoutuksella toimintakykyä. 5. uudistettu painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

LaStayo, P. C., Ewy, G. A., Pierotti, D. D., Johns, R. K. & Lindstedt, S. 2003. The Positive Effects of Negative Work: Increased Muscle Strength and Decreased Fall Risk in a Frail Elderly Population. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* 58A (5), 419-424. Hakupäivä 29.9.2012. <http://www.xn-trx.com/005.pdf>.

Leiviskä, P. 2009. Maksimivoimamittalaitteen rakentaminen ja testaus. Oulun seudun ammatti-korkeakoulu. Tietotekniikka. Insinööriyö.

Liptak, G. S. & Accardo, P. J. 2004. Health and social outcomes of children with cerebral palsy. The Journal of Pediatrics 145 (2), S36-S41.

Liukkonen, I. 2004. Jalat ja terveys. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim.

Malmivaara, A. 2008. Alaselkäsairaudet. Käypähoitosuositus. Hakupäivä 19.3.2012. <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suosituksset/naytaartikkeli.../khp00002>

McCarthy, C.J., Mills, P.M., Pullen, R., Richardson, G., Hawkins, N., Roberts, C.R., Silman A.J. & Oldham, J.A. 2004. Supplementation of a Home-based Exercise Programme with a Class-based Programme for People with Osteoarthritis of the Knees: a Randomised Controlled Trial and Health Economic Analysis. Health Technology Assessment 2004 (8): 46. Hakupäivä 20.3.2012. <http://www.hta.ac.uk/fullmono/mon846.pdf>

Mård, M. & Vaha, J. 2007. Perus- ja nopeusvoimaharjoittelun vaikutus lonkkamurtumapotilaiden liikkumiskykyyn. Jyväskylän yliopisto. Liikunta- ja terveystieteiden tiedekunta. Terveystieteiden laitos. Fysioterapian pro gradu-tutkielma.

https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/8283/URN_NBN_fi_jyu-2007264.pdf?sequence=1

Niemi, A. 2008. Menestyjän kuntosaliharjoittelu & ravitseminen. Helsinki: WSOY.

Niemi, A. 2006. Menestyjän kuntosaliharjoittelu & ravitseminen. Porvoo: WSOY.

Paunonen, M. & Seppänen, L. 2011. Tehokas treeni puolessa tunnissa. Tuloksia functional trainingilla. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Perkiö-Mäkelä, M., Hirvonen, M., Elo, A-L., Kandolin, I., Kauppinen, K., Kauppinen, T., Ketola, R., Leino, T., Manninen, P., Miettinen, S., Reijula, K., Salminen, S., Toivanen, M., Tuomivaara, S., Vartiainen, M., Venäläinen, S., Viluksela, M. 2010. Työ ja terveys -haastattelututkimus 2009. Työ-terveyslaitos. Verkkokirjat. Helsinki. Hakupäivä 21.2.2012.

http://www.ttl.fi/fi/verkkokirjat/tyo_ja_terveys_suomessa/Documents/tyo_ja_terveys_haastattelututkimus_2009.pdf

Pitcher, M. 2011. Vail fitness: Functional training focuses on the fundamentals. Functional training, once an obscure idea, has become a buzzword in the fitness industry. Vail Daily 28.3.2011. Hakupäivä 21.8.2012. <http://www.vaildaily.com/article/2011110329806>

Platzer, W. 2009. Color Atlas of Human Anatomy : in 3 volumes : Vol. 1, Locomotor System. 6th edition. Stuttgart: Thieme.

Pohjolainen, T. 2012. Nivelrikko (artroosi). Duodecim. Terveyskirjasto. Hakupäivä 27.2.2012. http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00673

Pohjolainen, T. 2005. Tuki- ja liikuntaelinsairauksien yleisyys ja kustannukset. Teoksessa K-A. Lindgren (toim.) TULES: Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 12-19.

Pöyhönen, T. & Heinonen, A. 2011. Terapeuttinen harjoittelu. Fysioterapia 58 (2), 42-46.

Raja, K. H. 2010. Squats Analysis. Sport News Channels. Haettu 28.2.2010. <http://sportnewschannels.com/1096/squats-analysis/> .

Rajaniemi, A. 2011. Maksimivoimamittarin algoritmikehitys. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Tietotekniikka. Insinööriyö.

