

NISKA-HARTIASEUDUN JA SELÄN KUORMITUS NAVETTATYÖSSÄ

OWAS-menetelmää, videointia ja kirjallisuuskatsausta
hyödyntäen

Tommi Tatti

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2014

Fysioterapian koulutusohjelma
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala





Tekijä(t) Tatti, Tommi	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 12.05.2014
	Sivumäärä 76	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi NISKA-HARTIASEUDUN JA SELÄN KUORMITTUMINEN NAVETTATYÖSSÄ – OWAS-MENETELMÄÄ, VIDEOINTIA JA KIRJALLISUUSKATSAUSTA HYÖDYNTÄEN		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Mäki-Natunen, Pirjo		
Toimeksiantaja(t) Eväitä maatalousyrittäjien jaksamiseen –hanke		
Tiivistelmä Opinnäytetyö liittyy Jyväskylän ammattikorkeakoulun Hyvinvointiyksikön hallinnoimaan Eväitä maatalousyrittäjien jaksamiseen (MAJA) -hankkeeseen. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää hankkeeseen osallistuvien maitotilallisten maatalousyrittäjien navettatyössä niska-hartiaseutua ja selkää kuormittavia tekijöitä. Tarkasteltavat työtehtävät olivat lypsytyö ja ruokintapöydän tehtävät. Opinnäytetyössä käytettiin kirjallisuuskatsausta, OWAS-menetelmää ja videointia kuormituksen arviointiin. Katsauksen ja tulosten perusteella luotiin ergonomiakoulutus ja elvyttävä taukoliikuntaohjelma yrittäjien arkeen. Opinnäytetyössä tehtiin kaksi tilakäyntiä, joilla arvioitiin työasentojen aiheuttamaa kuormitusta. Käynneillä kerätty aineisto analysoitiin manuaalisesti. Asemalypsyssä niska-hartiaseudun kuormitus oli suurempaa yläraajojen kohoasentojen lisääntyessä. Asemalypsyssä työkuormitukseen vaikutti eniten lypsysyvennyksen korkeus ja henkilökohtaiset työtavat. Parsilypsyssä kuormitusta aiheutui erityisesti selkään, mutta myös niska-hartiaseutuun. Selän kuormittuminen parsilypsyssä oli havaintojen mukaan suuri vaikka yrittäjillä oli käytössä lypsyjakkarat. Lypsytyössä kuormitusta aiheuttavat työasennot, toistotyö ja staattinen lihastyö. Tiloilla käytettiin ruokintapöydän tehtävissä koneita, joten tehtäviä ei voitu arvioida. Tulokset olivat hyvin linjassa aiempien tutkimusten kanssa. Tulosten ja kirjallisuuskatsauksen pohjalta pidettiin ergonomiakoulutus ja elvyttävä taukoliikunta hankkeen pienryhmässä 5.2.2014. Hankkeen päätösseminaarissa 8.4.2014 opinnäytetyö esitettiin ja pidettiin taukoliikunta. Jatkossa voitaisiin tutkia ikääntymisen ja työn psyykkisten ominaisuuksien vaikutusta työn aiheuttamaan kuormitukseen. Lisäksi tulisi kehittää tekniikoita, joilla asemalypsyssä pystyttäisiin huomioimaan paremmin työntekijöiden henkilökohtaiset ominaisuudet työergonomiassa.		
Avainsanat (asiasanat) ergonomia, työergonomia, työasennot, työliikkeet, niska, hartia, selkä, alaselkä, lypsy, lypsyasemat, parsinavetat, navetat, pihatot, toistotyö		
Muut tiedot		



Author(s) Tatti, Tommi	Type of publication Bachelor's / Master's Thesis	Date 12.05.2014
	Pages 76	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title A STUDY OF THE STRESS ON THE NECK AND SHOULDER REGION AND BACK BROUGHT ON BY COWHOUSE WORK USING THE OWAS-METHOD, VIDEO AND LITERATURE REVIEW		
Degree Programme Physiotherapy		
Tutor(s) Mäki-Natunen, Pirjo		
Assigned by Farmers' strength project (MAJA)		
Abstract This thesis pertains to the Farmers' Strength Project (MAJA) managed by the School of Health and Social Studies of the JAMK University of Applied Sciences. The purpose of the thesis was to investigate the factors causing strain during farm work in the neck and shoulder region and back of the dairy farm owners taking part in the project. The parts of the farm work investigated in the thesis were milking and silage handling. The investigation was done using literature review, the OWAS-method and filming procedures. Using the review and acquired results from the aforementioned methods an ergonomics training procedure and an invigorating at-work training program for the everyday life of the farmers were created. Two dairy farm visits were made during the making of the thesis in order to evaluate the physical stress incurred from the working posture. The data gathered during these two visits was analyzed manually. From this data the strain on the neck and shoulder region was found to be greater when the elevation of the upper limbs was increased during parlor milking. Furthermore during this milking procedure the overall strain was affected most by the height of the milking pit and personal working habits. Usage of a tethered milking system caused strain especially on the back and also on the neck and shoulder region. The physical stress on the farmers' back was found to be large when using the tethered milking system even though milking stools were used. The causes of strain on the workers in milking procedures were the working posture, repeated working motions and static muscle work. Silage handling was done by way of machinery on the farms and therefore the strain caused by this could not be evaluated. Acquired results were well in line with the results of previous research. Based on these results and the literature review, ergonomics training and invigorating at-work exercises were held for one of the small groups involved in the project on 5.2.2014. The thesis was presented along with an at-work exercise in the ending seminar of the project on 8.4.2014. A continuation of this research could entail the evaluation of aging and the mental quality of the work and how this affects the strain and stress accumulated in the work. In addition, techniques should be developed to better and properly take into account the personal traits of the workers when considering the work ergonomics in parlor milking.		
Keywords ergonomics, working positions, work movement, neck, shoulders, back, lower back, milking, milking stations, tethered milking system, cowsheds, cowhouses, repetitive work, loose housing, tethered		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	4
2	Työolot navetassa ergonomian kannalta	6
3	Niska-hartiaseudun ja selän kuormitustekijät navettatyössä	8
3.1	Niska-hartiaseudun kuormitustekijät navettatyössä	8
3.1.1	Yläraajojen, kaularangan ja pään asennot kuormitustekijöinä.....	9
3.1.2	Staattinen, anaerobinen lihastyö sekä lihasväsymys.....	13
3.1.3	Toistotyö.....	16
3.1.4	Muut niska-hartiaseutua kuormittavat tekijät työssä	18
3.2	Selän kuormitustekijät navettatyössä	19
3.2.1	Työasentojen aiheuttama kuormitus.....	20
3.2.2	Taakkojen käsittely, toistot ja yksipuolinen työ.....	23
3.2.3	Ylipaino, tupakointi ja ikä	24
4	Työn kuormittavuuden arviointimenetelmät	25
4.1	OWAS-menetelmä	26
4.2	Videointi.....	27
5	Työn tarkoitus ja toteutus	28
6	Tilakäyntien tulokset	31
6.1	Parsinavetta, havainnoitava A.....	32
6.2	Parsinavetta, havainnoitava B	34
6.3	Parsinavetan yhteenveto.....	35
6.4	Pihattonavetta, havainnoitava C	36
6.5	Pihattonavetta, havainnoitava D.....	37
6.6	Pihattonavetan yhteenveto.....	38
6.7	Rehunjako, havainnoitava B	39
7	Yhteenveto ja johtopäätökset	40

8 Työkyvyn ylläpito ja työkyvyttömyyden ennaltaehkäisy	43
8.1 Yksilön fyysinen toimintakyky	44
8.1.1 Niska-hartiasetu	44
8.1.2 Selkä	46
8.2 Ammatillinen osaaminen.....	48
8.2.1 Nivelten optimaaliset asennot	48
8.2.2 Voimankäyttö, tauotus ja työtehtävien kierto.....	49
8.2.3 Taakkojen käsittelyn periaatteet ja työvälineet.....	50
9 Pohdinta	53
Lähteet	57
Liitteet	62
Liite 1. Taukoliikunta maatalousyrittäjien arkeen.....	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Liite 2. Ergonomiakoulutuksen täydennys maatalousyrittäjille.	Virhe. Kirjanmerkkiä ei ole määritetty.
Kuvat	
Kuva 1 Lypsytyö parsi- ja pihattonavetassa	7
Kuva 2 OWAS-menetelmän mukaiset työasennot.....	27
Kuva 3 Kynärnivelen ja olkanivelen suositellut nivelkulmat	48
Kuva 4 Olkanivelen ylöspäin suuntautuvan voiman vertaus työntövoimaan.....	50
Kuviot	
Kuvio 1 Ylemmän lapalihaksen paineennousu: Jo 30 mmHg:n paineen katsotaan pysäyttävän lihaksen verenkierron	11
Kuvio 2. Olkavarren ja niskan asentojen aiheuttama kuormitus liikennevalomallilla kuvattuna	11
Kuvio 3. Toistotyön ja voimankäytön aiheuttama kudoksen kuormitus	17
Kuvio 4. Selän asentojen kuormittavuus esitettynä liikennevalomallina	23

Kuvio 5. Opinnäytetyöprosessi.....	31
Kuvio 6 Havainnoitava A: selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot parsilypsyssä	33
Kuvio 7 Havainnoitava B: selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot parsilypsyssä	34
Kuvio 8 Havainnoitava C: selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot asemalypsyssä...	36
Kuvio 9 Havainnoitava D: selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot asemalypsyssä...	38
Kuvio 10 Havainnoitava B: selän ja alaraajojen asennot rehunjaossa.....	39
Kuvio 11. Työkyvyn osa-alueet.....	44

Taulukot

Taulukko 1. Niska-hartiaseudun vaivat lypsykarjatililla	9
Taulukko 2 Selän kivut ja selän asennot parsi- ja pihattonavetoissa.....	21
Taulukko 3 MAJA-hankkeeseen osallistuvien (N=60) miesten ja naisten keskiarvot ..	29
Taulukko 4 Havainnoitavien OWAS-menetelmän mukaiset selän, yläraajojen ja alaraajojen asentojen osuudet havainnoista	40
Taulukko 5 Tulokset verrattuna muihin OWAS-tutkimuksiin	42

1 JOHDANTO

Maataloutta käsittelevissä tutkimuksissa on havaittavissa tietty trendi. Maataloustilojen määrä vähenee Suomessa, joka johtaa tilakokojen kasvuun. Väre (2013) mukaan maanviljelijöiden tilojen määrä on vähentynyt vuosien 1995 ja 2012 välillä yli 36 600 tilaa. Vastaavasti yli 20 hehtaarin EU-tukea hakeneiden tilojen määrä on kasvanut 7 %:sta 25 %:iin. Viljelijöiden keskimääräinen ikä on 51,7 vuotta. Alle 44-vuotiaiden viljelijöiden osuus vuosien 2001 ja 2012 välillä on laskenut 10 prosenttia. (Mts. 14-15.)

Tilojen väheneminen näkyy myös lypsykarjataloudessa. Pääasiallisesti lypsykarjataloutta harjoitti vuonna 2012 noin 9800 tilaa, joka on vuoteen 1995 nähden vähentynyt yli 22 000 tilalla (Väre 2013, 16). Vuoden 2012 lopussa maitoa tuotti 9351 tilaa. Vaikka maitotilojen määrä on vähentynyt vuosituhannen alusta 59,4 prosenttia, on maidon tuotanto vähentynyt vain 7,7 %. Keskimääräinen karjakoko vuoden 2012 lopussa oli 29,5 lypsylehmää. (Niemi 2013, 30.)

Maatalouden ammattitautien määrä on vähentynyt Kauppisen, Mattila-Holappan, Perkiö-Mäkelän, Saalon, Toikkasen, Tuomivaaran, Uuksulaisen, Vilukselan ja Virtasen (2013) tutkimuksen mukaan. Vakavien tapaturmien määrä taas on korkea. Maatilojen keskikoko on suurentunut ja monialaisia tiloja on yhä enemmän. Pääasiallisesti maatiloilla työtä tekee yrittäjäperhe, mutta ulkomaalaista työvoimaa käytetään paljon. Maatalousyrittäjien mukaan tapaturmavaara, työn fyysisyys ja pölyt sekä erilaiset kemialliset aineet ovat työn suurimmat kuormitustekijät. (Mts. 171-172.)

Oksan, Palon, Saalon, Jolankin, Mäkisen ja Kauppisen (2013) mukaan niska-hartiaseudun kivut, nivelrikot ja selän vaivat ovat vaikea todeta työperäisiksi. Tämän vuoksi näitä vaivoja ja sairauksia ei nykyään korvata pääasiallisesti ammattitauteina. Yläraajojen vammat kuten jänteiden kiinnityskohtien, jännetuppien ja itse jänteiden tulehdukset voidaan selkeämmin osoittaa työperäisiksi. Ne ovat yleisiä yläraajoja kuormittavissa fyysisissä työtehtävissä. (Mts. 16)

Opinnäytetyö liittyy Jyväskylän ammattikorkeakoulun Hyvinvointiyksikön hallinnoimaan Eväitä maatalousyrittäjien jaksamiseen (MAJA) -hankkeeseen. MAJA-hankkeen tavoitteena on muun muassa kehittää keskisuomalaisten maatalousyrittäjien omaehtoista työkykyä ja hyvinvointia. Tulevaisuudessa maatilat ovat suurempia ja niitä tulee olemaan vähemmän. Tästä syystä työolojen tarkastelu on tarpeellista ja ajankohtaista.

Lehto ja Lerssi-Uskelin (2013) toteuttivat yhteistyössä MAJA-hankkeen työntekijöiden kanssa Työhyvinvointi Kymppi -kartoituksen, jossa selvitettiin muun muassa tilallisten keski-ikää, osallistumisia aiempiin työhyvinvointia tukeviin projekteihin, tilojen päätuotantosuuntia, terveydentilan kokemuksia sekä henkinen ja fyysinen toimintakyky. Saatujen vastausten perusteella maataloustyössä kuormittuvat niska-hartiaseutu, ranteet, alaselkä ja polvet. Raskaimpina työtehtävinä koettiin lypsytyö ja erilaiset ruokintapöytien työtehtävät, joita käsittelen opinnäytetyössäni.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää lypsykarjatiloiilla maatalousyrittäjien ja työntekijöiden niska-hartiaseutuun ja selkään kohdistuvaa työkuormitusta. Alueet kuormittuvat maataloustyössä, sillä työ on ruumiillisesti raskasta. Opinnäytetyössä on luotu niiden ergonomiaa koskeva koulutus ja elvyttävä taukoliikuntaohjelma. Niska-hartiaseudun, selän ja yläraajojen kuormittumista on käsitelty paljon maataloustyötä koskevissa tutkimuksissa. Toisin kuin yläraajojen, niska-hartiaseudun ja selän vaivat ovat vaikeasti yhdistettävissä työstä johtuviksi (Oksa ym. 2013), joten niiden tarkasteleminen on tarpeellista. Opinnäytetyössä käsitellään sekä perinteisissä parsinavetoissa että pihattonavetoissa tehtävää työtä, joissa lypsytyö eroaa toisistaan merkittävästi kuormittumisen osalta. Lypsykarjatiloiilla on tapahtumassa muutos parsilypsystä pihattonavetoissa tapahtuvaan asemalypsyyn.

2 TYÖOLOIT NAVETASSA ERGONOMIAN KANNALTA

Lypsyasemalypsy ja perinteinen parsilypsy ovat kuormittavuudeltaan erilaisia vaikka pihatto- ja parsinavettojen muut tehtävät ovat hyvin samanlaisia. Haatainen, Husman, Kalliokoski, Kallionpää, Kallunki, Kotimaa, Louhelainen, Nevala-Puranen, Ojanen ja Pasanen (1996, 55) esittävät lypsykarjatilojen yleisen trendin, jonka mukaan lypsyasemat ovat lisääntymässä ja parsilypsyn osuus on vähentymässä. Lypsy ja siihen liittyvät työt vievät parsi- ja pihattonavettojen päivittäisestä työmenekistä 50-60 % (Karttunen & Lätti 2009, 2). Itse lypsytyön lisäksi Rissasen ja Perkiö-Mäkelän (2004, 2) mukaan fyysistä kuormitusta aiheuttavat lypsykarjatilolla parsien puhdistukset, vasikoiden ruokinnat ja erilaiset kantamiset. Opinnäytetyössä käsitellään lypsytyötä ja ruokintapöydän tehtäviä, jotka olivat Työhyvinvointi Kymppi -kartoituksen mukaan kuormittavimmat työtehtävät (Lehto & Lerssi-Uskelin 2013).

Lypsytyön rasitus muodostuu Mannisen, Nymanin, Laitisen, Murron ja Hovisen (2006, 12) mukaan staattisuudesta, työasennoista, toistoista ja hengitys- ja verenkiertoelimistön kuormituksesta. Itse lypsytyö koostuu valmisteluista, joissa utareet ja vetimet pyyhitään puhtaiksi ja mukiin otetaan alkusuihkeet, joiden jälkeen odotetaan ja voidaan valmistella muita lehmiä. Yhden lehmän valmistelu kestää noin 20 sekuntia. Valmistelun jälkeen kiinnitetään lypsimet, jotka lypsävät lehmän. Lypsimien irtoamisen jälkeen tehdään yleensä vielä vedinkastot. (Karttunen & Lätti 2009, 3-4.)

Parsilypsyssä esiintyy Mannisen ja muiden (2006) mukaan paljon selkää kuormittavia asentoja, mutta yläraajojen kohoasentojen määrä on vähäisempi. Parret ovat lypsäjälle ahtaita ja lypsytyötä on pyritty keventämään muun muassa lypsykiskoilla, -jakkaroilla ja -vöillä. Lypsykiskoja pitkin kuljetetaan esimerkiksi lypsimiä, jolloin hankalat työasennot ja kantaminen vähentyvät. Lypsyjakkaran käyttö vähentää selän ja alaraajojen kuormittumista. (Mts. 13-15.) Tuuren, Alasuutarin ja Kallionpään (2009, 2) mukaan parsilypsyn ja asemalypsyn erot kuormituksessa johtuvat työkohteen korkeuseroista, joten parsilypsy kuormittaa selkää ja alaraajoja ja asemalypsy kuormittaa eniten niska-hartiaseutua ja yläraajoja (ks. kuvio 1).

Pihattonavetassa tehtävän asemalyöpsyn yleistyminen on lisännyt niska-hartiaseudun ja yläraajojen vaivoja. Lypsyasemilla tulisi kiinnittää erityistä huomiota aseman mittaamiseen kuormituksen vähentämiseksi. (Tuure ym. 2009, 1). Karttusen ja Lätin (2009, 2) mukaan liian matala lypsisyvennys kuormittaa selkää ja liian korkea taas kuormittaa enemmän hartia-seutua. Rissasen ja Perkiö-Mäkelän (2004, 2) tutkimuksessa pihattonavetalliset kokivat eniten oireita hartia-seudussa. Tuuren ja muiden (2009, 1) mukaan kevytlypsimien käyttö vähentää kuormittumista. Tämä pätee myös parsinavettoihin.

Haataisen ja muiden (1996, 10, 21, 35) tutkimuksessa koneiden aiheuttama melu, navetan valaistus, pölyt ja kaasut sekä mikrobit aiheuttavat lypsykarjatiloiilla kuormitusta. Parsinavetassa valaistuksen riittävyyden varmistaminen on vaikeaa parren tasolla (Manninen ym. 2006, 13). Valaistusta ja lämpötilaa käsitellään opinnäytetyössä lyhyesti, koska ne aiheuttavat kuormitusta navetoissa (Lehtelä & Launis 2011, 87; Kähkönen 2001, 192). Lisäksi käsitellään lyhyesti naissukupuolta, ikää, tupakointia ja ylipainoa, joilla saattaa olla yhteys sekä selkään että niska-hartiaseudun ongelmiin (Cedercreutz 2001, 132-133; Kukkonen & Takala 2001, 147).