Raninen, J. 1985. Voimaharjoittelun käytännön toteutus. Teoksessa J. Viitasalo, J. Raninen & S. Liitsola. Voimaharjoittelu – perusteet ja käytännön toteutus. Jyväskylä: Gummerus Oy, 155-216.

Rautio, M. & Husman, P. 2010. Työikäisten terveyden edistäminen – esimerkkejä työmenetelmistä ja toimintamalleista. Teoksessa A-M. Pietilä (toim.) Terveyden edistäminen. Teorioista toimintaan. Helsinki: WSOYpro Oy, 165-190.

Riihimäki, H. & Takala, E-P. 2006. Työ ja liikuntaelimestö. Teoksessa M. Antti-Poika, K-P. Martimo & K. Husman Työterveyshuolto. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 116-130.

Rinne, M., Taulaniemi, A. & Vuori, I. 2012. Tule-KUNTOMITTA – työkalu tuki- ja liikuntaelimestön terveydeksi. *Fysioterapia* 59 (3), 4-7.

Rissanen, A. 2004. Back Muscles and intensive Rehabilitation of Patients with Chronic Low Back Pain. Effects on Back Muscle Structure and Function and Patients Disability. University of Jyväskylä. Department of Health Sciences. Dissertation. Hakupäivä 26.8.2012. <https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/13520/9513920321.pdf?sequence=1>

Rouvinen-Wilenius, P. 2012. Tavoitteena hyvä ja hyödyllinen terveysaineisto. Kriteeristö aineiston tuotannon ja arvioinnin tueksi. Terveyden edistämisen keskus.

Ruuska, K. 1997. Projekti hallintaan. Espoo: Suomen Atk-kustannus OY.

Rytty, K. 2011. Musiikki työkäisenä muistisairauteen sairastuneiden toimintakyvyn tukemisessa. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Sosiaalialan koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 12.2.2012. http://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/33215/Rytty_Kaisa.pdf?sequence=1

Saaresvaara-Virtanen, M. & Ojala, B. 1994. Nivelten ja lihasten fysioterapia. Trigger-kivut ja toiminnallinen anatomia. 2. muuttumaton painos. Tampere: Finnpublishers Oy.

Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P. D. & Montag, H-J. 2009. Käytännön lihashuolto – warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus. Lahti: VK-kustannus Oy.

Salminen, Ari. 2011. Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyypeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. Vaasan yliopiston julkaisuja. Opetusjulkaisuja 62. Julkisohtaminen 4.

Samson, M.M., Meeuwssen, I.B., Crowe, A., Dessens, J.A., Duursma, S.A. & Verhaar, H.J. 2000. Relationships Between Physical Performance Measures, Age, Height and Body Weight in Healthy Adults. *Age Ageing* 29 (3), 235-42. Hakupäivä 20.10.2012. <http://ageing.oxfordjournals.org/content/29/3/235.long>

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK- kustannus Oy.

Sinisammal, J. 2011. Työhyvinvoinnin ja työympäristön kokonaisvaltainen kehittäminen – tuloksia osallistuvista tutkimus- ja kehittämisprojekteista sekä asiantuntijahaastatteluista. Oulun yliopisto. Teknillinen tiedekunta. Väitöskirja. Hakupäivä 28.6.2012.

<http://herkules.oulu.fi/isbn9789514297076/isbn9789514297076.pdf>

Sivula V. 2011. Lihaskuntoharjoittelun vaikutus niska-hartiaseudun ongelmiin ja koettuun työkykyyn. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Fysioterapian koulutusohjelma. Opinnäytetyö. Hakupäivä 19.3.2012.

https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/36358/sivula_veera.pdf?sequence=1

Sports Fitness Advisor. 2012. Muscle Anatomy & Structure. Hakupäivä 3.9.2012.
<http://www.sport-fitness-advisor.com/muscle-anatomy.html>

Suni, J. & Rinne, M. 2011. Lanneselän ja niska-hartiaseudun vaivat. Teoksessa M. Fogelholm, I. Vuori & T. Vasankari. Terveysliikunta. 2. uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 166-175.

Suni, J. & Vuori, I. 2010. Tuki- ja liikuntaelinterveyden hankkiminen ja säilyttäminen. Teoksessa H. Bäckman & I. Vuori (toim.) Terve tuki- ja liikuntaelimistö. Opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Opas 11. Terveystyön ja hyvinvoinnin laitos, 40-63. Hakupäivä 17.3.2012.
<http://www.thl.fi/thl-client/pdfs/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604>.

Suomen Kuntaliitto & Suomen Fysioterapeutit ry & FYSI ry. 2012. Fysioterapianimikkeistö 2007. Hakupäivä 23.7.2012. http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/soster/nimikkeistot-luokitukset/kuntoutus-erityistyontekijoiden-nimikkeistot/Documents/Fysioterapianimikkeist%C3%B6_2007.pdf

Suomen sydänliitto ry. 2012. Lihaskunnan ja liikehallinnan kehittäminen. Hakupäivä 30.7.2012.
<http://www.sydanliitto.fi/lihaskunto-ja-liikehallinta>

Talvitie U., Karppi S-L. & Mansikkamäki T. 2006. Fysioterapia. Helsinki: Edita Prima Oy.

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. 2010. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Hakupäivä 21.2.2012.
http://www.ktl.fi/portal/suomi/tietoa_terveydesta/terveys_ ja_sairaudet/tuki_ ja_liikuntaelinsairaudet

Tomljanovic, M., Spasic, M., Gabrilo, G., Uljevic, O. & Foretic N. 2011. Effects of Five Weeks of Functional Vs. Traditional Resistance Training on Anthropometric and Motor Performance Variables. *Kinesiology* 43: 2, 145-154.

UKK-instituutti. 2011a. Liikuntapiirakka. Hakupäivä 23.2.2012.
<http://www.ukkinstituutti.fi/liikuntapiirakka>

UKK-instituutti. 2011b. Selkäpotilaille apua pilateksesta. Hakupäivä 19.3.2012.
http://www.ukkinstituutti.fi/tietoa_terveysliikunnasta/liikunta_ ja_sairaudet/selkavaivat_ ja_pilates

U.S. Department of Health and Human Services. 2008. Physical Activity Guidelines for Americans. Hakupäivä 23.2.2012. <http://www.health.gov/paguidelines/pdf/paguide.pdf>.

Vella, Mark. 2008. *Anatomy for Strength and Fitness Training for Women*. Lontoo: New Holland Publishers Ltd.

Virtamo, J. 2010. *Voimaharjoittelu ja kehonmuokkaus. Visuaalinen treniopas urheilijoille ja kuntoliijoille*. Käännös: Jouni Virtamo. Jyväskylä: Docendo.

Virtamo, J. 2009. *Monipuolinen kuntosaliharjoittelu. Voimaa, kuntoa ja kiinteyttä*. Jyväskylä: WSOYpro Oy.

Voutilainen, P. & Vaarama, M. 2005. Toimintakykymittareiden käyttö ikääntyneiden palvelutarpeen arvioinnissa. *Stakes. Raportteja 7/2005*. Hakupäivä 12.2.2012.
<http://www.stakes.fi/verkkojulkaisut/raportit/Ra7-2005.pdf>

Wirhed, R. 1989. Liikkuvan ihmisen anatomiaa ja liikeoppia. Teoksessa J. Ahonen (toim.) *Kehon rakenne, toiminta ja lihashuolto*. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 175-278.

World Health Organization. 2012. ICF Online. Hakupäivä 12.2.2012.