Kuva 1 Lypsytyö parsi- ja pihattonavetassa. Parsinavetassa (vasen) lypsy tehdään lattiatasolla, mutta pihattonavetassa (oikea) lypsyasemalla on lypsisyvennys, jolloin työ tehdään seisten. Parsinavetan kuvasta puuttuu lypsyjakkara. (kuva: Tommi Tatti)

3 NISKA-HARTIASEUDUN JA SELÄN KUORMITUSTEKIJÄT NAVETTATYÖSSÄ

Niska-hartiaseutu ja alaselkä ovat Lehdon ja Lerssi-Uskelin (2013) kartoituksen mukaan kuormittuvimpia kehon osia. Niiden kuormittumiseen navettatyössä vaikuttavat muun muassa yläraajojen kohoasennot, selkärangan keskiasennosta poikkeavat asennot, staattinen lihastyö ja toistot (Manninen ym. 2006, Kukkonen & Takala 2001, Louhevaara & Launis 2011, Cedercrutz 2001, Sandström & Ahonen 2011). Tässä luvussa käsitellään niska-hartiaseudun ja selän yleisimpiä kuormitustekijöitä sekä biomekaniikan että fysiologian näkökulmista.

3.1 Niska-hartiaseudun kuormitustekijät navettatyössä

Niska-hartiaseudun kuormituksesta johtuvat rasituskivut ovat yleisiä lypsytyössä (ks. taulukko 1). Takalan (2007, 45) mukaan niska-hartiaseutuun vaikuttavia kuormitustekijöitä ovat muun muassa raskaiden taakkojen käsittely, kaularangan jatkuvat neutraaliasennosta poikkeavat asennot, yläraajojen kohoasennot ja niiden kannattelu, staattinen istumatyö, hartioihin kohdistuva kuorma (esimerkiksi kantohihnat) ja tärinä.

Pinzken (2003) jatkotutkimuksessa 55,6 % naisista ja 53,6 % miehistä oli kokenut olkapäähän oireita viimeisen vuoden aikana. Alkuperäiseen tutkimukseen osallistuneilla olkapääoireet olivat lisääntyneet molemmilla sukupuolilla yli 20 prosentilla 14 vuoden aikana. Heistä olkapäävaivat olivat naisilla yleisimpiä, 69,5 %:lla, ja miehillä niitä oli 49,2 %:lla viimeisen 12 kuukauden aikana. Pihattonavettojen ja lypsylehmien (25:stä 30:een) määrät sekä työpäivien pituudet (4-6 h/viikko) olivat nousseet. Kyseilyn mukaan rehun käsittely ja lypsytyö olivat kuormittavimmat työtehtävät. (Mts. 185, 189, 191.)

Myös MAJA-hankkeessa niska-hartiaseudun oireet olivat yleisiä. Hankkeeseen osallistuneilla viimeisen vuoden aikana oli hartiasiaseudun (85 %:lla) ja niska/takaraivoalueen

vaivat (57 %:lla) sekä päänsärky (72 %:lla) estäneet työtehtävien teon. Niska-hartiaseutu oli kuormittuvin alue (25 %) kuormittuvimpia kehonosia kartoittavassa kyselyssä. Vastanneista (N=29) osa oli esimerkiksi sikatilallisia (n=8), joten vastaukset eivät kerro suoraan maitotilallisten (n=15) kuormituskokemuksista. (Lehto & Lerssi-Uskelin 2013.)

Osbornen, Blaken, McNamaran, Meredithin, Phelanin ja Cunninghamin (2010) tutkimuksessa kartoitettiin irlantilaisten maataloustyöntekijöiden lihasoireita. Kyselyn perusteella selkävun jälkeen yleisin vaiva edeltäneenä vuotena oli niska-hartiaseudun kipu (25 % vastauksista). Vastanneista 56 % oli kokenut jotain lihasoiretta. Tutkimuksessa niiden esiintyvyyden ja työtuntien välillä löydettiin ainoa merkittävä yhteys, ei muun muassa iän ja työkokemuksen kanssa. (Mts. 598-600.)

Taulukko 1. Niska-hartiaseudun vaivat lypsykarjatiljoilla

TUTKIJA(T)	VUOSI	TULOKSET
Lehto & Lerssi-Uskelin	2013	- hartiasiaseudun (85 %:lla), niska/takaraivoalueen (57 %:lla) vaivat estäneet työnteon viim. 12 kk aikana - niska-hartiaseutu kuormittuvin kehon osa
Osborne ym.	2010	- niska-hartiaseudun kipu yleisin selkävaivojen jälkeen - merkittävä yhteys kiputilojen ja työtuntien välillä
Pinzke, S.	2003	- olkapään oireet naisilla miehiä yleisempiä - 14 vuoden aikana olkapäävaivojen määrä kasvanut n. 20 % - pihattoja ja lypsylehmiä enemmän, työpäivät pidempiä

3.1.1 Yläraajojen, kaularangan ja pään asennot kuormitustekijöinä

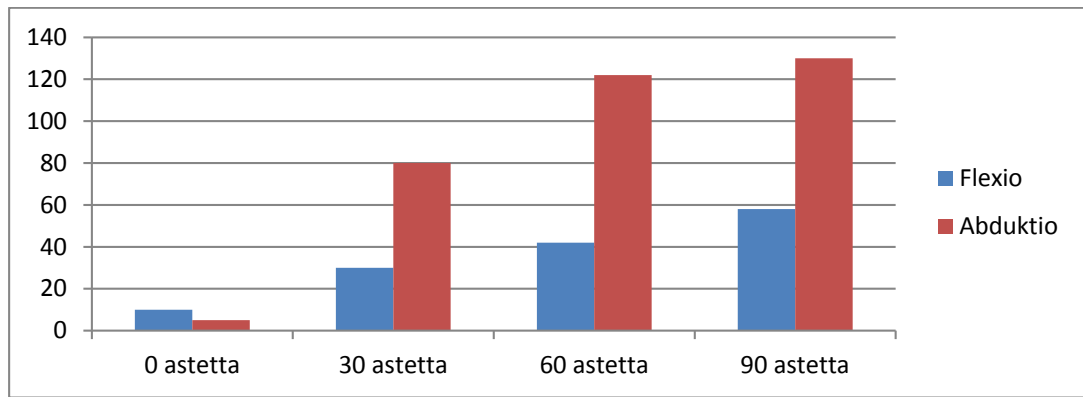
Yläraajojen kohoasennot ovat yksi suurimmista niska-hartiaseudun kuormitustekijöistä, mutta niiden määrä riippuu paljon siitä, onko kyseessä parsi- vai pihattona-

vetta (Haatainen ym. 1996, Manninen ym. 2006). Haataisen ja muiden (1996) tutkimuksen mukaan yläraajat ovat 24 % lypsyajasta vähintään hartioiden korkeudella lypsyasemilla. Parsinavetoissa osuus on 18 %. He käyttivät tutkimuksessaan muun muassa OWAS-menetelmää, EMG:tä ja RPE-asteikkoa. EMG-mittauksilla (lihaksen sähköisen aktiivisuuden mittaus) ei havaittu suositeltuja rajoja ylittäviä hartialihaksen aktiivisuustasoja yhtä tapausta lukuun ottamatta. (Mts. 60-62.)

Myös Mannisen ja muiden (2006) oppaan mukaan yläraajat ovat koholla lypsyasemilla 13-23 % ja parsilypsyssä 18 % työasunnoista. Heidän mukaansa lypsykiskojen käyttö vähentää yläraajojen kohoasentoja 9 %:iin, ja liian matala lypsyyvennys lisää hartioiden kuormittumista yläraajojen kannattelun lisääntyessä. (Mts. 13, 16.)

Jakobin, Liebersin ja Behrendtin (2011) tutkimuksessa yläraajat olivat lypsyasemalla lypsijien kiinnittämiseen kuluneesta ajasta 59 % 30-60° fleksio välillä ja 4 % tämän tason yläpuolella. Lypsijien kiinnitys kesti keskimäärin 13.75 s (+ 0.92 s). Videoarvioinnin ja kehoon kiinnitettyjen merkkien mukaan olkavarsi oli eniten kohonneena lypsykorkeuden ollessa 15 cm hartiataason yläpuolella, jolloin myös lihasaktiivisuustaso oli korkeampi. (Mts. 756-758, 760.)

Yksi kohoasentojen kuormitusta aiheuttava tekijä on lihaksen sisäisen paineen kasvu (ks. kuvio 1). Yli 30° abduktio ja fleksio olkavarressa heikentävät ylemmän lapalihaksen (m. supraspinatus) verenkiertoa lihaksen sisäisen paineen nousun vuoksi. Tämä asento on erittäin kuormittava. Vastaavasti olkavarren fleksiossa yli 60° taso on erittäin kuormittava (ks. kuvio 3). Olkavarsien kohoasennot ovat selviä riskitekijöitä niskahartiaseudun sairauksille. (Kukkonen & Takala 2001, 148, 151; Andersson & Bjurvald 1994, 30.)



Kuvio 1 Ylemmän lapalihaksen paineen nousu: Jo 30 mmHg:n paineen katsotaan pysäyttävän lihaksen verenkierron. Pystyakselissa on esitetty paine (mmHg) ja vaaka-akselissa yläraajan asento. (Kukkonen ja Takala 2001, 148.)

	ERITTÄIN KUORMITTAVA	KOHTUULLISESTI KUORMITTAVA	VÄHÄN KUORMITTAVA
<ul style="list-style-type: none"> •Olkavarren asennot •fleksio •abduktio 	<ul style="list-style-type: none"> •yli 60 astetta •yli 30 astetta 	<ul style="list-style-type: none"> •20 - 60 astetta •10 - 30 astetta 	<ul style="list-style-type: none"> •0 - 20 astetta •0 - 10 astetta
<ul style="list-style-type: none"> •Niskan asennot •eteentaivutus •taaksetaivutus •sivutaivutus •kierto 	<ul style="list-style-type: none"> •yli 45 astetta •yli 5 astetta •yli 15 astetta •yli 45 astetta 	<ul style="list-style-type: none"> •15 - 45 astetta •0 - 5 astetta •5 - 15 astetta •15 - 45 astetta 	<ul style="list-style-type: none"> •0 - 15 astetta •0 astetta •0 - 5 astetta •0 - 15 astetta

Kuvio 2. Olkavarren ja niskan asentojen aiheuttama kuormitus liikennevalomallilla kuvattuna. Muokattu Kukkonen & Takala 2001, 151; Andersson & Bjurvald 1994, 30.

Visser ja Dieën (2005) tuovat esiin lihaspaineen nousun yhteyden heikentyneeseen verenkiertoon (ks. kuvio 1). Verenkierron väheneminen liittyy tuotetun voiman määrään ja lihaksen muotoon ja paikkaan. Niska-hartiaseudulla ylemmässä lapalihaksessa on havaittu suurempia paineita kuin epäkäslihaksessa (m. trapezius). Lihaksen sisäisen paineen noustessa verenpainetta korkeammaksi lihaksen verenkierto loppuu täysin. Matalatehoisissa töissä siis voidaan olettaa verenkierron pysyvän häiriintymättömänä. Kuitenkin motoristen yksiköiden aktiviteetin ollessa joissakin osissa lihasta

suurempi, voi verenkierto näillä alueilla myös estyä suuremman paineen vuoksi.
(Mts. 6-7.)

Palmerud, Forsman, Sporrang, Herberts ja Kadefors (2000) tutkivat ylemmän lapalihaksen ja alemman lapalihaksen (m. infraspinatus) paineen kasvua yläraajojen eri asennoissa ja eri kuormilla. Molempien lihasten sisäinen paine kasvoi suuremmaksi olkavarren fleksion kasvaessa 0-90 asteen välillä. Alemman lapalihaksen keskimääräinen paine ylitti 40 mmHg:n tason vain olkavarren 90 asteen elevaatiossa 15 astetta sagittaalitasosta mediaalisesti. Ylemmän lapalihaksen osalta nostotason siirtyessä sagittaalitasosta lateraalisesti nousi keskimääräinen paine lihaksessa ja yleisesti paine oli suurempi kuin alemmassa lapalihaksessa. Kilon painoilla kuormitettuna paine lihaksien sisällä nousi entisestään. Alemman lapalihaksen paine nousi kuitenkin huomasti enemmän (132 %) kuin ylemmän (65 %). (Mts. 224, 226.)

Yläraajojen kohoasentojen aiheuttamaa biomekaanista kuormitusta arvioidaan EMG:n avulla. Jakobin ja muiden (2011) EMG-mittauksissa kaikkien mitattavien lihasten aktiivisuustaso nousi 5-25 % lypsimiä kiinnitettäessä. Kevytlypsimiä käytettäessä lihaksen aktiivisuustaso oli 5-20 % matalampi kuin raskailla lypsimillä. Pienin aktiivisuustaso oli kevytlypsimiä käytettäessä lypsykorkeuden ollessa hartiatasolla. Tarkasteltaessa vain työskentelykorkeutta yli hartiatason työskentely aiheutti epäkäslihaksessa kohonneita lihasaktiivisuusarvoja lypsimen kiinnityksen jälkeen, mikä viittaa lihasväsymykseen. Raskaampia lypsimiä käytettäessä sama ilmiö havaittiin taas hartialihaksen etuosassa (m. deltoideus pars anterior). (Mts. 756-757)

Nivelten ääriasennoissa lihaksen voimantuotto on Takalan (2007) mukaan kaikkein huonoin ja vipuvarren muuttuessa niveliin kohdistuva voima kasvaa. Tällöin ulkoiset voimat voivat aiheuttaa vaurioita hyvin helposti. Nivelten ääriasennoissa lihas voi taas joutua tuottamaan maksimivoimaa, jolloin eri kudosten kestävyys ylittyy helposti.
(Mts. 46.)

Kukkosen ja Takalan (2001, 148) mukaan yläraajojen kohoasentojen aiheuttama raskas biomekaaninen kuormitus voi aiheuttaa esimerkiksi kaularangan rappeumaa ja

niin sanotun jännitysniskan. Louhevaara ja Launis (2011) esittävät, että biomekaniikassa voiman vaikutuksia lihaksiin voidaan arvioida tarkastelemalla nivelpisteiden momentteja. Tästä esimerkkinä on 1,5 kg painavan esineen kannattelu kädessä 0,7 ja 0,35 metrin etäisyydellä olkanivelestä. Esineen massan lisäksi on tarkasteltava yläraajan osien massoja ja niiden massakeskusten vaakasuoraa etäisyyttä tarkasteltavasta nivelestä. Työvälineen etäisyyden kaksinkertaistuessa nivelestä aiheutuu siihen noin nelinkertainen momentti, joka vaatii tasapainottamiseksi olkavarren lihaksilta karkeasti nelinkertaisen voiman. (Mts. 78-79.)

Magee (2008) puhuu avoimesta ja suljetusta kineettisestä ketjusta. Avoimessa kineettisessä ketjussa, jossa yläraaja ei ole missään tuettuna, tuki liikkeille saadaan yläselän lapa- ja hartiasseudun lihaksista. (Mts. 246.) Siksi kaikissa yläraajojen kurotuksissa myös niska-hartiasseudun ja vartalon lihakset jännittyvät. Yläraajojen painon lisäksi on huomioitava, että niska-hartiasseudun lihasten on kannateltava myös pään painoa. (Takala 2007, 47.) Kukkonen ja Takala (2001, 150) tiivistävät, että hartialihasten jännitys on sitä suurempi mitä korkeammalla ja kauempana kädet olkanivelestä ovat.

Myös pään asennot aiheuttavat niska-hartiasseudun kuormitusta. Erityisesti pään taaksetaivutuksessa kuormitus on suurta jo pienilläkin astemäärillä (ks. kuvio 2) (Kukkonen & Takala 2001, 151; Andersson & Bjurvald 1994, 30.) Etukumara pään asento lisää Louhevaaran ja Launoksen (2011, 76) mukaan staattista jännitystä niskan lihaksiin. Kaurasen ja Nurkan (2010) mukaan niskan ollessa suorassa lihaksilta vaaditaan vain päähän kohdistuvan painovoiman kuormituksen tasapainottaminen. Esimerkiksi 4,2 kg painavan pään niskalihaksiin aiheuttama kuormitus on 42 N pään painopisteen ollessa suoraan pään tukipisteen yllä. Kun niskaa taivutetaan eteenpäin ja pään painovoiman vipuvarsi muuttaa paikkaansa vain 5 cm, on niskan lihaksilta vaadittava voima noin 85 N eli noin kaksinkertainen verrattuna suoraan niskaan. (Mts. 241-242.)

3.1.2 Staattinen, anaerobinen lihastyö sekä lihasväsymys

Lihaksien kuormittuminen ja väsyminen riippuvat lihastyötavasta, kestosta ja kuormasta. Lypsimen kiinnitys vaati Jakobin ja muiden (2011, 760) tutkimuksessa noin 10-

25 % aktiivisuustason MVC:stä (maksimaalinen tahdonalainen lihassupistus), joka voi tutkijoiden mukaan aiheuttaa väsymystä ja sen seurauksena pitkäaikaisia vaikutuksia lihaksiin. Lihaksien liian suuri kuormitus työssä aiheuttaa ylikuormittumista ja väsymistä, jolloin palautuminen hidastuu. Tämä voi edelleen johtaa lihasten tai muiden rakenteiden vaurioihin. Elimistön ja lihasten kuormittuminen riippuukin toiminnan tehosta ja kestosta. (Louhevaara & Launis 2011, 71.) Lypsijien kiinnitys vaatii Jakobin ja muiden (2011, 760) mukaan sekä dynaamista että staattista lihastyötä.

Staattisessa lihastyössä ei havaita ulkoista liikettä. Siinä lihaksien kuorman ei tarvitse olla suuri työvaiheen kestäessä pitkään, kun lihaksen voimantuotto alkaa osittain perustua anaerobiaan. Sitä esiintyy yleisimmin paikallaan tehtävissä töissä, joihin liittyy eteenpäin kumartuneita asentoja tai yläraajojen kannattelua. Yläraajojen kannattelussa staattista lihastyötä tekevät hartioiden ja niskan lihakset. Staattisessa lihastyössä myös lihaksen sisäinen paine kasvaa. (Louhevaara & Launis 2011, 73, 76-77.)

Tortoran ja Derricksonin (2011, 345-346) mukaan anaerobista lihastyötä tapahtuu raskaassa kuormituksessa, ja sillä voidaan tuottaa riittävästi energiaa vain 30-40 sekunnin maksimaaliseen lihastyöhön. Maksimaalisen lihastyön aikana verenvirtaus lihakseen on Louhevaaran ja Launin (2011, 73) mukaan olematonta. Raskaassa lihastyössä soluille ei ole käytössä tarpeeksi happea. Glukoosimolekyyli hapetetaan glykolyysissä, jossa syntyy kaksi ATP-molekyyliä ja lisäksi palorypälehappoa. Koska happea ei ole tarjolla, palorypälehaposta muodostuu laktaattia (maitohappoa), jonka kertyminen voi olla yksi mahdollinen lihasväsymyksen syy. (Tortora & Derrickson 2011, 345-347.)