<http://apps.who.int/classifications/icfbrowser/>

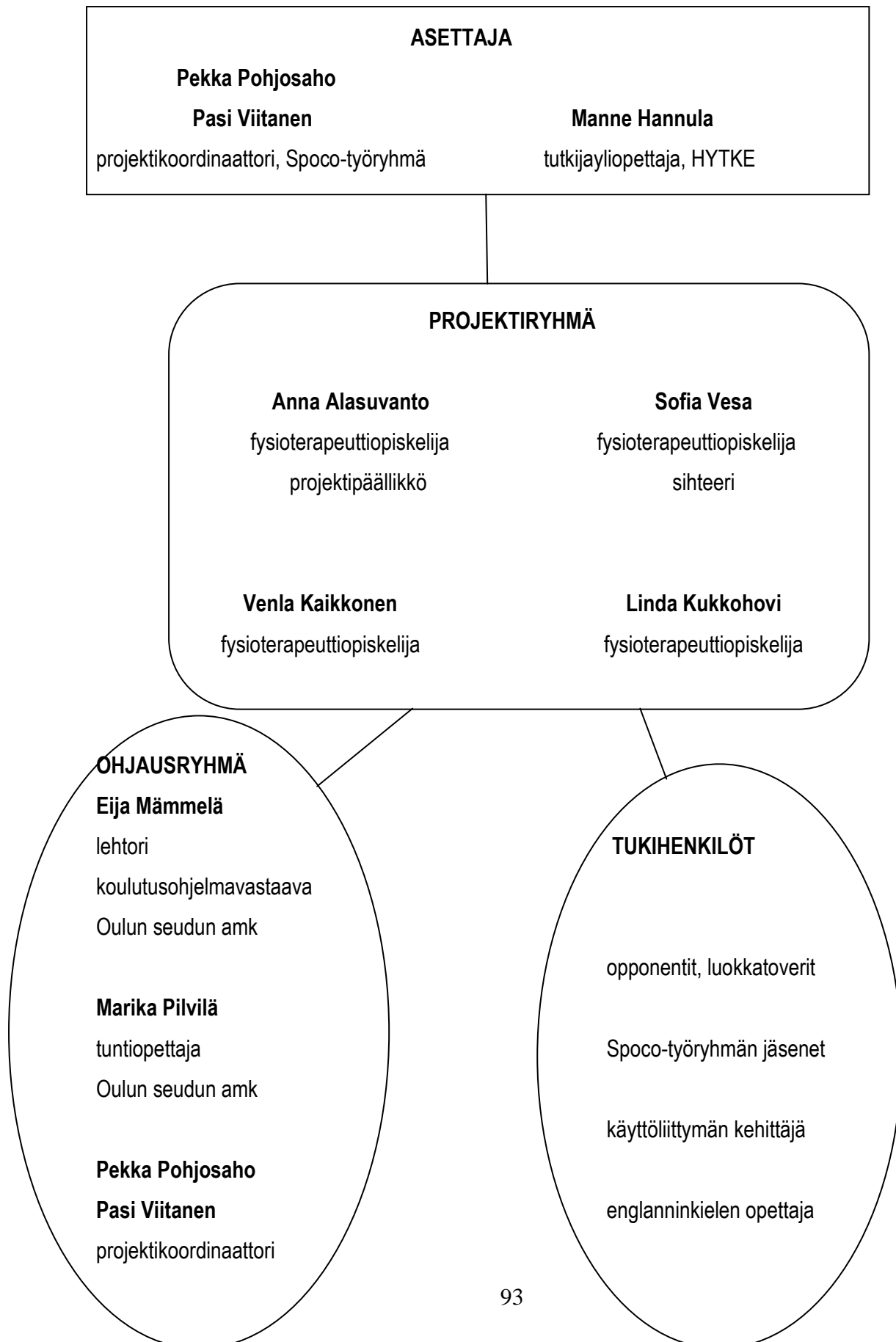
World Health Organization. 2002. Towards a Common Language for Functioning, Disability and Health – ICF. Geneve. Hakupäivä 12.2.2012.

<http://www.who.int/classifications/icf/training/icfbeginnersguide.pdf>

Ylinen, J., Takala, E-P., Nykänen, M., Häkkinen, A., Kautiainen, H., Malkia, E., Pohjolainen, T., Karppi, S-L. & Airaksinen, O. 2004. Kaularangan ja hartialihasten harjoittelu kroonisen niskakivun hoitona. Duodecim 2004, 120:1958–67. Hakupäivä 19.3.2012.

<http://www.terveyskirjasto.fi/xmedia/duo/duo94465.pdf>

PROJEKTIOORGANISAATIOKAAVIO



VOIMAHARJOITTELUN SUUNNITTELU

Kantola, H. (toim.) 1989.

	Kestovoima			Maksimivoima		Nopeusvoima	
	Linakkestävyys	Voinakestävyys	Perusvoima	Maksimivoima	Pikavoima	Räjähävä voima	
Harjoitus	Aerobinen kestävyys	Anaerobinen kestävyys	Lihasmassa	Tahdonalainen hermotus	Nopea hermotus, elastisuus	Reflektorin hermotus, reaktiivisuus	
-	Oma keho, kuntopallot, painollivä	20 - 50 %	50 - 85 %	90 - 100 %	30 - 80 %	40 - 60 %	
kuorma (%)							
Toistot /sarja	20 - 50	10 - 20 (15)	4 - 12	1 - 3	6 - 10 (syklinen, <10 sek)	1 - 5 (asyklinen)	
Toistopalautus	30 sek.	20 - 45 sek.	2 - 3 min.	2 - 4 min.	2 - 3 min.	2 - 4 min.	
Sarjojen määrä /liike	3 - 5	3	3 - 6 (4)	5 - 6	3 - 6	3 - 5	
Liikkeiden määrä / harjoitus	5 - 8	8 - 10	3 - 5	3	3 - 5	3 - 5	
Kokonais-toistomäärä	500 - 1500	300 - 600	150 - 200	20 - 60 (+ lämmittelynostot)	60 - 200	50 - 150	
Suoritus tempo	Rauhallinen	Nopea	Nopea	Mahdollisimman nopea	Maksimaalinen	Maksimaalinen	
Harjoitusmenetelmät	- Kuntopiirit * Kenttöharjoitukset	- Lisäpainot - Hyppyt * Paikkaharjoitus	- Lisäpainot * Paikkaharjoitus (Vakiopaino tai pyramidiharjoitus)	- Lisäpainot * Paikkaharjoitus * Kontrastimuotoinen	- Lisäpainot * Paikkaharjoitus * Kontrastimuotoinen	- Lisäpainot * Paikkaharjoitus * Kontrastimuotoinen - Aitahyppy * Korkea aita - Vauhdittomat loikat - Muut erikoisharjoitteet	

NISKA-HARTIA-SEUDUN KIPUTILOISSA JA LANNESLÄN ONGELMISSA.

(soveltuu hyvin +++, soveltuu kohtalaisesti ++, soveltuu huonosti +)

Lihaskuntoliike	Nivelrikko	Niska-hartia-seudun kiputilat	Lanneselän ongelmat
Olkapäiden pyöritys käsipainoilla	+++ Vahvistaa olkanivelen ympärillä olevia lihaksia.	+++ Vahvistaa niskan ja hartian seudun lihaksia, lisää verenkiertoa niska-hartiaseudulla sekä parantaa hartia-seudun liikkuvuutta.	+++ Aktivoi keskivartalon lihaksia. Vartalon heijaaminen liikkeen mukana saattaa altistaa selkärangan ylimääräiselle kuormitukselle.
Pystysoutu levytangolla	+++ Vahvistaa olkanivelen ympärillä olevia lihaksia. Ylläpitää olka- ja kyynärniveltä liikkuvuutta.	+++ Vahvistaa sekä niskan että hartia-alueen lihaksia. Lisää verenkiertoa niska-hartiaseudulla. Ylläpitää olkaniveltä liikkuvuutta.	+++ Keskivartalon lihakset toimivat stabiilaattoreina mahdollistaen liikkeen.
Pystypunnerrus levytangolla	+++ Vahvistaa olkanivelen ympärillä olevia lihaksia. Ylläpitää olka- ja kyynärniveltä liikkuvuutta.	+++ Vahvistaa hartia-alueen lihaksia ja lisää verenkiertoa niska-hartiaseudulla. Ylläpitää olkaniveltä liikkuvuutta.	++ Liike on hyvä tehdä istuen alaselän ylijöijentumisen välttämiseksi.
Penkkipunnerrus levytangolla	+++ Vahvistaa olkanivelen ympärillä olevia lihaksia ja ylläpitää olka- ja kyynärniveltä liikkuvuutta.	++ Vahvistaa sekä niskan että hartia-alueen lihaksia ja ylläpitää olkaniveltä liikkuvuutta.	++ Liike on hyvä tehdä alaraajat penkille nostettuna alaselän ylijöijentumisen estämiseksi.
Veto pään yli käsipainolla	+++ Vahvistaa olkanivelen ympärillä olevia lihaksia ja ylläpitää olkaniveltä liikkuvuutta.	+++ Vahvistaa hartia-alueen lihaksia ja ylläpitää olkaniveltä liikkuvuutta.	++ Liikkeessä varottava alaselän ylijöijentumista. Liike on hyvä tehdä alaraajat penkille nostettuna.
Penkkipunnerrus kapealla otteella	+++ Vahvistaa olkanivelen ympärillä olevia lihaksia ja ylläpitää olka- ja kyynärniveltä liikkuvuutta.	++ Vahvistaa sekä niskan että hartia-alueen lihaksia ja ylläpitää olkaniveltä liikkuvuutta.	++ Liike on hyvä tehdä alaraajat penkille nostettuna alaselän ylijöijentumisen estämiseksi.
Kulmasoutu levytangolla	+++ Aktivoi ja vahvistaa keskivartalon lihaksia, jotka toimivat liikekeskuksena raajojen liikkeille. Vahvistaa myös olkanivelen ympärillä olevia lihaksia.	+++ Vahvistaa hartia-alueen lihaksia, koska ne toimivat liikkeen aikana avustavina lihaksina.	+++ Vahvistaa selän lihaksia ja aktivoi keskivartalon stabiiloivia lihaksia. Soveltuu alaselkäongelmallisille, kun selän hyvä asento säilyy koko liikesuorituksen ajan.
Vartalon kierto	+++ Aktivoi ja vahvistaa keskivartalon lihaksia, jotka toimivat liikekeskuksena raajojen liikkeille.	+++ Harjoitteen asento parantaa ryhtiä yläselän ja hartioiden alueella.	+++ Aktivoi asentoa ylläpitäviä selän syviä lihaksia ja poikittaista vatsalihaksia sekä vinoja vatsalihaksia. Lisää selkärangan liikkuvuutta.