Nienstedtin, Hännisen, Arstilan ja Björkqvistin (2009) mukaan lihastyön teho perustuu paljolti verenkiertoon. Staattisessa lihastyössä kuona-aineita, kuten maitohappoa, kertyy lihaskudokseen. Lihaksen supistuessa se paksuuntuu, jolloin se puristaa verisuonia kasaan. Kun kuona-aineet eivät pääse poistumaan lihaksesta, alkaa supistus olla pian kivulias. (Mts. 87.) Visserin ja Dieënin (2005, 7) mukaan eräässä tutkimuksessa jo 8 % lihassupistus MVC:stä johti laktaatin ja kaliumionien kohonneisiin konsentraatioihin, joka viittaa anaerobisen lihastyön tapahtumiseen lihaksen sisäisen paineen kasvaessa staattisessa työssä.

Lihäs väsymyksen, ja tätä kautta lihaksen vaurioitumisen, tarkkoja mekanismeja tai syitä ei tiedetä. Riittämätön hapensaanti, vähentynyt ravinteiden saanti ja laktaatin kertyminen ovat väsymiseen johtavia todennäköisiä syitä. (Tortora & Derrickson 2011, 347.)

Eläinkokeissa on Visserin ja Dieënin (2005) mukaan havaittu selkeästi, että pitkäkestoiset staattiset lihasjännitykset pienellä kuormalla voivat aiheuttaa lihasvaurioita. Yksi selittävä tekijä voi olla niin sanottu ”tuhkimo-ilmiö”. (Mts. 5.) Takalan (2007) mukaan tuhkimo-ilmiössä on kyse siitä, että lihas ei aluksi rekrytoi kaikkia motorisia yksiköitä työhön. Käytettyjen yksiköiden hermottamien solujen väsyessä lihas alkaa käyttää eri motorisia yksiköitä. On kuitenkin arveltu, että osa motorisista yksiköistä ei lopetakaan toimintaansa väsyessään vaan jatkavat toimintaansa ja lihasvaurioita syntyy tämän seurauksena. Lihassolut voivat kuitenkin vahingoittua myös pienillä kuormilla ja aktiivisuustasoilla. (Mts. 48.)

Visserin ja Dieënin (2005) mukaan motoristen yksiköiden vaihtuessa EMG-mittauksissa on havaittu niin sanottu tauko. Heidän mukaansa taukojen vähyys lihastyön aikana johtaa suurentuneeseen riskiin muun muassa m. trapeziuksen kiputiloille. Tutkijat huomauttavat, että tuhkimo-ilmiö ei tarjoa selitystä sille, miksi lihassolut itsessään vaurioituvat. (Mts. 6.)

Dynaamisen lihastyön kohdalla puhutaan energeettisestä kuormituksesta eli esimerkiksi työn vasteista hengitykseen ja sykkeeseen. Työ on energeettisesti kuluttavaa sen ollessa raskasta tai keskiraskasta ja pitkäkestoista. Lihaksien kuormituksen ollessa tarpeeksi suurta, ei verenkiertoelimistö enää pysty kuljettamaan happea lihaksille, mikä johtaa väsymiseen. Tämä tapahtuu kuitenkin vasta, kun dynaamisen työn teho on yli puolet maksimista. (Louhevaara & Launis 2011, 71, 73.)

Rissasen ja Perkiö-Mäkelän (2004, 2) tutkimuksen mukaan pihattonavetoissa iltalypsy oli hengitys- ja verenkiertoelimistölle kevyttä tai keskiraskasta. Sama tulos saatiin myös Haataisen ja muiden (1996, 63) tutkimuksessa sekä parsi- että pihattonavetto-

jen osalta. MAJA-hankkeessa toteutettujen First Beat -mittauksien perusteella maataloustyö ei ollut hengitys- ja verenkiertoelimistöä riittävästi kuormittavaa niiden kehittymiseksi.

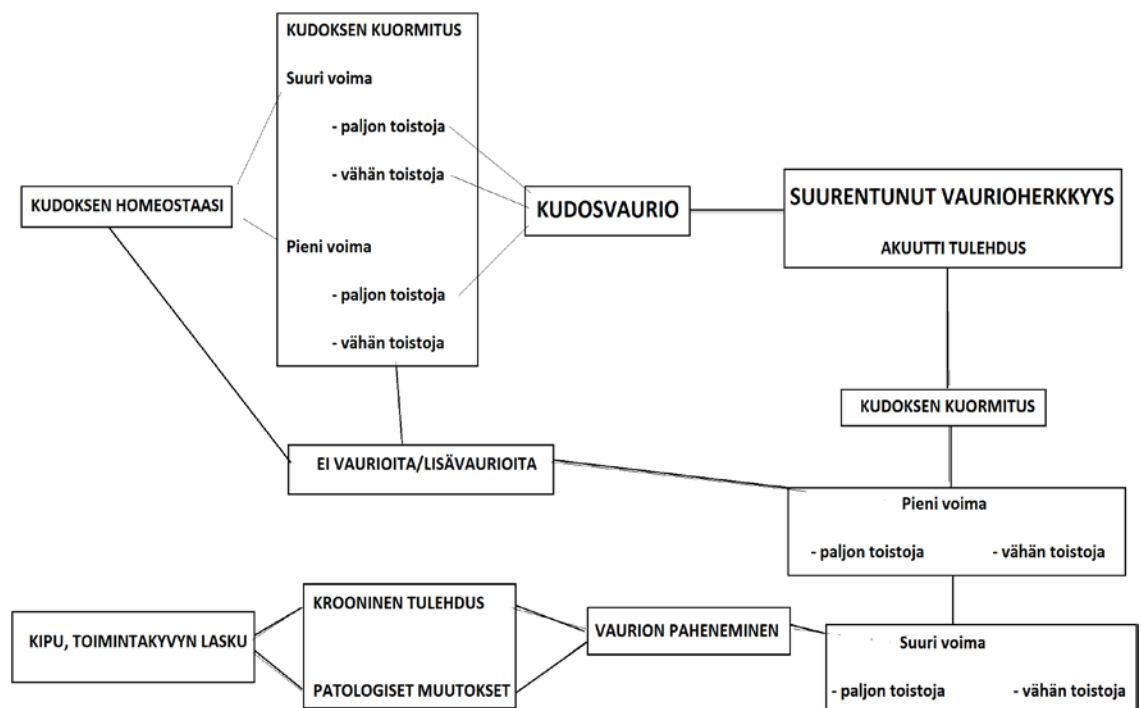
3.1.3 Toistotyö

Kolstrupin (2012) tutkimuksessa toistotyö ja yksitoikkoinen työ olivat useimmiten syinä vastanneiden (n=103) fyysisiin vaivoihin. Tutkimuksessaan hän tutki yli 50 lypsättävän lehmän lypsyasemallisia tai automaattilypsyllisiä pihattonavettoja Ruotsissa. (Mts. 2, 5.) Lehdon ja Lerssi-Uskelin (2013) MAJA-hankkeen Työhyvinvointi Kymppi -kartoituksessa toistotyö oli mainittu avoimissa kysymyksissä vain muutaman kerran itsenäisesti, mutta työtehtävät, kuten lypsytyö ja ruokintapöydän siivoustyöt sisältävät runsaasti toistoja.

Toistotyö on vaikea määritellä, mutta karkeasti voidaan sanoa sen olevan usein toistuva alle 30 sekunnin työvaihe (Ketola 2001, 154). Gallagherin ja Hebergerin (2013) kirjallisuuskatsauksen mukaan voimankäytön ja toistojen yhdistelmä työssä lisää riskiä lihasvammoille (ks. kuvio 3). Suuremmilla voimatasoilla riski vaurioitumiselle on nopeampi, pienillä voimatasoilla riski kasvaa tehtäviä tehdessä maltillisemmin. Sama kaava havaitaan kudოსvaurion etenemisessä. Tutkijat huomauttavat, että asento huomioiden riski lihasvaurioille voi myös kasvaa entisestään. Katsauksessa olleiden tutkimusten (n=12) määrittämät arvot korkeille ja matalille voimatasoille ja toistomäärille vaihtelevat, mutta kymmenessä näistä tutkimuksista voitiin havaita edellä mainittu kaava. (Mts. 120, 122-123.)

Ketolan (2001) mukaan lyhytkestoisissa, mutta usein toistuvissa töissä, on havaittu paljon kyynärvarren ja ranteen jännevaivoja. Olkapää taas kestää Ketolan mukaan vähemmän toistoa kuin rannenivel. Toistoa vaativissa töissä on otettava huomioon voimankäytön tarpeen lisäksi elpymiseen tarjolla oleva aika. Patofysiologisesti kiputilat johtuvatkin siitä, että lihakset väsyvät ja elpymistä ei pääse tapahtumaan. (Mts. 153.)

Lihassoiman käyttö voi aiheuttaa kudoksiin välittömiä vaurioita niiden kestokyvyn ylittyessä. Pienet voimat voivat johtaa lievempiin vaurioihin. Lihaksiin syntyy mikro-vaurioita, jotka eivät välttämättä anna itsestään mitään tietoa, tai tieto tulee vasta tunteja vaurioitumisen jälkeen paranemisen alkaessa. Ennen kuin kudos on päässyt parantumaan, tai jos kuormitus jatkuu vaurioitumisen jälkeenkin, voi vaurio laajentua edelleen ja kroonistua (ks. kuvio 3). Ihminen voi tietämättään aiheuttaa liian suurta kuormittumista myös muihin kudoksiin, jos työskentelytapa tai -asennot muuttuvat kivun välttämiseksi, mutta työnteko jatkuu. (Takala 2007, 47.)



Kuvio 3. Toistotyön ja voimankäytön aiheuttama kudoksen kuormitus (mukaeltu Gallagher & Heberger 2013, 121)

Olkapään suhteen suurin riski vaurioitua on intermittoivien dynaamisten ja staattisten työliikkeiden toistuminen yli 2,5 kertaa minuutissa. Riskiä lisää edelleen suuri nopeus, voima tai staattinen kuorma. Ketolan mukaan myös yläraajojen kohoasennot ja työn monotonisuus toistojen yhteydessä lisäävät edelleen vaurioriskiä. Useimmiten toistuvat staattiset työtehtävät ovat toistotyön aiheuttaman kuormituksen taustalla. (Ketola 2001, 153.)

3.1.4 Muut niska-hartiaseutua kuormittavat tekijät työssä

On havaittu, että niska-hartiaseudun oireita esiintyy naisilla miehiä enemmän (Pinzke 2003, Kolstrup 2012). Monesti tämän on arvioitu johtuvan miesten ja naisten työtehtävien poikkeavuudesta. Naissukupuolen katsotaan olevan yksi niska-hartiaseudun vaivoille altistavista riskitekijöistä. Raskaassa dynaamisessa työssä lihasvoimasta on todettu olevan hyötyä vammojen ennaltaehkäisyssä. (Kukkonen & Takala 2001, 149.) Louhevaaran ja Launiksen (2011, 74) mukaan naisten dynaamiset ja staattiset maksimilihasvoimat ovat noin 66 % miesten arvoista. Käsi- ja hartiavoimissa ne ovat vain noin 50 %, joten tämä voi olla sukupuolieroille kuormituksessa yksi selittävä tekijä.

Naissukupuoli, ikä ja kehon painoindeksi olivat Viikari-Junturan, Martikaisen, Luukkonen, Mutasen, Takalan ja Riihimäen (2001) tutkimuksessa yhteydessä säteilevään niskakipuun. Naisten (n=1281) riski säteilevälle niskakivulle oli samanikäisiä miehiä (n=3899) korkeampi. Naisilla riski alkoi kasvaa 35 ikävuodesta eteenpäin, kun miehillä riski alkoi kasvaa vasta 10 vuotta myöhemmin. Painoindeksin ollessa tutkittavilla yli 26 kg/m² oli riski niskakivulle 1,4-1,5-kertainen verrattuna henkilöihin, joilla painoindeksi oli alle 23 kg/m². (Mts. 347-349.)

Näöllä on yhteys työn fyysiseen ja psyykkiseen kuormitukseen. Tarkkuutta vaativissa töissä valaistuksella on merkitystä kuormituksen kannalta, sillä valaistuksella on vaikutuksia käsien ja niskan ohjaamisessa. Huonosti valaistuissa tiloissa lihasten jännitystaso voi nousta. Jo itsessään suurta käsien tarkkuutta vaativat työtehtävät lisäävät lihasten jännittämistä. (Lehtelä & Launis 2011, 87; Kukkonen & Takala 2001, 149; Louhevaara & Launis 2011, 76-77.)

Lehtelän ja Launiksen (2011, 283, 285) mukaan kylmyys aiheuttaa raajojen jäähtymistä, jolloin sorminäppäryys heikkenee ja tarkkojen työtehtävien suorittaminen vaikeutuu. Kylmässä elimistö pyrkii pienentämään lämmönluovutusta ympäristöön, jolloin se vähentää pintaverenkiertoa (Kähkönen 2001, 193).

3.2 Selän kuormitustekijät navettatyössä

Käypä Hoito -suosituksen mukaan selkäsairauksia aiheuttavista tekijöistä ei ole varmaa tietoa. Kuitenkin kuormittavan työn (esimerkiksi toistuva nostaminen, huonot työasennot), lihavuuden ja tupakoinnin on katsottu olevan niihin yhteydessä. Fyysisesti kuormittavina työvaiheina Lehdon ja Lerssi-Uskelin (2013) kartoituksessa nousevat esiin ruokintapöydän tehtävät, lannan kolaus, lypsytyö ja taakkojen käsittely. Alaselän oireet olivat kyselyssä estäneet 55 %:lla työnteon viimeisen vuoden aikana, yläselän 36 %:lla.

Alaselkä oli olkapään oireiden tapaan Pinzken (2003) seurantalutkimuksessa maataloustyötä tekevien suurimpia oirealueita viimeisen vuoden aikana: miehillä 53,6 %:lla ja naisilla 46,7 %:lla. Vuoden 2002 ja 1988 välillä oli havaittavissa pieni lasku alaselän oireissa. Alkuperäiseen tutkimukseen osallistuneista miehistä 60,3 % oli viimeisen 12 kuukauden aikana kokenut oireita selässä, joka oli suurin rasittuva kehon osa. Naisilla alaselässä vaivoja olivat kokeneet 45,0 % vastanneista, ja se oli kolmanneksi rasittavin alue. 14 vuoden aikana miesten alaselän ja niskan oireiden ilmaantuvuus oli suurempi. Vuonna 1988 oireettomista miehistä 47,5 %:lla oli vuonna 2002 alaselän oireita. Niin sanottujen uusien tulijoiden joukossa viimeisen 12 kuukauden aikana miehistä 38 % oli kokenut oireita alaselässä. Luku oli hieman laskenut verrattuna vastaavaan ryhmään vuonna 1988. (Mts. 189, 191-192.)

Osbornen ja muiden (2010) tutkimuksessa irlantilaisien maataloustyöntekijöiden yleisin lihasoire edeltäneenä vuotena oli selkäkipu (37 % vastauksista). Pääasiallisista lypsytilallisista (n=110) 62 % oli kokenut lihasoireita viimeisen vuoden aikana. Lypsytyötä ja myös muuta työtä tekevillä (n=127) luku oli 57 %. Kyselyyn vastasi 676 henkilöä, joten tulokset eivät kerro täysin lypsytyön kuormituksesta selän osalta. (Mts. 598-600.)

Balaguén, Mannionin, Pellisén ja Cedraschin (2012) kirjallisuuskatsauksen mukaan alaselkäkipun ja lannerangan välilevyjen degeneraation sekä degeneraation että ty-

rien välillä on merkittävä yhteys. Kuvauksien perusteella välilevyjen madaltumia ja tyriä löytyy paljon myös oireettomilta potilailta, joten kuvauslöydökset eivät aina selitä alaselkäkipuja. (Mts. 483.)

3.2.1 Työasentojen aiheuttama kuormitus

Selän kuormitusta aiheuttavat selän kumarat ja kiertyneet asennot (Cedercreutz 2001, 132). Haatainen ja muut (1996) käyttivät OWAS-menetelmää työn havainnointiin. Pihattonavetoissa koehenkilöiden (n=6) selkä oli suorana 85 % työasennoista ja vain 1 % kumarakiertyneenä, kumaria asentoja oli 11 %. Parsinavetassa näiden osuudet muuttuivat huomattavasti. Parsinavetassa selkä oli suorana vain 40 % ja kumarakiertyneenä 29 % työasennoista, kumarassa 28 %. OWAS-menetelmän mukaisia välittömiä parannusratkaisuja vaativia työasentoja ei lypsyasemalypsyssä ollut yhtään, parsinavetassa näitä työasentoja oli 17 % kaikista työasennoista. Lypsyaseman kuormitus tuki- ja liikuntaelimiin oli yleisesti pienempää kuin parsinavetan. (Mts. 60-61, 63)

Mannisen ja muiden (2006) mukaan selkä on joko kiertyneenä, taipuneena tai kumarassa 11-15 % työasennoista lypsyasemalla ja parsinavetassa jopa 60 % työasennoista. Huomattavaa on, että parsinavetassa kyykkyasentoa esiintyy selkeästi lypsyasemallisia navettoja enemmän osuuksien ollessa 27 % ja 1-2 % työasennoista. (Mts. 13, 16.)

Rissanen ja Perkiö-Mäkelä (2004) selvittivät lypsy- ja ruokintatyön sekä parsien puhdistuksen fyysistä kuormitusta 20 keskisuudessa tai suuressa pihattonavetassa. OWAS-menetelmän mukaan selkä oli kumartuneena, kiertyneenä tai näiden yhdistelmänä 20 koehenkilöllä 20 % työajasta. Havainnoista joka kolmas oli selän kumara ja/tai kiertynyt asento ruokinnoissa ja puhdistuksissa. Lypsyä edeltävissä ja seuraavissa töissä selän kumaria asentoja oli 22-28 % havainnoista. Parsien puhdistuksessa ja kuivituksessa 31 % havainnoista oli kumaria ja/tai kiertyneitä. (Mts. 1-2.)

Taulukko 2 Selän kivut ja selän asennot parsi- ja pihattonavetoissa

TUTKIJA(T)	VUOSI	TULOKSET
Haatainen ym.	1996	- pihatossa selkä 85 % suorana, 11 % kumarana - parsinavetassa suorana 40 %, kumarassa 28 %, kumarakiertyneenä 29 %
Pinzke	2003	- alaselän kipu yleistä, miehillä 53,6 %, naisilla 46,7 % - 14 vuoden aikana pieni lasku oireissa, miehillä ilmaantuvuus suurempi
Rissanen & Perkiö-Mäkelä	2004	- selkä pihatossa kiertynyt, taipunut tai kumartunut 20 % työajasta - parsien puhdistuksessa/kuivituksessa 32 % - lypsyn etu- ja jälkitöissä 22-28 % kumaria asentoja
Manninen ym.	2006	- selkä pihatossa kiertynyt, taipunut tai kumartunut 11-15 % työasunnoista - parsinavetassa 60 %
Osborne ym.	2010	- yleisin oire alaselkäkipu
Lehto & Lerssi-Uskelin	2013	- 55 %:lla alaselän kivut estäneet työnteon viim. 12 kk aikana, yläselän 36 %:lla - ruokintapöydän työt, lannan kolaus, lypsytyö, taakat

Cedercreutzin (2001) mukaan työssä kudosten kestävyys ei tulisi ylittyä, sillä liian suuri kuormitus aiheuttaa vaurioita. Toisaalta myös liian vähäinen kuormitus aiheuttaa kudosten heikkenemistä. Selän kannalta parasta olisi kohtuullisesti ja vaihtelevasti kuormittava työ. (Mts. 132-133.) Nienstedtin ja muiden (2009, 150) mukaan selän kivut johtuvat usein vääränlaisesta kuormituksesta ja lihasheikkoudesta.