Vatsarutistus pallolla	+++ Aktivoi ja vahvistaa keskivartalon lihaksia, jotka toimivat liikekeskuksena raajojen liikkeille. Ei rasita niveliä.	++ Pään kannattelu aiheuttaa staattista kuormitusta niskaan, mikä vähentää niskan lihasten verenkiertoa. Staattinen pito kuitenkin myös vahvistaa niskan lihaksia.	+++ Aktivoi koko keskivartalon lihaksistoa ja vahvistaa suoraa ja vinoja vatsalihaksia.
Vartalon ojennus selkäpenkissä	+++ Aktivoi ja vahvistaa keskivartalon lihaksia, jotka toimivat liikekeskuksena raajojen liikkeille.	+++ Vahvistaa koko selkärangan alueen syviä lihaksia.	+++ Vahvistaa selkärankaa tukevia ja ryhtiä ylläpitäviä syviä lihaksia sekä vartaloa ojentavia lihaksia.
Maastaveto	++ Vahvistaa polvi- ja lonkanivelten ympärillä olevia lihaksia. Kuorma sovitettava sopivaksi.	+++ Vahvistaa sekä niskan että hartia-alueen lihaksia	++ Vahvistaa vartaloa ojentavia lihaksia. Selkärangan virheellisen kuormituksen välttämiseksi oikea nostotekniikka opeteltava hyvin.
Jalkakyyky	++ Hyvä alaraajojen lihasvoimaa lisäävä liike.	+++ Hartioiden päällä olevan tangon voi korvata esim. käsipainoilla, mikäli tanko painaa hartioita.	+++ Ilman suuria painoja hyvä keskivartalon lihasten stabiilaatioharjoitus.
Haarakyyky	++ Hyvä alaraajojen lihasvoimaa lisäävä liike.	+++ Hartioiden päällä olevan tangon voi korvata esim. käsipainoilla, mikäli tanko painaa hartioita.	+++ Ilman suuria painoja hyvä keskivartalon lihasten stabiilaatioharjoitus.
Penkillenousu	++ Hyvä alaraajojen lihasvoimaa lisäävä liike. Ei välttämättä sovellu polven nivelrikosta kärsiville henkilöille.	+++ Mikäli tanko painaa hartioita lisäpainoja käytettäessä, tangon voi korvata käsipainoilla. Hyvä ryhti parantaa asentoa niskahartia-seudulla.	+++ Ilman suuria painoja hyvä keskivartalon lihasten stabiilaatioharjoitus. Vahvistaa lantion alueen lihaksia.
Askelkyyky paikallaan	++ Hyvä alaraajojen lihasvoimaa lisäävä liike. Ei iskukuormitusta nivelille.	+++ Mikäli tanko painaa hartioita lisäpainoja käytettäessä, tangon voi korvata käsipainoilla.	+++ Hyvä keskivartalon lihasten stabiilaatioharjoitus. Vahvistaa lantion alueen lihaksia.
Polven koukistus jumpapallolla	+++ Vahvistaa polven ja lonkan alueen lihaksia.	++ Voi kuormittaa niskaa kehon painon ollessa yläselän ja hartioiden päällä.	+++ Hyvä keskivartalon lihasten stabiilaatioharjoitus.

Lihaskuntoharjoite	SpoCosta aiheuttavat virhelähteet	Suoritustekniikasta aiheuttavat virhelähteet	Virheidenlähteiden hallinta
Olkapäiden pyörittäminen käsipainoilla	-pyöreä liikerata →voiko SpoCo mitata? -liike ei ole jatkuva	-liian pieni liikerata -vartalon heijaaminen →muuttaa liikerataa -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sopivat painot -sama liikenopeus -SpoCon kehitystyö
Pystysoutu levytangolla	-liike ei ole jatkuva	-liian pieni liikerata -vartalon heijaaminen tai ranteiden koukistuminen →muuttaa liikerataa -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sopivat painot -ranteiden oltava suorina koko ajan -sama liikenopeus
Pystypunnerrus levytangolla	-liike ei ole jatkuva	-liian pieni liikerata -liikerata ei ole suora -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sopivat painot -sama liikenopeus
Penkkipunnerrus levytangolla	-liike ei ole jatkuva	-liian pieni liikerata -liikerata ei ole suora -lapatuen peittäessä liikerata kasvaa -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sopivat painot -sama liikenopeus
Veto pään yli käsipainoilla	-puoliympyrän muotoinen liikerata → voiko SpoCo mitata? -liike ei ole jatkuva	-muutokset liikeradassa -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sopivat painot -sama liikenopeus -SpoCon kehitystyö
Penkkipunnerrus kapealla otteella	-liike ei ole jatkuva	-liian pieni liikerata -liikerata ei ole suora -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sopivat painot -sama liikenopeus
Kulmasoutu levytangolla	-liike ei ole jatkuva	-liian pieni liikerata -liikerata ei ole suora -vartalon liikkuminen tangon mukana →muuttaa liikerataa -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sopivat painot -sama liikenopeus
Vartalon kierto	-liike ei ole jatkuva	-liikenopeuden ja -laajuuden muutos -lantion ja kepin kääntyminen liikkeen mukana → kasvattaa liikerataa	-puhdas suoritustekniikka -sama liikenopeus
Vatsarutistus pallon päällä	-tasapainovaikeudet →heiluminen -liike ei ole jatkuva	-tasapainovaikeudet→heiluminen -liian pieni liikerata -yläraajojen eri paikka -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -tarpeeksi hidas ja hallittu liike -sama liikenopeus -SpoCon kehitystyö
Vartalon ojennus selkäpenkissä	-erilainen liikerata ylös- ja alas mennessä→voiko SpoCo mitata? -liike ei ole jatkuva	-liian suuri/pieni liikerata -yläraajojen eri paikka -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sama liikenopeus
Maastaveto	-Aiheuttaako painojen hallitsematon pudottaminen häiriöitä? -liike ei ole jatkuva	-liian suuri/pieni liikerata -liikerata ei ole suora -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -hallittu, rauhallinen liike
Jalkakyykky	-liike ei ole jatkuva	-liian suuri/pieni liikerata -liikerata ei ole suora -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sama liikenopeus
Haarakyykky	-liike ei ole jatkuva	-liian suuri/pieni liikerata -liikerata ei ole suora -eri liikenopeus	-puhdas suoritustekniikka -sama liikenopeus
Penkillenousu	-erikokoinen penkki eri kerroilla -liikerata ei suora→voiko SpoCo mitata? -vuorotahtinen askellus → liikerata erilainen joka toisella askeleella -liike ei ole jatkuva	-eri liikenopeus -heiluminen esim. sivuttaissuunnassa →liikerata muuttuu	-sama liikenopeus -hallittu liike -samankokoinen penkki -alaraajat harjoitettava erikseen -SpoCon kehitystyö
Askelkyykky paikallaan	-tasapainovaikeudet →heiluminen -liike ei ole jatkuva	-eri liikenopeus -liian pieni liikerata -liikerata ei ole suora -tasapainovaikeudet →heiluminen	-sama liikenopeus -puhdas suoritustekniikka -hallittu liike
Polvien koukistus jumppapallolla	-tasapainovaikeudet →heiluminen -liike ei ole jatkuva	-eri liikenopeus -liian pieni liikerata -tasapainovaikeudet →heiluminen	-sama liikenopeus -puhdas suoritustekniikka -hallittu, rauhallinen liike