Cedercreutzin (2001, 136-137, 139) mukaan nivelsiteiden ja lihasten aktiivisuus on seisten pienin niin sanotulla luotisuoralla, jolloin myös välilevyihin kohdistuu pienin paine. Sandström ja Ahonen (2011) esittävät selkärangan toiminnan verraten sitä kolkkipinoon. Jokainen liike pois hyvästä tasapainosta sagittaalitasolla, frontaalitasolla

ja horisontaalitasolla aiheuttaa selkärangan pyrkimyksen lyhistyä kuin kolikkopino. Tämän estämiseksi tarvitaan erinäisiä rakenteita tukemaan selkärankaa. (Mts. 219.) Tortoran ja Derricksonin (2011) mukaan välilevyt koostuvat kahdesta osasta: kollageenirengas annuluksesta (annulus fibrosus) ja sen pehmeästä sisuksesta nukleuksesta (nucleus pulposus). Välilevyjen tehtävänä on mahdollistaa selkärangan liikkeitä ja toimia iskunvaimentimina. Kuormittuessaan ne painuvat kasaan ja leviävät. (Mts. 234.) Vanharannan (1998, 57) mukaan välilevyjen rengasmaisen annulus venyy selän kierroissa ja taivutuksissa, ja äärivenytyksessä sen vaurioituminen on mahdollista. Nienstedtin ja muiden (2009, 110) mukaan annuluksen murtuessa nukleus tunkeutuu ulos, jolloin sen painaessa hermojuuria voi aiheutua kovaa säteilevää kipua (esimerkiksi iskiaskipu).

Selkärangan poistuessa luotisuoralta siihen kohdistuva momentti kasvaa, ja jos selän lihashallinta on huono, ei kuorman tarvitse olla suuri selän vaurioitumiseksi. Huonon lihashallinnan vuoksi rangan passiiviset tukirakenteet voivat venyttyä liikaa. (Sandström & Ahonen 2011, 219.) Välilevyihin kohdistuu suurempi paine vartalon taipuessa eteenpäin selkälihasten aktiivisuuden, painovoiman ja suurentuneen momentin vuoksi. Vartalon eteentaivutuksessa välilevyyn kohdistuu taivutuksen suunnassa puristavia voimia ja vastakkaisella puolella venyttäviä voimia. Taivutukseen yhdistetty kierto lisää painetta. (Cedercreutz 2001, 139.)

Ääriasennoissa selkään kohdistuu suurimmat voimat. Vartalon ollessa samanaikaisesti esimerkiksi kiertyneenä ja kumarassa, on riski rangan vaurioitumiselle yhä suurempi. Äärikumara ja kiertynyt selän asento yksinäänkin voi jo aiheuttaa selän kudoksille vaurioita. Selkärangan välilevyjen kannalta tällaiset asennot yhdistettynä voiman käyttöön ovat erittäin haitallisia. Rankaa tukevan selän ojentajalihasryhmän (m. erector spinae) aktiivisuus kontrolloi vartalon fleksiota, mutta äärikumarissa asennoissa selän lihasten aktiviteetti jopa lakkaa kokonaan. Tällöin asennolta puuttuu aktiivinen lihastuki ja tuki on ainoastaan passiivisten posterioristen ligamenttien varassa. (Cedercreutz 133-134, 138) Kuviossa 4 on esitetty selän kuormittuminen eri asennoissa.

SELÄN ASENNOT	ERITTÄIN KUORMITTAVA	KOHTUULLISESTI KUORMITTAVA	VÄHÄN KUORMITTAVA
<ul style="list-style-type: none"> •eteentaivutus •taaksetaivutus •sivutaivutus •kierto 	<ul style="list-style-type: none"> •seisten yli 60 astetta •istuen yli 30 astetta •yli 5 astetta •yli 15 astetta •yli 45 astetta 	<ul style="list-style-type: none"> •20 - 60 astetta •15 - 30 astetta •0 - 5 astetta •5 - 15 astetta •15 - 45 astetta 	<ul style="list-style-type: none"> •0 - 20 astetta •0 - 15 astetta •0 astetta •0 - 5 astetta •0 - 15 astetta

Kuvio 4. Selän asentojen kuormittavuus esitettynä liikennevalomallina. Mukaeltu Cedercreutz 2001, 145; Andersson & Bjurvald 1994, 60.

Jakobin ja muiden (2011) tutkimuksessa käsiteltiin lypsimien painon ja lypsykorkeuden vaikutuksia selän asentoihin. Raskaammat lypsimet lisäsivät huomattavasti äärirotaatiossa oltua aikaa, mutta painoilla tai lypsykorkeudella ei ollut merkittäviä vaikutuksia vartalon sivutaivutukseen. Sivutaivutuksessa havaittiin paljon henkilökohtaisia ja koehenkilöiden välisiä eroja. Selän kumaria asentoja esiintyi eniten lypsykorkeuden ollessa 15 cm hartiatason alla, jolloin taivutus ylitti 20^o:een sallitun rajan (Mts. 756-757, 760.)

3.2.2 Taakkojen käsittely, toistot ja yksipuolinen työ

Taakkojen käsittelyssä yksikin riuhtaisu voi aiheuttaa selkään pysyviä vammoja ja nostojen toistuessa riski ylikuormitukselle kasvaa (Lehtelä 2011, 185). Kolstrupin (2012) tutkimukseen osallistui 66 maatalousyrittäjää ja 37 maataloustyöntekijää. Tutkimuksessa naisilla esiintyi enemmän lihasoireita kuin miehillä. Naisilla kuormitusta yläselässä esiintyi 39 %:lla ja alaselässä jopa 61 %:lla (miehillä 5 % ja 26 %). Fyysisten vaivojen suurimmaksi syyksi tutkimuksessa koettiin toisto- ja yksitoikkoinen työ (yrittäjillä 36 %, 32 % työntekijöillä), jonka jälkeen raskaiden taakkojen nostaminen (17 % ja 32 %) nousi seuraavaksi suurimpana tekijänä. Naistyöntekijöillä nämä luvut olivat huomattavasti muita ryhmiä korkeammat. Yrittäjistä 5 % ja työntekijöistä 16 % oli tupakoitsijoita ja yrittäjät hoitivat pienempiä karjamääriä kuin työntekijät (70 ja 115 pöytä). (Mts. 3, 5)

Muslim, Bazrgari, Hendershot, Toosizadeh, Nussbaum ja Madigan (2012) tutkivat vartalon toistuvan staattisen fleksion vaikutuksia vartalon passiivisiin mekaanisiin ja aktiivisiin neuromuskulaarisiin ominaisuuksiin. Neljän minuutin työjakson ja neljän minuutin palautusjakson jälkeen koehenkilöiden lihasten luonnollinen jäykkyys oli 88 %, refleksi-aika oli 89 % ja refleksivoima 92 % kokeita edeltävistä arvoista. Luonnollinen lihasjäykkyys ei palannut normaaliarvoonsa edes 20 minuutin palautuksen jälkeen. Tonuksen laskun arvellaan vaikuttavan myös reflekseihin, joiden vasteiden alenemat voivat johtaa selkärangan instabiliteettiin. Vartalon fleksion kestäessä pidempään oli sillä vaikutuksia kudoksien viskoelastisiin ominaisuuksiin. Kudokset venyivät pitkissä fleksioissa. Tutkijoiden mukaan toistuvilla staattisilla vartalon fleksioilla voi olla yhteys selkäsairauksiin. (Mts. 643, 648-650.)

Yksitoikkoinen työ on Cedercreutzin (2001) mukaan psykososiaalinen kuormitustekijä, joka erityisesti lisää oireiden kokemista. Myös yksipuolinen työ, kuten asennon ylläpito, heikentää selkärangan tukirakenteiden aineenvaihduntaa, aiheuttaa hapenpuutetta ja jäykistää niitä, jolloin kuormituksen sietokyky on alentunut. Toistoissa selän kudoksiin voi syntyä mikroaurioita, jotka voivat johtaa suurempiin vammoihin parantumisaikojen jäädessä vähäiseksi. (Mts. 132, 134.) Riihimäen ja Leskisen (2001) mukaan taakkojen nostoissa on ylikuormituksen vaara, johon vaikuttaa taakan paino ja sen muoto ja etäisyys vartalosta, toistojen määrä ja noston alku- ja loppupiste. Vä-lilevyypaineet eivät eroa juurikaan selkä- ja jalkanostoissa toisistaan. Lannerankaan kohdistuvat puristusvoimat ovat verrannollisia taakan etäisyyden kanssa. Puristus-, leikkaus- ja vääntövoimia kohdistuu lannerankaan erityisen paljon niin sanotuissa epäsymmetrisissä nostoissa. (Mts. 162-163.)

3.2.3 Ylipaino, tupakointi ja ikä

Suomalaisen Käypä Hoito -suosituksen mukaan lihavuudella voi olla yhteys alaselkävun syntyyn, sillä lihavuus kuormittaa erityisesti alaselkää. Miehillä lihavuus ilmeisesti aiheuttaa välilevytyrää, mutta naisilla ei. Naisilla lihavuuden katsotaan aiheuttavan muita selkäsairauksia. Suosituksen mukaan lihavuuden näyttö alaselkäsairauksien yhteydessä on vielä erittäin heikkoa.

Heuch, Heuch, Hagen ja Zwart (2012) tutkivat onko ylipainolla, liikapainolla tai BMI:llä yhteyttä kroonisen alaselkävivun kokemiseen 11 vuoden ajanjaksolla. Kroonisen kivun rajaksi he määrittivät yli 3 kuukauden keston. Oireettomista miehistä 1226 (n=8733) ja naisista 2028 (n=10149) esitti tutkimuksen lopussa kokeneensa kroonista alaselkäkipua. Riski näytti korostuvan, kun BMI-arvot olivat tutkimuksen alussa korkeammat. Tutkimuksen alussa oireilleista miehistä 1272 (n=2669) ja naisista 2322 (n=3899) kärsi kroonisesta alaselkävivusta tutkimuksen lopussa. Korkeammat BMI-arvot näyttivät liittyvän kivun kokemiseen. Tutkimuksen mukaan liikapaino ja ylipaino ovat altistavia tekijöitä krooniselle alaselkävivulle oireettomilla henkilöillä. Niillä näyttää tutkimuksen mukaan myös olevan uusiva vaikutus alaselkäkipuun henkilöillä, jotka ovat kokeneet kipua aiemmin. (Mts. 133-135.)

Tupakointi vähentää hiusverenkiertoa välilevyjä ympäröivissä kudoksissa. Tämän kappilaariverenkierron vähentymisen vuoksi välilevyt eivät saa tarpeeksi ravinteita, jolloin selkävaivat voivat lisääntyä. (Cedercreutz 2001, 133.) Suomalaisen Käypä Hoito -suosituksen mukaan tupakoinnin yhteydestä alaselän vaivoihin ja iskiaskipuun on B-tason näyttö. Iän myötä taas tapahtuu luonnollisesti välilevyjen rappeumaa, josta voi seurata instabiliateettia. Käypä Hoito -suosituksessa ikää ei ole kuitenkaan mainittu riskitekijänä alaselkäsairauksille.

4 TYÖN KUORMITTAVUUDEN ARVIOINTIMENETELMÄT

Opinnäytetyössäni olen käyttänyt työn kuormittavuuden arvioinnissa OWAS-menetelmää (Owako Working Posture Analysing System), havainnointia ja videokuvausta. Menetelmää on käytetty Suomessa aiemminkin maataloustyön kuormituksen arvioinnissa (Haatainen ym. 1996, Manninen ym. 2006). Menetelmä soveltuu Ketolan, Lusan ja Rauaksen (2001, 179) mukaan hyvin työfysioterapeuttien käyttöön ja sitä on käytetty havainnoinnissa itse työtilanteessa tai videolta. Videointi on Rauaksen, Toivosen ja Ketolan (2001, 185) mukaan hyvä havaintoja täydentävä keino luotettavuuden parantamiseksi.

4.1 OWAS-menetelmä

Ketolan ja muiden (2001, 177) mukaan OWAS-menetelmä on työasentojen aiheuttaman liikuntaelinten kuormituksen havainnointi- ja arviointimenetelmä. OWAS-menetelmän käyttötarkoitus on työmenetelmien kehittäminen työterveyden ja tuottavuuden hyväksi. Sillä arvioidaan työasentojen kuormitusta ja tehdään muutoksia työmenetelmiin. Luotettavuuden vuoksi OWAS-tutkimus on jaettu kahteen osaan. Kohdistetulla OWAS-tutkimuksella arvioidaan istumatyötä ja lähes paikallaan tehtävää seisomatyötä. Tällainen tutkimus on tarkka, kun työ sisältää esimerkiksi paljon pelkätään yläraajojen liikkeitä. Perus-OWAS-tutkimuksessa arvioidaan työtä, jossa koko vartalo osallistuu suoritukseen. Se ilmaisee muun muassa:

- työntekijän käyttämät tyyppityöasennot ja eri asentojen osuudet,
- työsuorituksen, jossa asento ilmenee,
- toimenpideluokituksen,
- vartalon osien asentojakauman ja
- työn kuorman tai voiman käytön. (OWAS-kurssimateriaali 1992.)

Perus-OWAS-tutkimuksessa tarkastellaan selän, yläraajojen ja alaraajojen muodostamaa asentokokonaisuutta sekä työssä tarvittavaa voiman käyttöä tai kuormaa. Pään asennot tarkastellaan erikseen. Perus-OWAS-tutkimusta tehdessä tutkija luo päähänsä tietyin väliajoin ”valokuvan” asentokokonaisuuden hahmottamiseksi. Tästä valokuvasta tutkija arvioi, missä asennossa selkä, yläraajat ja alaraajat ovat. OWAS-tutkimus on siis havainnointitutkimus, jossa sattumanvaraisesti tai tasavälein tehty havainto luo kokonaiskuvan toiminnasta. Nämä hetkelliset havainnot antavat tutkijalle tarvittavat tiedot työstä, kun ne tehdään järjestelmällisesti. Tasavälijärjestelmässä asentohavainnot tehdään tasaisin aikavälein. Sen tekemiseen tarvitaan vain kello, jolla havaintohetki ilmaistaan. Tasavälitutkimuksissa käytetään yleisesti 0,5 minuutin havainnointiväliä. (OWAS-kurssimateriaali 1992.) Ketolan, Lusan ja Rauaksen (2001, 178) mukaan menetelmä on sitä tarkempi ja luotettavampi, mitä enemmän havainnot tehdään.

Kun otetaan huomioon selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot sekä voiman käyttö/kuorma, tutkimuksella on yhteensä 252 tyypityöasentoa. Lisäksi on lisäasentoja sekä pään asennot. Tutkimusta tehdäkseen on opittava kuitenkin vain neljä selän, kolme yläraajojen ja seitsemän alaraajojen asentoa sekä kolme paino- tai vastusluokkaa, joilla muodostetaan tavallisesti 4-osainen tyypityöasennon tunnus (ks. kuva 2). (OWAS-kurssimateriaali 1992.)



Kuva 2 OWAS-menetelmän mukaiset työasennot. Vasemmalla tyypityöasento 2211. Toinen yläraaja on väh. hartiatasolla ja reisien tulisi olla alle pakaratason (OWAS-kurssimateriaali 1992). Oikea kuvaa lypsimen kiinnitystä istuttaessa lypsyjakkaralla. Yläraajat ovat alle hartiatason, reidet pakaratasolla.

4.2 Videointi

Videointi on Rauaksen, Toivosen ja Ketolan (2001) mukaan helppo tapa toteuttaa täydentävää havainnointia. Sitä käytetään työterveyshuollossa muun muassa fyysisen kuormituksen ja työasentojen arviointiin ja havainnointiin. Videointi on vain pieni osa arviointia, sillä havainnointi itse työtilanteessa ja haastattelu luovat kokonaiskuvan työstä. Videota katsoessa voi olla vaikeaa arvioida esimerkiksi etäisyyksiä ja kuvakulmat voivat olla sellaisia, ettei niistä voi luotettavasti arvioida työliikkeitä. (Mts. 185.)

Videointiin on pyydettävä työnantajalta ja työntekijöiltä kirjallinen lupa, jossa kerrotaan myös videon käyttötarkoitus. Kuvausta ennen olisi hyvä tehdä kuvaussuunnitelma, jossa määritellään muun muassa se, kuinka paljon työtä kannattaa kuvata

työn kokonaiskuormituksen selvittämiseksi. Rasittavimmat ja haitallisimmat työtehtävät kannattaa kuvata. Jos videokuvasta tehdään esimerkiksi biomekaniikan arviointia, tulee kuvattavien pituus ja paino ja kannateltavien esineiden paino sekä muita mittoja selvittää. (Mts. 186.)

Kuvauksessa tulisi huomioida tila, niin ettei kuvausetäisyys tai -korkeus jää liian pieneksi. Valaistuksen on oltava kuvatessa sellainen, että se tulee oikeasta suunnasta ja sitä on tarpeeksi. Valaistus ei saa tulla suoraan kameraan kuvauskohteen jäädessä tummaksi. Olisi hyvä kuvata jalustalta, mutta käsivaraisesti kuvaaminen on välttämättöntä, kun kuvattavia pitää seurata paikasta toiseen. Kuvaaminen harvoin onnistuu yhtä aikaa havaintoja tehdessä. Havainnoijalla on hyvä olla työpari erillisenä kuvaajana. Videokuvasta voidaan tehdä analysointia havaintomenetelmiä, kuten OWAS-menetelmää, käyttäen. (Mts. 187.)

Rauksen ja muiden (2001) mukaan työntekijälle videointi voi olla hyvä havainnointikeino. Videoinnin avulla voidaan näyttää työntekijälle epäkohdat työssä ja motivoida häntä huomioimaan työhön liittyviä haitallisia tekijöitä. (Mts. 185)

5 TYÖN TARKOITUS JA TOTEUTUS

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää MAJA-hankkeeseen osallistuvien lypsytilallisten maatalousyrittäjien ja -työntekijöiden navettatyössä niska-hartiaseutua ja selkää kuormittavia tekijöitä. Tähän pyritään kirjallisuuskatsauksen, tilakäynneillä OWAS-menetelmällä havainnoinnin ja videoinnin avulla. Kartoituksen perusteella laaditaan ergonomiakoulutus ja taukoliikuntaohjelma työkuormituksen vähentämiseksi.

Hankkeeseen osallistuvista henkilöistä (N=60) naisia on 31 ja miehiä 29. Osallistujista 32 on maitotilallisia, 14 karjatilallisia, yhdeksän sikatilallisia, neljällä tuotantosuunta on jokin muu ja yhden osalta tuotantosuunta ei ole tiedossa. Osallistujia koskevat tarkemmat tiedot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3 MAJA-hankkeeseen osallistuvien (N=60) miesten ja naisten keskiarvot

	Naiset (n=31)	Miehet (n=29)
Ikä, vuotta	45,6	49,1
Pituus, cm	166	180
BMI	26,4	27,3

Jyväskylän ammattikorkeakoulun hallinnoima MAJA-hanke alkoi vuoden 2012 lokakuussa ja päättyi vuoden 2014 huhtikuussa. Opinnäytetyöprosessi alkoi huhtikuussa 2013 ja päättyi toukokuussa 2014 (ks. kuvio 5). Aihe rajattiin koskemaan niska-hartia-seudun ja selän kuormittumista navettatyössä, jotka nousivat tarkastelun kohteiksi Työhyvinvointi Kymppi -kartoituksen perusteella.

Tiedonhaku toteutettiin käyttämällä Ebsco- ja PubMed-tietokantoja sekä Google-hakukonetta. Hakutermeinä käytettiin pääasiallisesti hakusanoja milking, dairy, farming, ergonomics, MSD, neck, shoulder, back, lower back ja näiden termien yhdistelmiä. Hakuja tehtiin sekä Jyväskylän ammattikorkeakoulun että Jyväskylän yliopiston tietokannoissa.

Työasentojen aiheuttaman kuormituksen arvioimiseksi käytettiin OWAS-menetelmää ja videokuvausta. Luotettavuuden lisäämiseksi menetelmään perehdyttiin JAMK:n hanketyöntekijän johdolla, joka oli aiemmassa työssään käyttänyt menetelmää ja käynyt menetelmään liittyvän koulutuksen. Perehdytystä ennen oli sovittu kaksi tiläkäyntiä puhelimitse. Tiloille kerrottiin tiläkäynnin tarkoitus ja pyydettiin alustava lupa ottaa valokuvia ja videota työstä.

Tiläkäynnit tehtiin kahdelle lypsytilalle, joista toinen oli parsinavetta ja toinen lypsyasemallinen pihattonavetta. Kumpikaan näistä lypsytiloista ei ollut mukana MAJA-hankkeessa. Tiläkäynnit ajoittuivat aamulypsyn yhteyteen, jotka alkoivat parsinavetassa kello 6:00 ja pihattonavetassa kello 6:15. Tiläkäyntien aluksi selvitettiin, keitä havainnoidaan ja osallistujilta kerättiin allekirjoitetut kuvausluvut. Havainnoita-
via pyydettiin tekemään työnsä normaalisti.

Parsinavetassa lypsyn kesto oli lyhyempi, joten työntekijöiden lypsutyötä havainnointiin 16 minuuttia ja pihattonavetassa 30 minuuttia. Parsinavetassa ruokintapöydällä rehunjaon toteutti robotti ja pihattonavetassa rehu jaettiin pienkuormaajalla, joista yrittäjät eivät olleet aiemmin kertoneet. Tämän vuoksi ruokintapöydän tehtävistä saatiin havainnointia tehtyä yhteensä vain 6 minuuttia. Tästä syystä ruokintapöydän tehtävät ovat työssä pienemmällä osuudella kuin aiemmin oli tarkoitus. Havainnot tehtiin 0,5 minuutin välein.

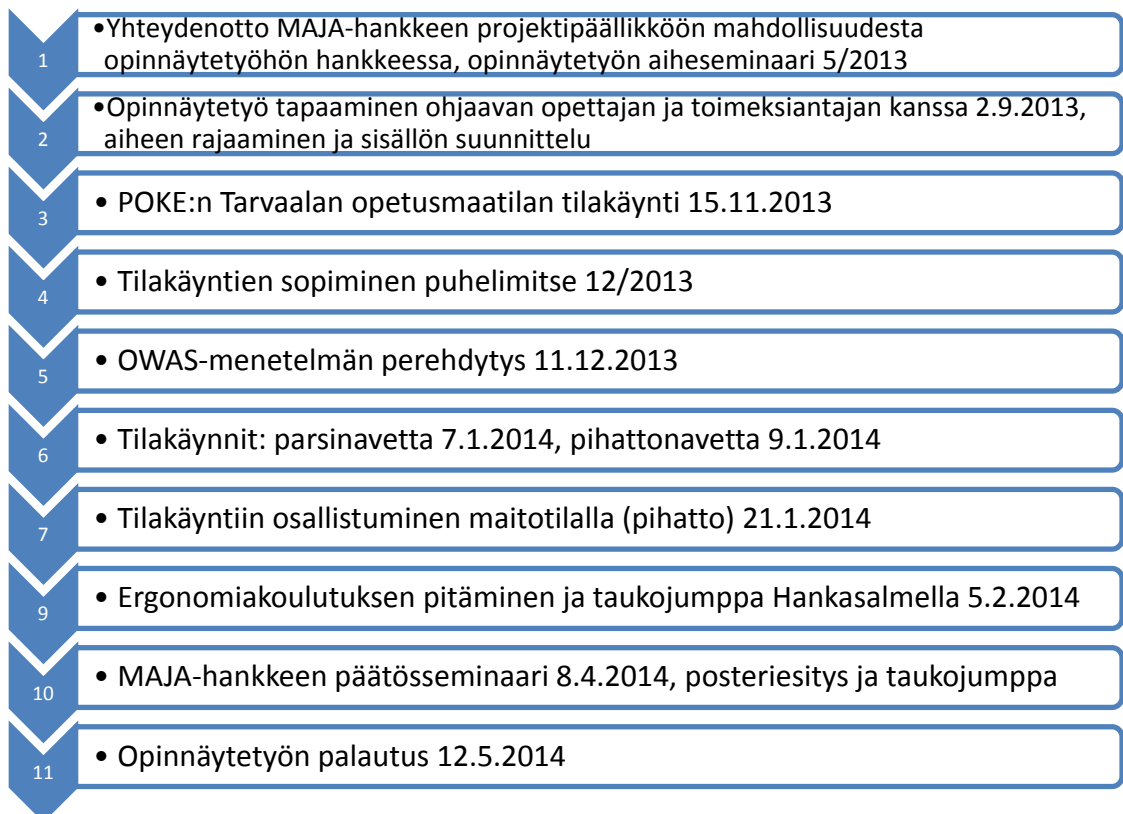
Tilakäynneillä mukana oli MAJA-hankkeen työntekijä, joka videokuvaasi työtä. Häntä ohjeistettiin kuvaamaan havainnoitavia suoraan sivulta, mutta tämä ei aina ollut mahdollista työn liikkuvan luonteen ja tilojen ahtauden vuoksi. Videokuvaukseen ei laadittu kuvaussuunnitelmaa, sillä kuvauspaikkoja ei tunnettu aiemmin. Kuvauksen tarkoituksena oli tukea OWAS-havainnointia ja täydentää niillä saatua tietoa.

Videokuvaus aloitettiin ennen havainnoinnin aloittamista, jolloin videolle voitiin selkeästi ilmaista, milloin ensimmäinen ja viimeinen havainto tehtiin. Havainnot kirjattiin OWAS-menetelmän lomakkeelle. Videoinnin jälkeen otettiin valokuvia työssä esiintyvistä työasunnoista, joissa esiintyi MAJA-hankkeen työntekijä sekä minä itse. Näiden tilakäyntien jälkeen osallistuttiin 21.1.2014 järjestettyyn erään pienryhmän tilakäyntiin, joka pidettiin uudessa pihattonavetassa.

Tulokset analysoitiin manuaalisesti. Tuloksien tarkastelussa selän, yläraajan ja alaraajan jokaisen eri asennon osuudet laskettiin kaikista esiintyvistä asunnoista (kuviot 6, 7, 8 ja 9) ja tyyppityöasentojen osuuden kaikista havainnoituista asentokokonaisuuksista. Jokaisen tyyppityöasennon kohdalla tarkasteltiin, mihin työvaiheeseen asento liittyi. Näin saatiin koottua mahdollisimman tarkat tulokset analysointia varten. Tuloksia verrattiin tehtyihin tutkimuksiin ja arvioitiin työn kuormittavuutta.

Kirjallisuuskatsauksen ja havainnointitulosten perusteella laadittiin ergonomiakoulutus, joka pidettiin hankkeen yhden pienryhmän tilakäynnillä 5.3.2014 (liite 2). Koulutus

tukseen liittyi myös taukoliikuntaohjelma (liite 1). MAJA-hankkeen päätösseminaarissa pidettiin posteriesitys ja opinnäytetyöhön liittyvä taukoliikunta. Opinnäytetyö julkaistaan sähköisesti kesän aikana.



Kuvio 5. Opinnäytetyöprosessi

6 TILAKÄYNTIEN TULOKSET

Tilalla 1 lypsy kesti vain vajaan tunnin, jonka aikana havaintoja ehdittiin tehdä 16 minuutin ajalta havainnoitavaa kohden. Käytetty havaintoväli oli 0,5 minuuttia, jolloin havaintoja kertyi yhteensä 32 kappaletta. Havainnoitava A oli nainen ja havainnoitava B oli mies, ja molemmat olivat yli 60 -vuotiaita. Lypsytilalla oli käynnin aikana 23 lypsettävää, joista muutama lehmä lypsettiin kahdessa erässä.

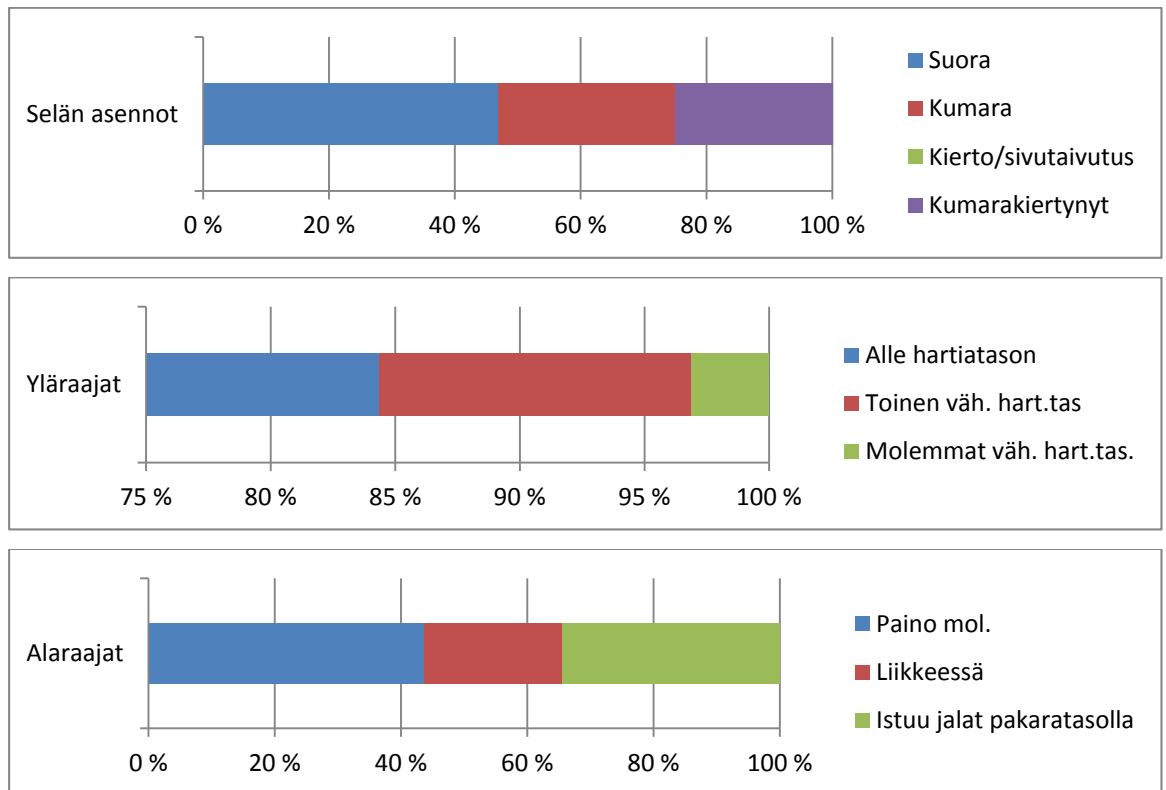
Tila 2 oli lypsyasemallinen pihattonavetta. Lypsyasema oli tyyliltään kalanruotoasema. Lypsyajan ollessa pihattonavetassa pidempi, oli havaintoaika henkilöä

kohden 30 minuuttia ja käytetty havaintoväli 0,5 minuuttia. Havainnoitava C oli 27-vuotias nainen ja havainnoitava D 34-vuotias mies. Havainnoitava C kävi lypsijien kiinnittämisen jälkeen ruokkimassa vasikkaa, joten lypsytyöstä hänen kohdallaan tehtiin yhteensä 40 havaintoa. Havainnoitava D:n kohdalla havaintoja kertyi 58 kappaletta.

Rehunjaosta saatiin tehtyä havaintoja vain havainnoitava B:ltä. Hänellä työ kesti 6,5 minuuttia, jonka aikana saatiin tehtyä 12 havaintoa. Havaintoväli oli 0,5 minuuttia. Pihattonavetassa rehunjaon ruokintapöydälle teki erillinen henkilö, joka käytti työssään pienkuormaajaa. Hän teki työnsä myös samaan aikaan kuin lypsy oli käynnissä. Parsinavetassa oli normaalisti käytössä robotti, joka jakoi rehun, mutta vierailun yhteydessä se oli rikki.

6.1 Parsinavetta, havainnoitava A

Havainnoitava A:n OWAS-menetelmän mukaiset tulokset ovat esitettyinä kuviossa 6 ja taulukossa 4 selän, yläraajojen ja alaraajojen osalta. Havainnoitavan selkä on suorana vain 47 %:ssa havainnoista. Jopa 25 % hänen työasennoistaan sisältää selän kumarakiertyneitä asentoja ja 28 % kumaria asentoja. Nämä asennot liittyvät havainnoitavalla alkusuihkujen ottoon ja utareiden puhdistamiseen. Havainnoitava myös ajoittain kumartuu suurin jaloin tarkastamaan lypsyn tilannetta. OWAS-havaintojen mukaan selän kumaruus liittyy myös lypsyjakkaralla istumiseen. Kaikissa havainnoissa, joissa havainnoitava istuu, on mukana selän kumara tai kumarakiertynyt asento. Videosta havaitaan, että välillä havainnoitava kiinnittää lypsijät vetimiin seisten taivuttamatta polviaan, ja välillä hän jää kauemmaksi lehmästä, jolloin hänen on kurotettava eteenpäin. Havainnoitava ei ole kohtisuorasti lehmään nähden, jolloin hänen vartalossaan esiintyy kurkotuksien yhteydessä kiertoa.



Kuvio 6 Havainnoitava A: selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot parsilypsyssä

Havainnoista 84 %:ssa yläraajat ovat hartiatason alapuolella ja 13 %:ssa toinen yläraaja on vähintään hartiatasolla. Yläraajojen kohoasennot liittyvät lypsijän letkujen kiinnittämiseen maito- ja tyhjiöputkistoon. Videosta havaitaan, että yläraajojen kohoasentoja esiintyy myös havainnoitavan ottaessa tukea välillä lehmästä istuessaan lypsyjakkaralla. Vetimien ja utareiden puhdistuksessa esiintyy monesti pyyhintä liike pienellä liikeradalla. Vaikka tässä työvaiheessa yläraaja ei nousekaan hartian korkeudelle, on se silti monesti vartaloon nähden kohtisuorassa.

Niskan asentojen tarkastelu tehtiin videolta. Videolta havaitaan, että työssä esiintyy kaikkia niskan asentoja. Kun havainnoitava jää lehmästä kauemmaksi, hänen päänsä on pienessä ekstensiossa ja lähempänä ollessa fleksiossa. Ekstensiota esiintyy myös lypsijän työntäessä lypsykiskoja pitkin. Kiertoja esiintyy selän kumarakiertyneiden asentojen yhteydessä.

simen putkien kiinnittämiseen maito- ja tyhjiöputkiin. Videosta huomataan, että havainnoitavan yläraajat eivät nouse esimerkiksi vetimiä ja utareita pyyhkiessä lähellekään hartiatasoa.

Niskan asentoja havainnoitiin videolta. Havainnoitavalla esiintyy pään pientä ekstensiota kuljettaessa lypsimiä lypsykiskoja pitkin. Niskassa on kiertoa ja välillä myös sivutaivutusta, kun havainnoitava kiinnittää lypsimiä vetimiin. Nämä johtuvat siitä, että hän on erittäin lähellä lehmää, jolloin hänen täytyy kiertää päänsä ikään kuin pois tieltä. Istuessa ja odottaessa lypsyn valmistumista, hänen päänsä on hieman eteen taipuneena.

6.3 Parsinavetan yhteenveto

Havainnoitavien välillä ei havaittu suuria eroja. Parsinavetassa havainnoitavien selän asennoissa havaittavat pienet prosenttiosuuksien (taulukko 4) erot johtuvat havainnoitavien yksilöllisistä työtavoista, muun muassa asettumisesta lehmään nähden. Kumarat ja kumarakiertyneet työasennot liittyvät molemmilla muun muassa vetimien puhdistukseen. Yläraajojen kohoasennot ovat vähäisiä ja niitä esiintyy molemmilla lähinnä lypsimen putkien kiinnittämisestä maito- ja tyhjiöputkiin. Videosta voi huomata, että havainnoitava A:n yläraajat nousevat muun muassa alkusuihkeita ottaessa korkeammalle, mikä johtuu todennäköisesti havainnoitavien pituuserosta ja siitä, että hän jää kauemmaksi lehmästä.

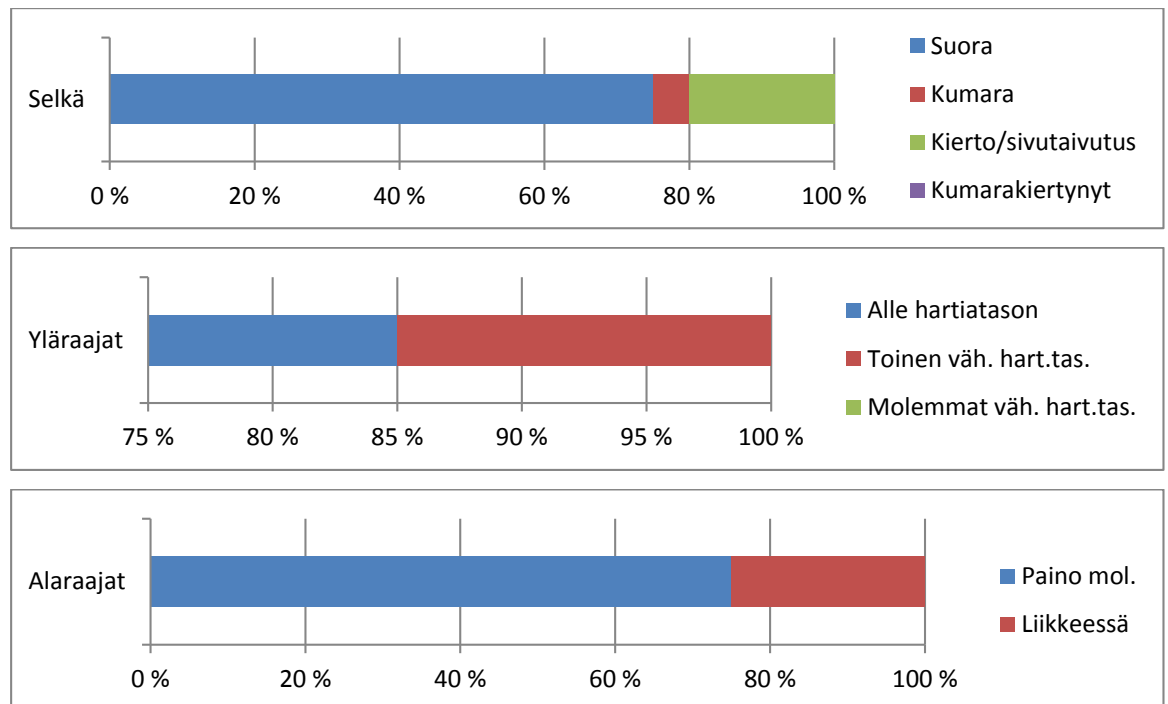
Parsinavetassa yläraajat ovat vartaloon nähden monesti kohtisuorassa, mutta eivät silti OWAS-menetelmän mukaan hartiatasolla. Parsinavetassa hartiatasolla olevat kädet voivat olla esimerkiksi jopa 130 asteen fleksiossa - riippuen vartalon kallistuksesta. Tämä on huomioitava arvioitaessa työn kuormittavuutta, sillä näissä asennoissa lihaksen voimantuotto on heikompaa.