TEHTÄVÄLUETTELOLOMAKE

LIITE 5

TEHTÄVÄLUETTELOLOMAKE						
Laatija: Anna Alasuvanto, Venla Kaikkonen, Linda Kukkohovi & Sofia Vesa						
Projekti: TOIMINTAKYKYÄ TUKEVA LIHASKUNTOHARJOITTELU TYÖIKÄISTEN KESKUUDESSA						
- Sisällöntuotto Spoco-kuntosalivustajan PC-käyttöliittymään						
Nro	Tehtävän nimi	Alku pvm	Loppu pvm	Suunn.tunnit	Toteut.tunnit	Vastuu/suorittaja
1	TOIMINTAKYKYLMIÖN PEREHTYMINEN	24.01.11	01.04.11		/hlö	
1.1	Projektin suunnittelu ja aiheeseen perehtyminen	24.01.11	14.03.11		35h	Anna, Venla, Linda, Sofia
1.2	Projektin testauspäivä tekulla	17.03.11	17.03.11		8h	Anna, Venla, Linda, Sofia
1.3	Projektin päättäminen ja raportointi	17.03.11	01.04.11		35h	Anna, Venla, Linda, Sofia
1.4	Projektityön esittäminen valmistavana seminaarina	27.09.11	27.09.11		2h	Anna, Venla, Linda, Sofia
2	OPINNÄYTETYÖN IDEOINTI	28.02.11	30.05.11		20h	Anna, Venla, Linda, Sofia
3	INTO-TAPAHTUMA (erillinen resurssi 3op)	03.05.11	11.07.39			
3.3	Projektin suunnittelu	03.05.11	14.06.11		40h	Anna, Venla, Linda, Sofia
3.4	Tapahtumapäivä	28.06.11	28.06.11		10h	Anna, Venla, Linda, Sofia
3.5	Projektin päättäminen ja raportointi	29.06.11	29.07.11		31h	Anna, Venla, Linda, Sofia
4	OPINNÄYTETYÖPROJEKTIN SUUNNITTELU	02.11.11	14.03.12			
4.1	Projektsuunnitelman kirjoittaminen	02.11.11	16.12.11	30h	30h	Anna, Venla, Linda, Sofia
4.2	Projektsuunnitelman arviointi ja viimeistely	05.01.11	14.03.12	50h	50h	Anna, Venla, Linda, Sofia
5	SISÄLLÖN TUOTANTO	19.03.12	03.09.12			
5.1	Aiheeseen perehtyminen ja sisällön suunnittelu	19.03.12	13.04.12	40h		
	Suunnittelu- ja työnjakokokoukset				20h	Anna, Venla, Linda, Sofia
	Suunnittelukokoukset tekniikan yksikössä				10h	Anna, Venla, Linda, Sofia
	SpoCoon tutustuminen				10h	Anna, Venla, Linda, Sofia
5.2	Teoriatiedon kokoaminen ja muokkaus	19.03.12	04.05.12	85h		
	Työ- ja toimintakyky				46h	Anna
	Terveysliikuntasuosituksukset				45h	Sofia
	Lihaksen rakenne ja toiminta & Palautuminen				42h	Venla
	Voiman lajit & Toiminnallinen harjoittelu				43h	Linda
	Ristiintarkistukset				12h	Anna, Venla, Linda, Sofia
	Muokkaus				22h	Anna, Venla, Linda, Sofia
5.3	Loppuraportin kirjoittaminen ja viimeistely	07.05.12	03.09.12	80h		
	Suoritustekniikat					
	neljä liikettä				32h	Anna
	neljä liikettä				27h	Linda
	neljä liikettä				31h	Sofia
	neljä liikettä				29h	Venla
	Ristiintarkistus				5h	Anna, Venla, Linda, Sofia
	Ensimmäiset kuvat suoritustekniikoista	28.05.12	28.05.12		1h	Venla, Linda
	Toiset kuvat suoritustekniikoista	12.07.12	12.07.12		2h	Venla, Linda, Sofia
	Suoritustekniikoiden muokkaus				11h	Sofia
	Harjoitusohjelmat				15h	Linda
	Terapeuttinen harjoittelu				10h	Venla
	SpoCon mahdollisuudet				5h	Anna, Venla
	Projektin menetelmät				5h	Anna
	Ristiintarkistus				8h	Anna, Venla, Linda, Sofia
	Viimeistely				21h	Anna, Venla, Linda, Sofia
6	OPINNÄYTETYÖPROJEKTIN ARVIOINTI JA PÄÄTTÄMINEN					
6.1	Loppuraportin esittäminen, arviointi ja muokkaus	21.09.12	13.11.12	20h	20h	Anna, Venla, Linda, Sofia
YHTEENSÄ (sisältää projektityöskentely ammattialalla -opintojakson)				Anna 477h, Venla 478h, Linda 477h, Sofia 478h		

SUOJATTU LIIKESALAISUUDEN NOJALLA