Lypsyn aikana havainnoitavat liikkuvat paljon navetassa. Lypsyn alussa pienten taukojen pitäminen ei ole mahdollista, sillä aina yhden lehmän valmistelun jälkeen tulee valmistella toinen lehmä. Työ sisältääkin aluksi paljon samoina toistuvia työvaiheita.

Vasta lypsyn loppua kohden havainnoitavat pystyvät olemaan pieniä hetkiä paikoillaan.

Havainnoitavien niskojen asennoissa havaittiin pieniä eroja. Erot johtuvat lähinnä asettumisesta eläimeen nähden. Havainnoitava A jää kauemmaksi lehmästä, jolloin välillä hänen niskansa on ekstensiossa. Havainnoitava B taas on lähempänä eläintä, jolloin hän kääntää päätään sivuttain. Lypsijien kuljettamisessa kuitenkin molemmilla esiintyy niskan ekstensiota.

6.4 Pihattonavetta, havainnoitava C



Kuvio 8 Havainnoitava C: selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot asemalypsyssä

Kuviossa 8 ja taulukossa 4 on esitetty havainnoitava C:n OWAS-menetelmän mukaiset selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot. OWAS-havainnoissa havainnoitavan selkä on suorana 75 %:ssa havainnoista. Niissä selän kumarakiertyneitä asentoja ei esiinny lainkaan ja kumaria vain 5 % havainnoista. Selän kiertyneitä tai sivutaipuneita asentoja on 20 % havainnoista. Havainnoitava odottelee usein lypsyn valmistumista

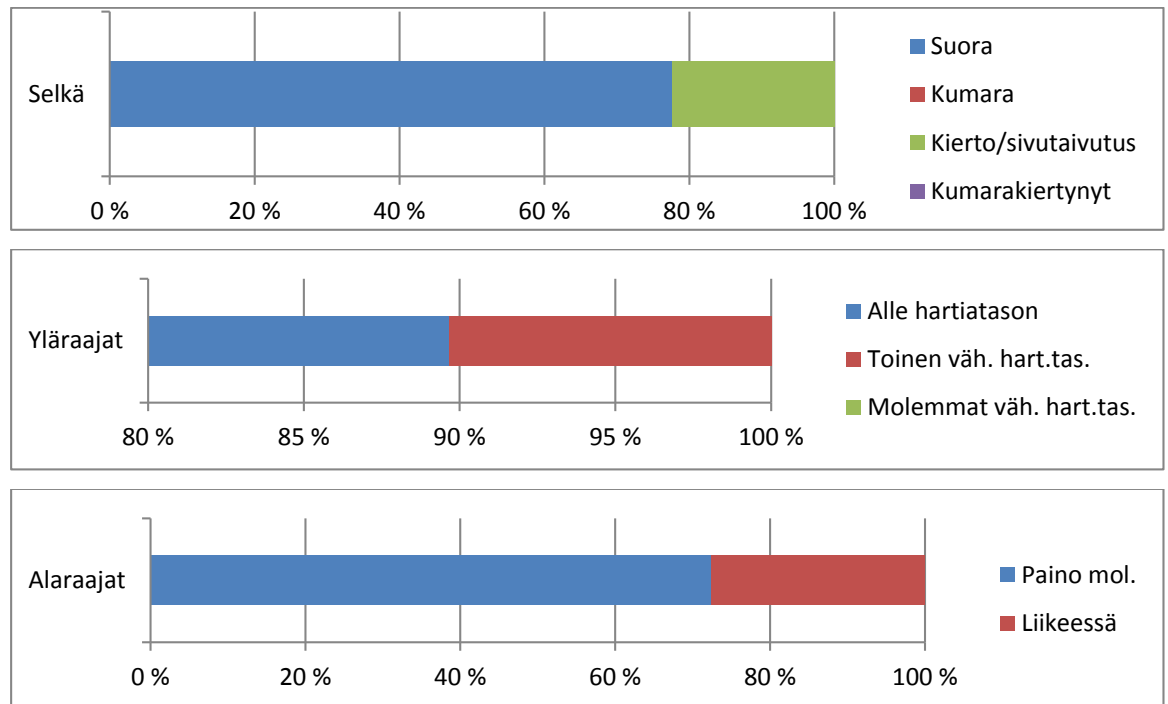
tai liikkuu asemalla, jolloin hänellä on selkä suorana. Selän sivutaipuneet ja kiertyneet asennot liittyvät vetimien ja utareiden pyyhkimiseen sekä alkusuihkeiden ottoon. Videosta havaitaan, että selän kiertyneitä ja sivutaipuneita asentoja esiintyy lähes aina mainittujen tehtävien yhteydessä, joten OWAS-havaintojen prosenttiosuus ei kuvasta työtehtävää täysin. Monesti selkä näyttää myös olevan lievästi kumarassa, jolloin yläraajat taas pysyvät alempana.

Yläraajat pysyvät pääsääntöisesti OWAS-havainnoissa alle hartiatason, mutta 15 %:ssa havaintoja toinen yläraaja on havainnoitavalla vähintään hartiatasolla. Yläraajojen kohoasennot liittyvät hallintalaitteiston käyttöön, alkusuihkeiden ottoon ja vetimien pyyhkimiseen. Videosta voidaan kuitenkin havaita, että hänen yläraajansa ovat tyypillisesti vähintään 20-60 asteen välillä kohonneena jälkimmäisissä tehtävissä. On huomioitava, että raaja on harvoin sagittaalitasolla, sillä havainnoitava asettuu lehmään nähden vinosti. Lypsintä kannattelevan käden olkavarsi pysyy lähellä lepoasentoaan kyynärvarren ollessa noin 90 asteen koukussa.

Niskan asennoista havainnoitavalla esiintyy lähinnä sivutaivutusta, joiden kanssa on ajoittain lievää kiertoa. Sivutaivutusta esiintyy lähes aina, kun havainnoitava pyyhkii kauimmaisista vetimiä. Välillä niitä pyyhkiessä esiintyy niskan ekstensiota.

6.5 Pihattonavetta, havainnoitava D

Kuviossa 9 ja taulukossa 4 on esitetty havainnoitava D:n OWAS-menetelmän mukaiset selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot. Hänellä selkä on suorana 78 % havainnoista ja kiertyneenä tai sivutaipuneena 22 % havainnoista. Havainnoitavalla nämä työasennot liittyvät alkusuihkeen ottamiseen ja vetimien sekä utareiden pyyhkimiseen. Nämä tehtävät hän tekee toisaalta välillä myös selkä suorana. Videolta voidaan havaita myös kiertyneet ja sivutaipuneet asennot, mutta monesti havainnoitava seisoo myös suorana.



Kuvio 9 Havainnoitava D: selän, yläraajojen ja alaraajojen asennot asemalypyssä

90 %:ssa havaintoja yläraajat ovat alle hartiatason, 10 %:ssa toinen on vähintään hartiatasolla. Yläraajojen kohoasennot liittyvät havainnoitavalla hallintalaitteiden käyttöön ja vetimien pyyhkimiseen. Videolta havaitaan, että havainnoitavan yläraajat eivät usein kuitenkaan nouse vetimiä pyyhkiessä yli 60 asteen. Yläraajojen kohoasennot riippuvatkin täten usein utareiden korkeudesta.

Niskan asentoja havainnoitiin videolta. Havainnoitava joutuu selän sivutaivutuksien yhteydessä hieman kallistamaan päätään nähdäkseen lehmän alle kunnolla. Näiden asentojen yhteydessä esiintyy ajoittain lievää kiertoa. Havainnoitavalla on usein pään fleksiota esimerkiksi ottaessa alkusuihkua.

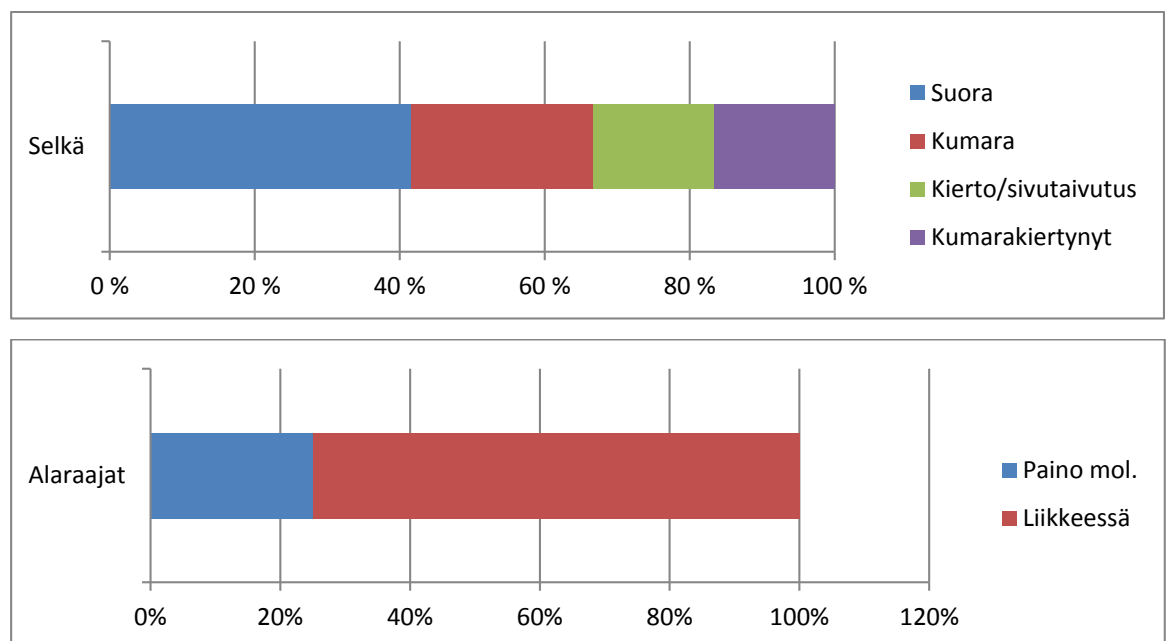
6.6 Pihattonavetan yhteenveto

Havainnoitavien välillä ei ole pihattonavetassa OWAS-havaintojen perusteella eroa selän asentojen kesken (ks. taulukko 4). Selän kiertyneet ja sivutaipuneet asennot liittyvät molemmilla havainnoitavilla muun muassa alkusuihkeen ottamiseen, mutta he

tekevät näitä tehtäviä myös suoralla selällä. Työasento riippuukin utareiden korkeuksien vaihtelusta. Videolta ilmenee, että havainnoitava C:n työssä esiintyy paljon enemmän selän kiertyneitä ja sivutaipuneita sekä välillä myös lievästi kumaria asentoja. Havainnoitavien erot johtuvat todennäköisesti heidän välisestä 17 cm pituuserosta.

Lisäksi yläraajojen pituusero tuntuu vaikuttavan havainnoitavien videossa havainnointuihin eroihin. Havainnoitava C:n on vaikeampi ylettyä kauimmaisiin vetimiin, jolloin hänen selkensä on useammin poissa keskiasennosta. Hänen yläraajansa ovat videon mukaan myös korkeammalla työtehtävissä kuin havainnoitava D:llä, vaikka OWAS-menetelmän mukaan eroja ei juuri ole. Havainnoitava D:llä yläraajat pysyvät helposti hartiatason alapuolella. Lypsyyvennyksen lattiataso vaikuttaisi olevan havainnoitava C:llä liian matalalla, kun taas D:lle hieman liian korkealla. Niskan asennoissa ei havaittu merkittäviä eroja havainnoitavien välillä.

6.7 Rehunjako, havainnoitava B



Kuvio 10 Havainnoitava B: selän ja alaraajojen asennot rehunjaoissa

Havainnoitava B tekee ruokintapöydällä rehunjakoja pääasiallisesti työntäen rehua suoraan eteenpäin. Työntäessään hän päästää selkensä hieman kumaraksi, mutta hänen olka- ja kyynärnivelensä ovat leposennoissa. Muutamassa havainnossa hän on paikallaan, jolloin hän lapiollaan pudottaa rehua katosta painamalla nappia. Havainnoitava työntää välillä rehua vartalonsa editse poikittain, josta johtuvat selän kierrot ja kumarakiertyneet asennot. Havainnoitavan yläraajat eivät nouse rehua jakaessa lähellekään hartiatasoa.

7 YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Taulukko 4 Havainnoitavien OWAS-menetelmän mukaiset selän, yläraajojen ja alaraajojen asentojen osuudet havainnoista. Havaintojen määrä on esitetty suluissa havainnoitavan tunnuksen jälkeen.

SELÄN ASENNOT	PARSINAVETTA		PIHATTONAVETTA	
	HAV. A (32)	HAV. B (32)	HAV. C (40)	HAV. D (58)
suora	47 %	50 %	75 %	78 %
kumara	28 %	34 %	5 %	-
kiertynyt/sivutaipunut	-	-	20 %	22 %
kumarakiertynyt	25 %	16 %	-	-
YLÄRAAJOJEN ASENNOT				
alle hartiatason	84 %	91 %	85 %	90 %
toinen väh. hartiatasolla	13 %	9 %	15 %	10 %
molemmat väh. hartiatasolla	3 %	-	-	-
ALARAAJOJEN ASENNOT				
paino molemmilla jaloilla	44 %	6 %	75 %	72 %
kyykky	-	3 %	-	-
liikkeessä	22 %	25 %	25 %	28 %
istuu, reidet pakaratasolla	34 %	66 %	-	-
PAINOLUOKKA 1	100 %	100 %	100 %	100 %

Parsilypsyn ja asemalypsyn havaitaan tuloksissa eroja (taulukko 4). Selkein näistä on OWAS-havaintojen mukaan selän asennoissa. Pihattonavetassa selkä pysyy lypsytyössä suorana vähintään 75 %:ssa asennoista, kun parsinavetassa osuus on noin 50 %. Pihattonavetassa ei havaittu lainkaan tai erittäin vähän selän kumaria ja kumarkiertyneitä asentoja. Tulokset osoittavat, että pelkkiä selän kiertyneitä ja sivutaipuneita asentoja taas esiintyy pihatoissa, mutta parressa ei. Kuitenkin, riippuen työnteekijästä ja lypsyaseman mitoituksista, voi asemalypsyssä esiintyä selän kumaria asentoja. Lisäksi lypsyaseman korkeus näytti videon perusteella vaikuttavan selän asentoihin, mikä ei näy OWAS-tuloksista. Lypsyaseman mitoituksen on havaittu myös muissa tutkimuksissa vaikuttavan selän asentoihin (Jakob ym. 2011, Karttunen & Lätti 2009, Haatainen ym. 1996).

Tutkimuksessa havaittiin parsinavetassa asettumisen kohtisuoraan lehmään nähden vähentävän vartalon kiertoja vaikka lypsyjakkaraa käytettäessä tulisikin asettua vinoasti (Manninen ym. 2006, 15). Lypsyjakkaraa käytettäessä tulisi Mannisen ja muiden (2006, 15) mukaan lonkka- ja polvikulmien olla 90 astetta, mutta varsinkin havainnointava A:n kohdalla kulmat olivat alle 90 astetta, jolloin hänen reitensä olivat yli paka-ratason. Asento muistuttaa kyykkyä, jonka Viikari-Juntura ja muut (2001, 347) totesivat olevan yhteydessä säteilevään niskakipuun. Reisi-vartalokulman ollessa taas 90 astetta kasvaa välilevypaine ja selkälihasten staattinen jännitys lannerangan lordoosin oietessa, joka rasittaa selkää (Cedercreutz 2001, 140). Voidaan siis olettaa, että selkä kuormittuu paljon, vaikka lypsyjakkara on käytössä.

Tutkimuksessa OWAS-havaintojen perusteella yläraajojen kohoasennoissa ei tule selkeää eroa parsi- ja asemalypsyjen välillä. Videosta kuitenkin havaitaan, että asemalypsyssä yläraajat kohoavat työtehtävissä korkeammalle kuin parsilypsyssä. Lisäksi on otettava huomioon, että asemalypsyssä hartialihaksilta vaadittava voima olkavarsien nostamiseen on suurempi kuin parsilypsyssä. Parressa selkä on usein taipuneena, jolloin yläraajoja tarvitsee nostaa vähemmän painovoimaa vastaan. Tämän vuoksi niska-hartiaseudun kuormitus asemalypsyssä on suurempaa kuin parressa, kuten on esitetty (mm. Tuure ym. 2009).

Naishavainnoitavilla yläraajat ovat muutaman prosenttiyksikön enemmän koho-
neina kuin miehillä. Myös videohavainnoinnin perusteella naisten olkavarret koho-
vat enemmän kuin miehillä. Tämä voi olla yhteydessä naisten yleisempään niska-har-
tiaseudun oireiden kokemiseen (Pinzke 2003, Kolstrup 2012). Tutkimuksessani ei ol-
lut varsinaista haastatteluosuutta, joten ei voida tietää, ovatko havainnoitavani koke-
neet näitä oireita työssään.

**Taulukko 5 Tulokset verrattuna muihin OWAS-tutkimuksiin: yläraajojen osalta esitettyinä toinen tai molemmat kädet vähintään hartiatasolla yhteensä, selän osalta muut kuin selän suorat asennot yh-
teensä. Mukaeltu Haatainen ym. 1996, 61 ja Manninen ym. 2006, 13, 16.**

	Yläraajat	Selkä
PIHATTONAVETTA		
Haatainen ym. 1996	24 %	15 %
Manninen ym. 2006	13-23 %	15 %
Tatti 2014	15 % (C) ja 10 % (D)	25 % ja 22 %
PARSINAVETTA		
Haatainen ym. 1996	18 % (lypsykiskoilla 9 %)	60 %
Manninen ym. 2006	18 %	60 %
Tatti 2014	16 % (A) ja 9 % (B)	53 % (A) & 50 % (B)

OWAS-menetelmän mukaisia havaintoja on verrattu muihin OWAS:ta käyttäneisiin tutkimuksiin taulukossa 5. Tutkimuksessa yläraajojen kohoasentoja esiintyi hieman vähemmän pihattonavetassa kuin Haataisen ja muiden (1996) tutkimuksessa ja Mannisen ja muiden (2006) oppaassa. Selän asennoissa taas havaittiin enemmän selän suorasta asennosta poikkeavia asentoja sekä pihatossa että parressa. Tuloksien väliset erot ovat kuitenkin pieniä. Tuloksien eroihin voivat vaikuttaa mm. havainnointiaika ja yksilöiden väliset erot. Tutkimuksessa varsinkin parsinavetan osalta havainnointiaika on erittäin lyhyt. Haataisen ja muiden (1996, 57) tutkimuksessa tehtiin videosta pysäytyskuvin yhteensä 2160 työasentohavaintoa 10 sekunnin välein. Tällä havainnointivälillä tehty tarkastelu on hyvin tarkka, mutta havainnoiden teko videolta voi laskea kokonaistarkkuutta. Tässä tutkimuksessa on tehty asemalypsystä 98

asentohavaintoa ja parsilypsystä 64 kappaletta 30 sekunnin välein. Havainnointiväli oli kokemattomalle menetelmän käyttäjälle sopiva ja videomateriaali täydensi havaintoja. Havainnointivälin ja videoinnin voi siis nähdä lisäävän tutkimuksen luotettavuutta.

Tutkimuksen ruokintapöydän tehtäviä käsittelevä osuus on erittäin suppea. Tiloille oltiin kerrottu, mitä työtehtäviä tullaan havainnoimaan, mutta tiloilta ei kerrottu, ettei näitä työtehtäviä tehdä itse. Lisäksi parsien puhdistuksia ja kuivituksia ei tehty aamulypsyjen yhteydessä, jolloin niiden tarkastelu ei onnistunut. Havaintoja on vain 12 kappaletta, joiden mukaan selän kumaria, kiertyneitä ja kumarakiertyneitä asentoja oli n. 58 % havainnoista. Tuloksia ei voi verrata muihin tutkimuksiin erittäin suppean havaintomäärän vuoksi.

Tämän tutkimuksen tulokset ovat hyvin linjassa aiempien tutkimusten tuloksien kanssa. Pihattonavetassa tehtyjen havaintojen mukaan niska-hartiaseutu kuormittuu selkää enemmän ja parsinavetassa selkä taas niska-hartiaseutua enemmän. Tutkimukseen osallistui vain muutama henkilö ja havainnointiajat olivat lyhyitä, jotka laskevat tuloksien luotettavuutta.

8 TYÖKYVYN YLLÄPITO JA TYÖKYVYTTÖMYYDEN ENNALTAEHKÄISY

Tutkimuksen tulosten ja työkyvyn ylläpidon ja työkyvyttömyyden ennaltaehkäisyn pohjalta on opinnäytetyössä luotu taukoliikuntaohjelma (liite 1) ja ergonomiakoulutus (liite 2). Pohjosen ja Töyryn (2001) mukaan työkyky muodostuu yksilön terveydestä, toimintakyvystä ja ammatillisesta osaamisesta (ks. kuvio 11). Kuitenkin myös työympäristöllä on vaikutusta työkykyyn. Työkyky on kokonaisuutena monen asian summa, jossa esimerkiksi liikunta ei yksinään riitä kohottamaan kokonaistyökykyä. Pohjonen ja Töyry sanovat, että työ ei yleisistä luuloista poiketen kehittä tai edes ylläpidä fyysistä suorituskykyä, sillä työn järjestäminen tällaisten vaikutusten saavuttamiseksi ei ole mahdollista muun muassa keston ja tehon osalta. (Mts. 244-245.)



Kuvio 11. Työkyvyn osa-alueet. Työkyky on toimintakyvyn, ammatillisen osaamisen ja työn vaatimusten summa. Jos yksi osatekijä ei ole kunnossa, ollaan aina kauempana täydestä työkyvystä. Mukaeltu Pohjonen & Töyry 2001, 245.

8.1 Yksilön fyysinen toimintakyky

Pohjosen ja Töyryn (2001, 243) mukaan liikunnalla on kiistaton merkitys terveyden ja työkyvyn ylläpidossa. Liikuntaharjoittelusta voi Heinosen ja Taimelan (2002) mukaan olla hyötyä myös tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyssä. Vähän liikkuneilla henkilöillä jo kävely ja kotiharjoitteet voivat nostaa kuntoa. Harjoitusvaikutukset eivät kuitenkaan kestä ikuisesti, joten kuntoilun tulisi olla jatkuvaa. (295-296.)

8.1.1 Niska-hartiaseutu

Ludewig ja Borstad (2002) tutkivat terapeuttisen harjoitusohjelman vaikutuksia kipuun ja olkapään toimintoihin. Koehenkilöinä heillä oli rakennustyömiehiä, jotka arvottiin interventioryhmään (n=34) ja kontrolliryhmään (n=33). Lisäksi oli toinen kontrolliryhmä, jossa oli 25 oireetonta henkilöä. Tutkimuksessa käytettiin alku- ja loppumittauksissa SRQ-kyselyä (Shoulder Rating Scale). Interventioryhmä sai kotiharjoittelun ohjelman, joka sisälsi kaksi päivittäistä venyttelyliikettä ja m. trapeziuksen rentoutuksen sekä progressiivista lihaskuntoharjoittelua (vain kaksi liikettä). Kontrolliryhmäläisillä ei ollut minkäänlaista interventiota, joka muulloin kesti 8 viikkoa. 92 % tutkitavista suoritti kokeen loppuun. (Mts. 841-843.)

SRQ-kyselyn tulokset kohosivat intervention jälkeen merkittävästi. Oireilevien tulokset pysyivät kuitenkin merkittävästi oireettomien tuloksien alapuolella. Interventioryhmän tuloksista selvisi myös, että kipu työssä laski merkittävästi oireilevaan kontrolliryhmään verrattuna. Kontrolliryhmissä ei havaittu tutkimuksen aikana muutoksia mittauksien välillä, mutta interventioryhmän tulosten perusteella tutkijat sanovat, että kotiharjoittelusta voi olla hyötyä kivun vähentämisessä. Oireettomiin verrattuna hyödyt olivat kuitenkin vielä vähäiset. (Mts. 844-846.)

Sogaard, Blangsted, Nielsen, Hansen, Andersen, Vedsted ja Sjogaard (2011) tutkivat harjoituksen vaikutuksia kymmenen viikon ajalta koehenkilöillä, joilla oli diagnosoitu m. trapeziuksen myalgia. Koehenkilöiden (naisia, n=43) työ oli monotonista toistotyötä. Koehenkilöt arvottiin kolmeen ryhmään, joista yksi sisälsi kuntopyörällä polkemista käsien roikkuessa vartalon sivuilla, yksi sisälsi spesifistä voimaharjoittelua vaurioituneille lihaksille ja viimeinen sisälsi terveysneuvontaa. Jokainen ryhmä sai 20 minuuttia ohjausta 3 kertaa viikossa 10 viikon ajan. Yleiskuntoharjoittelu sisälsi kuntopyöräilyä 50-70 % teholla VO_{2max} -arvosta edeten progressiivisesti. Voimaharjoittelu keskittyi niska-hartiaseudun lihaksiin viidellä eri harjoitteella. Intervention alussa sarjoissa tehtiin 12 toistoa (70 % maksimista) ja lopussa 8 toistoa (80 %). Jokaisella harjoituskerralla tehtiin kolmea eri liikettä ja sarjoja tehtiin liikettä kohti kolme. (Mts. 173-175.)

Yleiskuntaa harjoitelleella ryhmällä kivun kehittyminen toistotyössä hidastui, joka johtui todennäköisesti lihasten parantuneesta hapensaannista, joka tutkijoiden mukaan saattaa johtua veren kokonaisvolyymien kasvusta. Voimaharjoitteluryhmällä taas kiputasot laskivat levon ja työn aikana. Heillä verenkierron volyyymi ei lisääntynyt. Olkapään elevaatiovoima kohosi tutkimuksessa, mikä saattoi johtaa m. trapeziuksen EMG-tason laskuun. Voimaharjoittelulla ja yleiskuntoharjoittelulla on siis tutkijoiden mukaan erilaiset vaikutusmekanismit kipuun. Tutkijoiden mukaan tutkimusotos oli pieni ja tutkimuksesta ei välttämättä saatu tarpeeksi tietoa muuttujien suhteen. (Mts. 179-180.)

Verhagen, Bierma-Zeinstra, Burdorf, Stynes, de Vet ja Koes (2013) tekivät kirjallisuuskatsauksen konservatiivisen hoidon vaikutuksista yläraajan ja niska-hartiaseudun työperäisiin vammoihin. Katsauksessa heillä oli mukana 44 tutkimusta. Tutkijat arvioivat, että 35 tutkimuksessa oli laadullisia puutteita. Yleisesti tutkijat eivät löytäneet harjoittelun ja kivun, vammojen tai sairaus poissaolojen välillä positiivisia vaikutuksia. Kroonisissa vaivoissa lyhyellä aikavälillä yleinen harjoittelu lievitti kipua paremmin verrattuna spesifeihin harjoitteisiin. Ergonomiset interventiot lieventävät kipua pitkällä aikavälillä, muttei lyhyellä. Tutkijat katsovat, että yleinen näytön aste katsauksen perusteella on kuitenkin heikko. (1, 7, 18.)

Aerobinen harjoittelu tähtää verenkiertoelimistön ja hengityselimistön kunnon parantamiseen. Aerobisella harjoittelulla voi niska-hartiaseudun kannalta olla lähinnä rentouttavia ja liikkuvuutta parantavia vaikutuksia. Aerobisessa harjoittelussa niska-hartiaseutuun tulisi kohdistua kevyttä dynaamista liikettä, jonka nähdään parantavan alueen verenkiertoa ja täten aineenvaihduntaa. Hyvä esimerkki dynaamista liikettä sisältävästä harjoittelusta on sauvakävely. (Heinonen & Taimela 2002, 296.)

Niskan, kaulan ja hartiarenkaan kudoksia tulisi harjoittaa spesifisti. Näiden lisäksi on kuitenkin huomioitava rintakehän, yläselän, vatsan ja selän harjoittelu, sillä ne toimivat niska-hartiaseudun tukialueena. Ennaltaehkäisevässä harjoittelussa ei tiedetä tarkkaa annossuhdetta tai minkälaista harjoittelun tulisi olla. Kuitenkin normaalisti liikkumattomilla ihmisillä harjoittelun aloittaminenkin todennäköisesti synnyttää positiivisia vaikutuksia. (Mts. 298.)

8.1.2 Selkä

Burton, Balagué, Cardon, Eriksen, Henrotin, Lahad, Leclerc, Müller ja van der Beek (2004) laativat alaselkävun ennaltaehkäisystä eurooppalaisen suosituksen. Heidän mukaansa fyysistä harjoittelua suositellaan työpoissaolojen vähentämiseksi ja selkävun ilmaantumisen ja keston pienentämiseksi. Oikeaa harjoittelutapaa ei vielä tiedetä. Liikunnalla on tutkijoiden mukaan jonkin verran positiivisia vaikutuksia alaselkävun ennaltaehkäisyssä. Tutkijoiden mukaan on vahvaa näyttöä siitä, että fyysinen

harjoittelu ennaltaehkäisee alaselkäkivun toistuvuutta. Liikunnan vaikutuksista alaselkävaikeuksista johtuvien sairauspoissaolojen vähentämisessä on rajallinen näyttö. (Mts. 11, 20.)

Selkäkoulujen hyödyiksi nähdään motivointi. Selkäkoulujen, joiden ohjelmaan kuuluu ammatillisten taitojen opetusta ja harjoittelua, on katsottu olevan vaikuttavampia kuin esimerkiksi nostotekniikkaan keskittyvien selkäkoulujen. Niitä ei itse asiassa edes suositella. Tutkijoiden mukaan onkin vahva näyttö siitä, ettei biomekaniikan, nostotekniikoiden ja optimaalisten asentojen opettamisesta ole hyötyä alaselkäkivun kannalta. (Mts. 2004, 13-14, 23.)

Van Tulder, Becker, Bekkering, Breen, del Real, Hutchinson, Koes, Laerum ja Malmivaara (n.d.) taas ovat antaneet akuutin alaselkäkivun hoidosta Euroopan suosituksen. Akuutissa selkävaikeudessa työryhmä sanoo, että potilaiden tulisi jatkaa tavallista elämänsä kuten työntekoa normaalista. Työryhmän mukaan fyysisestä harjoittelusta ei ole akuutissa selkävaikeudessa apua. He eivät myöskään suosittele selkäkouluja. (Mts. 22, 28.)

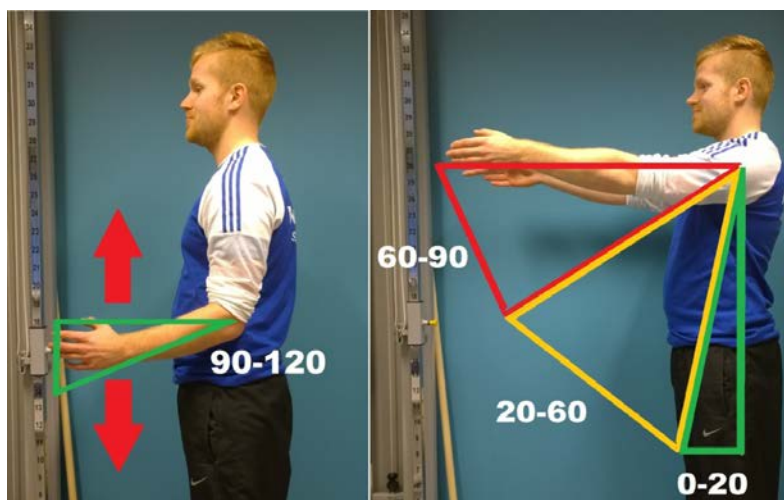
Airaksinen, Brox, Cedraschi, Hildebrandt, Klaber-Moffett, Kovacs, Mannion, Reis, Staal, Ursin ja Zanoli (2004) muodostivat työryhmän, joka antoi kroonisen alaselkävaikeuden hoitoon Euroopan suosituksen. Fyysisellä harjoittelulla on työryhmän mukaan passiivisia hoitomenetelmiä suurempi vaikutus kivun vähentämisessä. Lihassoiman kasvattamisesta ei ole työryhmän mukaan enempää hyötyä kuin muusta fyysisestä harjoittelusta. Aerobisen harjoittelun, lihasten kuntouttamisen tai fysioterapeuttisten harjoitteiden välillä ei ole merkittäviä eroja kivun tai vaivojen osalta 12 kuukauden hoitajaksojen jälkeen. Aerobisella harjoittelulla on suuremmat välittömät vaikutukset kipuun kuin lannerangan taivutuksilla. Yksilöidyllä kotiharjoitusohjelmilla on paremmat vaikutukset kipuun kuin yleisharjoitteilla. Motivoinnin ja harjoittelun yhdistämisellä on työryhmän mukaan merkittävästi suuremmat vaikutukset kipuun ja vaivoihin kuin yksinään harjoittelulla. Työryhmä suositteleeekin fyysistä harjoittelua kroonisen alaselkävaikeuden hoidossa. (Mts. 15-16.)

8.2 Ammatillinen osaaminen

Pohjosen ja Töyryn (2001, 245) mukaan ammatillisella osaamisella tarkoitetaan työhön liittyviä tietoja ja taitoja, jotka kehittyvät kokemuksen ja koulutuksen kautta. Kukkosen ja Ketolan (2002) mukaan työntekijöiden tulisikin tuntea työtavat, joilla työ ei ole liian rasittavaa. Monesti työssä esiintyvät hankalat työasennot ja rasittavat työliikkeet voivat olla työntekijän itsensä omaksumia, eivätkä välttämättä ollenkaan yhteydessä työpisteen mitoituksiin. (Mts. 287.)

8.2.1 Nivelten optimaaliset asennot

Nivelten neutraaliasento on asento, jossa siihen vaikuttavat lihakset ovat lepopituuksissaan. Nämä lepopituudet ovat myös lihasten optimaaliset pituudet lihasten voimantuotolle. (Louhevaara ja Launis, 81.) Launis (2011) esittää, että työliikkeissä tulisi raajojen ja vartalon asentojen olla hyvät ja liikkeiden tulisi olla rentoja ja voima tulisi niissä kohdistaa edullisimpaan suuntaan. Nivelten kannalta paras asento olisi ns. nivelten neutraaliasennot. Ääriasennot ovat kuormittavia niiden mahdollisesti puristaessa nivelrakenteita, ja niissä lihaksien voimantuotto on pienimmillään. (Mts. 198.) Kuvassa 3 on esitelty yläraajojen suositeltuja asentoja.



Kuva 3 Kynärnivelen ja olkanivelen suositellut nivelkulmat. (Cedercreutz 2001, 145; mukaeltu Launis 2011, 198) (Kuva: Tommi Tatti)

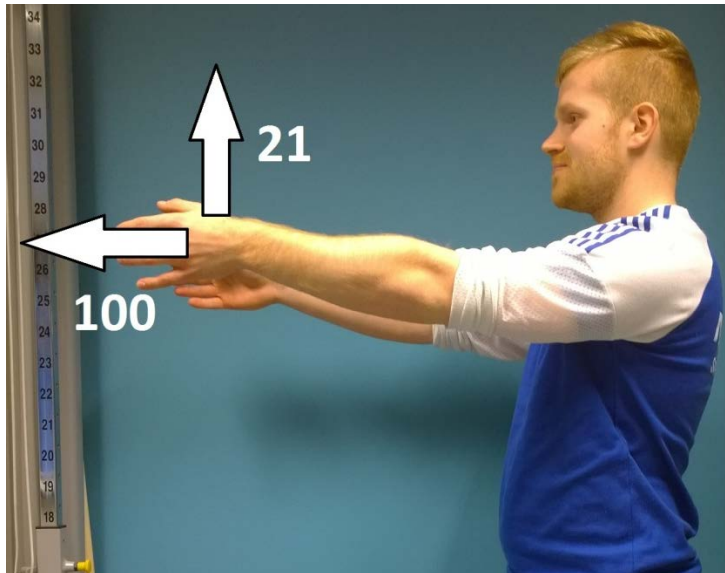
Nivelten sopivimmat asennot riippuvat aina tietysti työskentelytilanteesta. Olkavarren ollessa kuormittamattomana on sille paras asento vapaa roikkuminen vartalon vierellä. Yläraajojen staattisissa kannatteluissa olisi hyvä saada raaja tuettua tai käyttämällä esim. työvälineiden kannattimia. Nostoissa taas kyynärvarsien tulisi olla suorana, sillä koukistettuina lihaksilta vaaditaan suurempi voima. (Launis 2011, 199.)

8.2.2 Voimankäyttö, tauotus ja työtehtävien kierto

Työtehtävissä, jotka kestävät koko työvuoron, tulisi yksittäisten voimahuippujen olla maksimissaan 50 % yksilön maksimivoimasta. Jatkuvasti toistuvien työvaiheiden suositeltu voimataso on vain 10 % maksimivoimasta ja tämä on myös staattisten vaihtelevien työtehtävien suositeltu voimataso. Alle tunnin työsuorituksissa staattisen voimantuoton ylärajan pitäisi olla 5 % maksimaalisesta voimasta, koko työvuoron kestävissä töissä sen tulisi olla vain 2 %. Maataloustyössä staattinen voimantuotto ylittää usein 10 % rajan. Tällöin tulee työn tauotukseen ja työliikkeiden vaihtelevuuteen kiinnittää erityisesti huomiota. (Louhevaara & Launis 2011, 75-76.)

Voimantuotto on otollisinta nivelten keskiasennoissa, ääriasennoissa voimantuotto on kaikkein heikoin. Työvälineitä käytettäessä voimaa tulisi käyttää aina mahdollisimman vähän. Työvälineiden tulisi olla yleisesti mahdollisimman kevyitä. Naisten ja miesten väliset erot voimantuotossa ovat suuret. (Launis 2011, 198, 200-201.) Kuten tässä työssä on monesti esitetty, esineiden kannattelu kauempana kehosta vaatii aina suuremman voimankäytön. Tämän vuoksi työvälineet tulisi aina pitää lähellä vartaloa.

Launoksen (2011) mukaan voimankäytölle voidaan laskea suositukset asennon ja liikesuunnan mukaan. Kuvassa 4 on esitetty yläraajan eteenpäin ja ylöspäin suuntautuneen voimantuoton vaihtelu prosentteina. (Mts. 204.) Kuvasta huomataan, että ylöspäin tuotettu voima on huomattavasti matalampi kuin eteenpäin tuotettu voima. Juuri tätä kannatteluvoimaa tarvitaan esimerkiksi lypsimien kiinnittämisessä, joten lihaksilta vaaditaan suuri työ työtehtävässä.



Kuva 4 Olkanivelen ylöspäin suuntautuvan voiman vertaus työntövoimaan, luvut ovat prosenttilukuja (mukaeltu Launis 2011, 204) (Kuva: Tommi Tatti)

Toistotyössä tulisi huolehtia työkierrosta, jossa työtehtävät vaihtelevat keskenään niin, että osa on toisia kevyempiä. Raskaiden työtehtävien väliin on aina saatava mahdutettua elpymistaukoja. Jos liikkeisiin liittyy runsasta voimankäyttöä ja huonoja nivelten asentoja, tulisi toistojen tekemistä pitkäkestoisesti erityisesti välttää. Voidaan sanoa, että yleisesti alle puolen minuutin välein toistuvia työvaiheita olisi vältettävä. (Kukkonen & Ketola 2002, 287-288; Launis 2011, 201-202.)

Työntekijöiden pitäisi pystyä säätelemään työtahtiaan ja pitämään taukoja raskaassa fyysisessä työssä. Tauotuksen tulisikin olla osa toistotyötä. 5-10 minuutin taukoja tulisi pitää enintään tunnin välein ja suurta keskittymistä vaativissa töissä jopa puolen tunnin välein. Toistojen väleissä tulisi lisäksi tehdä rentouttavia liikkeitä. (Kukkonen & Ketola 2002, 287-288; Launis 2011, 202.)

8.2.3 Taakkojen käsittelyn periaatteet ja työvälineet

Kantamisessa tulisi käyttää molempia käsiä, ettei työ ole toispuoleista. Taakkojen kantaminen vaikuttaa verenkiertoelimistöön ja sitä pitäisikin tauottaa verenkierron riittäväksi turvaamiseksi työtä tekevissä lihaksissa. Taakkojen nostossa on yleensä

suositeltu käyttämään ns. jalkanostoa jalkojen suuren voimantuoton vuoksi. Jalkanostoissa matalalta kohdistuu kuitenkin polven seudun rakenteisiin suuria kuormittavia voimia, kun nostettavana on myös koko kehon paino. Jalkanoston etu on kuitenkin se, että selkä pysyy suorana, jolloin sen kuormitus on pienin. (Kukkonen & Ketola 2002, 288; Lehtelä 2011, 185-186.)

Lehtelän (2011, 186) mukaan selkänostossa, jossa jalat ovat suorana ja selkä taipuneena, välilevyjen puristus ja selkälihasten kuormitus kasvavat jalkanostoon nähden, koska selkään kohdistuva momentti on selkänostoissa suurempi. Kurasen ja Nurkan (2010, 244-245) esimerkissä saman koehenkilön nostama 10 kg taakka selkä- ja jalkanostolla vaatii selkälihaksilta selkänostossa 800 N suuremman voiman kuin jalkanostossa.

Selkä- ja jalkanostot eivät taas välilevypainemittauksien perusteella juuri eroa toisistaan. Jalkanoston vaatima energia on suurempi kuin selkä- ja vapaamuotoisissa nostoissa. Ilmeisesti jalkanoston ja selkänoston yhdistelmä on kaikkein hyödyllisin vaihtoehto nostoihin, sillä silloin jalkojen suuret lihakset tekevät edelleen työtä, mutta osa voimista siirtyy selkärangan posteriorisille nivelsiteille. (Riihimäki & Leskinen 2001, 163.)

Käsin nostamista tulisi välttää, mutta jos näin ei voida tehdä, on nostoympäristö järjestettävä mahdollisimman hyväksi, niin että nostoihin on muun muassa tarvittavasti tilaa. Nostoissa nostokorkeuden tulisi olla rystystasolla ja nostojen korkeuseron tulisi olla pieni. Nostoihin ei saisi liittyä kiertoja tai kantamista. Taakka tulisi saada aina lähelle vartaloa. (Lehtelä 2011, 187-188.)

Kantamisessa ei saisi esiintyä liian kapeita tai leveitä otteita ja leveissä otteissa tulisi ote saada taakan alta. Yli 60 cm leveät taakat lisäävät kuormitusta. Taakoille ei ole olemassa selkeitä raja-arvoja, sillä taakkojen aiheuttama kuormitus riippuu aina nostoasennosta ja -tavasta, taakan painosta ja muodosta, työntekijän henkilökohtaisista ominaisuuksista ja nostojen toistuvuudesta. (Kukkonen & Ketola 2002, 287; Lehtelä 2011, 189-190.)

Työntäminen ja vetäminen ovat Kukkosen ja Ketolan (2002, 288) mukaan kevyempiä kuin nostaminen ja kantaminen - työntäminen on näistä kaikkein paras vaihtoehto. Raskaiden taakkojen työnnöissä ja vedoissa saadaan käytettyä raajojen suuria lihasryhmiä, jolloin voimantuotto on suurempi. Näissä liikkeissä tulisi nojautua suuntaan, johon voimaa tuotetaan. (Launis 2011, 200.)

Rissasen ja Perkiö-Mäkelän (2004) mukaan lantakolan varrella on merkitys selän asentoihin, sillä lyhytvartinen lapio aiheuttaa selän kumaria asentoja. Pientraktorin käytöllä kuivikkeen jaossa on positiivisia vaikutuksia selän kuormituksen suhteen. Tutkijat esittävät, että työssä voisi käyttää painepesuria ja jo olevia työtasoja selän kuormituksen vähentämiseksi. Painepesuri säästi tutkimuksessa selkää sen ollessa enemmän suorana. (Mts. 1-2.)

9 POHDINTA

Opinnäytetyöni tavoitteena oli selvittää navettatyön niska-hartiaseutua ja selkää kuormittavia tekijöitä, mihin pyrin tekemällä kirjallisuuskatsauksen ja oman tutkimukseni. Tutkimuksessani käytin OWAS-menetelmää, havainnointia ja videokuvausta työasentojen selvittämiseksi. Ergonomiakoulutuksen ja taukoliikunnan kautta pyrin vähentämään maatalousyrittäjien kuormitusta arkityössä. Koulutuksessa selvitin kuormittumisen taustalla olevia tekijöitä ja keinoja, joilla kuormitusta voidaan vähentää.

Opinnäytetyöni alkuperäisenä tarkoituksena oli tarkastella sekä lypsytyötä että ruokintapöydän tehtäviä. Ruokintapöydän tehtävien tarkastelua ei päästy toteuttamaan itsestäni riippumattomista syistä, joten ne ovat työssäni erittäin pienellä osalla. Tiiloille ilmoitettiin, mitä työtehtäviä tullaan tarkastelemaan, mutta he eivät ilmoittaneet, ettei ruokintapöydän tehtäviä tehdä manuaalisesti. Parsinavetassa tehty havainnointi saatiin tehtyä vain siksi, että normaalisti työn hoitava robotti oli rikki. Jälkeenpäin ajateltuna työn voimavarat olisi voinut keskittää pelkästään lypsytyön tarkasteluun, jolloin myös työn luotettavuus olisi ollut luultavasti parempi.

Opinnäytetyöni ergonomiakoulutuksen sisältö koostui navettatyöhön keskittyneistä tutkimuksista, omista tuloksistani ja ergonomiatietoudesta. Koulutukseen osallistui noin 15 henkilöä. Seuraavalla kerralla pitäessäni koulutusta, tulee minun kiinnittää enemmän huomiota ajankäyttöön ja sisältöön. Koulutuksen pohjalta kasasin yrittäjillä sähköpostilla lähetetyn lyhennetyn ergonomiatietopakettin (liite 2), jonka pyrin sitomaan yrittäjien käytännöntyöhön. Tässä koen onnistuneeni, mutta todellisuudessa paperilta luettu tieto ei ole mielestäni yhtä hyvä vaikuttamisen keino kuin paikalla pidetty koulutus.

Opinnäytetyössäni käytin OWAS-menetelmää, jota oli käytetty myös aiemmin maataloustutkimuksissa. Koen menetelmän osittain hyvin karkeana esimerkiksi yläraajojen kohoasentojen osalta, sillä niiden katsotaan olevan koholla vasta niiden ollessa har-

tiatasolla. Kuitenkin pienempikin kohoasento kuormittaa esimerkiksi ylempää lapalihasta (m. supraspinatus) hyvin paljon (Kukkonen & Takala 2001, 148). Lisäksi menetelmä ei huomioi asentoja eri tasoilla. Ylemmän lapalihaksen osalta esimerkiksi on havaittu, että sen aktiviteetti kasvaa sagittaalitasosta lateraalisesti merkittävästi, jolloin sen kuormittuminen on suurempaa (Palmerud ym. 2000). Koen, että OWAS-menetelmän tukena tulisikin aina käyttää esimerkiksi käyttämäni videointia tai toista havainnoitsijaa.

Tutkimukseni luotettavuutta lisää OWAS-menetelmän yhteydessä käytetty videointi. Niskan asentoja tarkastelin lähinnä myös videomateriaalista. Materiaaliin vaikutti paljon työtilojen ahtaus, mutta pääsääntöisesti video oli hyvin kuvattu havainnoitavien sivuilta. Todellisuudessa olisi parempaa, että videota olisi kuvattu myös suoraan havainnoitavan henkilön takaa. Näen, että videointi lisäsi tutkimukseni luotettavuutta. Olisin tilakäynneillä voinut ottaa havainnoitavien kehonosien mittoja tarkemmin, jotta työni olisi tarkempi. Tosin tämä olisi voinut lisätä työni laajuutta liikaa.

Opinnäytetyöni tuloksissa havaittiin, että parsinavetassa ja pihattonavetassa tehtävä lypsytyö kuormittaa työntekijöitään eri tavoin. Parsinavetassa perinteisesti kuormittuvimmat kehon osat ovat olleet selkä ja alaraajat. Lypsyjakkaran käyttämisen on todettu vähentävän näiden alueiden kuormittumista (Manninen ym. 2006, 15). Havaintojeni mukaan uskon, että alaraajojen kuormitus vähentyykin lypsyjakkaraa käyttäessä, mutta selän kuormittumisen kanssa minulla on ristiriitaisia tunteita. Havainnoissani työntekijöillä oli lonkkakulma jopa alle 90 astetta, joka lisää alaselän kuormittumista. Varmasti kuormittuminen on vähentynyt lypsyjakkaran tultua käyttöön, mutta mielestäni alaselän kuormitus työssä on edelleen hyvin suurta.

Henkilökohtaisilla työtavoilla tuntuu olevan suuri vaikutus selän asentoihin. Parsilyp-
pysssä on neuvottu asettumaan eläimen kylkeen nähden vinosti (Manninen ym. 2006, 15). Oman näkemykseni mukaan tämä tapa lisäisi selän kiertoja. Toisaalta asettuessa vinottain eläimeen nähden voivat kierrot vähentyä, sillä esimerkiksi vetimet ja utareet pyyhitään vain toisella kädellä. Voi kuitenkin olla, että tämä lisää yläraajojen kuormittumista, sillä olkavarsi on sagittaalitasosta lateraalisesti.

Niska-hartiaseutu ei ole ollut parsinavetassa tyypillinen kuormittuva kehon alue kuten pihatoissa (Tuure ym. 2009, 2). Itse näkisin kuitenkin, että parsinavetassa myös tällä alueelle kohdistuu rasitusta. Parsilypsyssä ja asemalypsyssä tehdään lypsyissä samat työvaiheet, joissa niska-hartiaseudun lihakset tekevät staattista lihastyötä tai ainakin dynaamista lihastyötä hyvin pienellä liikeradalla toistuvasti. Yläraajat eivät kuitenkaan kohoa samalle tasolle kuin lypsyasemilla, jolloin kuormitus on pienempää. Uskon kuitenkin, että niska-hartiaseudun kuormittuminen myös parsilypsyssä on huomattavaa.

Pihatoissa kuormittuvimmat alueet ovat tyypillisesti olleet juuri niska-hartiaseutu ja yläraajat (Tuure ym. 2009, 2). Pihatonavetan kohdalla olen tulosteni ja havaintojeni perusteella samaa mieltä. Kuten parsilypsyssäkin, myös pihattolypsyssä henkilökohtaiset työtavat vaikuttavat kuormitukseen, mutta erityisesti lypsyaseman mitoituksella on suuri merkitys rasittumisessa. Koen, että mitoitus onkin suurin kuormitustekijä pihatoissa. Havainnoitavieni pituusero oli 17cm, mutta molemmat tekivät työtä samoilla tasoilla. Naishavainnoitavan kohdalla havaitsin enemmän yläraajojen kohasentoja ja kurottelusta johtuvia selän keskiasennosta poikkeavia asentoja. Mieshavainnoitavalla taas lypsyasema oli mahdollisesti hieman liian matala, sillä hän seisoi välillä polvet lievästi koukussa ja selkä sivutaipuneena tehdessään työtä. Olen itse sitä mieltä, että mitoitus voi olla myös yksi suuri tekijä siinä, miksi naisilla havaitaan enemmän niska-hartiaseudun oireita lypsyasemilla. Tutkimuksieni tulokset olivat suhteellisen hyvin linjassa jo tehtyjen tutkimusten kanssa.

Opinnäytetyössäni onnistuin mielestäni hyvin kartoittamaan lypsytyön kuormitustekijöitä. Kuormitustekijöiden taustatekijöitä selvitin biomekaniikan ja fysiologian kautta, joka oli mielestäni luonnollinen tapa lähestyä kuormitustekijöitä. Tiedonhaku pääsin onneksi tekemään myös Jyväskylän yliopiston tietokannoista, jotka ovat koulumme tietokantoja laajemmat. Olen työssäni mielestäni ymmärrettävästi selvittänyt näitä asioita. Koen, että laatimani elvyttävä taukoliikuntaohjelma puuttuu hyvin kuormitustekijöihin. Ohjelmassa on suhteellisen monta liikettä. Mielestäni on kuitenkin parempi, että työntekijät muistavat edes jonkin liikkeen ohjelmasta ja tekevät sitä arjessaan kuin se, että vähästä määrästä liikkeitä ei muisteta yhtäkään.

Kuitenkin on muistettava, että lopulta taukoliikunnan toteuttaminen on täysin työntekijästä itsestään kiinni. Monesti opinnäytetyöprosessin aikana kuuli sanottavan: ”Kun vain jaksaisi tehdä.” Taukoliikunnan aloittaminen ja arkeen sisällyttäminen vaatii työntekijältä kovan motivaation eivätkä pelkästään jumppaohjeet ja fysioterapeutin kehotukset tähän riitä. Maataloustyöntekijöiden tulisi ymmärtää myös, että ilman harjoittelua heidän kestävyyskuntonsa ei kohoa, mutta lihaskunto pysyy työssä varmasti hyvänä.

Vaikka tulokseni olivatkin hyvin linjassa jo tehtyjen tutkimusten kanssa (Haatainen ym. 1996, Manninen ym. 2006), oli tuloksissa havaittavissa myös pieniä eroja. Tutkimuksessani esiintyi enemmän selän neutraaliasennosta poikkeavia asentoja ja yläraajojen kohoasentoja. Erot johtuivat suurimmaksi osaksi varmasti siitä, että havaintoja tehtiin vain kahdella tilalla ja tekemieni havaintojen määrä varsinkin parsinavetassa oli erittäin pieni. Havaintojen vähyyks myös laskee tutkimukseni luotettavuutta. Ketolan ym. (2001, 178) mukaan OWAS-menetelmä onkin sitä tarkempi ja luotettavampi, mitä enemmän havaintoja työstä tehdään.

Jatkossa voitaisiin tutkia vielä tarkemmin esimerkiksi yläraajojen kulmaa lypsytyössä sagittaalitasoon nähden. Työssäni olen keskittynyt arvioimaan kuormitusta fysiologian ja biomekaniikan kannalta, mutta myös psyykkiset tekijät tulisi kokonaiskuormitusta arvioitaessa ottaa huomioon. Olisi myös hyvä keskittyä tarkastelemaan ikääntymisen aiheuttamia muutoksia työkyvyssä, sillä työntekijöiden keski-ikä on nousemassa. Lisäksi pihattojen kuormituksen arviointiin tulisi panostaa, sillä kuulemani perusteella parsinavetat aiotaan myös mahdollisesti kieltää tulevaisuudessa. Tulisi kehittää tekniikoita, joilla lypsyasemaa saataisiin säädettyä paremmin ja nopeasti työntekijöiden yksilöllisten ominaisuuksien mukaan.

Hankkeen päätösseminaarissa asteikolla 1-5 sain taukojumpastani arvosanaksi 4,4. Palautteen antoi 33 henkilöä. Voin siis olla tyytyväinen ohjelmaan. Opinnäytetyöni oli itselleni luonteva keino tutustua työfysioterapiaan, josta olen kiinnostunut. Opinnäytetyöni aikana olen oppinut vastuullisuutta vaikka välillä aikataulut ovatkin hieman heittäneet. Koen, että ammattitaitoni tulevana fysioterapian ammattilaisena, on kasvanut opinnäytetyöni ansiosta.

LÄHTEET

Airaksinen, O., Brox, J., Cedraschi, C., Hildebrandt, J., Klaber-Moffett, J., Kovacs, F., Mannion, A., Reis, S., Staal, J., Ursin, H. & Zanoli, G. 2004. European guidelines for the management of chronic non-specific low back pain. Viitattu 2.3.2014. www.backpain-europe.com, working group 2, results (guidelines).

Andersen, V. & Bjurvald, M. 1994. Vägar till färre arbetsskador - utveckling av nordisk ergonomitillsyn. Viitattu 28.2.2014. <http://libris.kb.se/bib/7681853>.

Alaselkäsairaudet (online). Käypä hoito -suositus. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatryyhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim. Viitattu 2.3.2014. www.kaypahoito.fi, suositukset.

Balagué, F., Mannion, A., Pellsé, F. & Cedraschi, C. 2012. Non-specific low back pain. Lancet 2012, 379, 482-491. Viitattu 28.2.2014. www.kirjasto.jyu.fi, Nelli-portaali, EBSCO.

Burton, A., Balagué, F., Cardon, G., Eriksen, H., Henrotin, Y., Lahad, A., Leclerc, A., Müller, G. & van der Beek, A. 2004. European guidelines for prevention in low back pain. Viitattu 2.3.2014. www.backpaineurope.org, working group 3, results (guidelines).

Cedercreutz, G. 2001. Selkä. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos, 132-146.

Gallagher, S. & Heberger, J. 2013. Examining the Interaction of Force and Repetition on Musculoskeletal Disorder Risk: A Systematic Literature Review. Human Factors, 55, 108-124. Viitattu 29.3.2014. www.kirjasto.jyu.fi, Nelli-portaali, EBSCO.

Haatainen, S., Husman, T., Kalliokoski, P., Kallionpää, M., Kallunki, H., Kangas, J., Kotimaa, M., Louhelainen, K., Nevala-Puranen, N., Ojanen, K. & Pasanen, A-L. 1996. Työympäristö nykyaikaisella lypsykarjatilalla. Maatalousyrittäjien eläkelaitoksen sivusto. Viitattu 6.12.2013. <http://www.mela.fi/fi>, julkaisut, tutkimukset.

Heinonen, T. & Taimela, S. 2002. Liikunta niska-hartiaseudun ja yläraajan vaivojen ennaltaehkäisyssä. Teoksessa Niska- ja yläraajavammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. O. Airaksinen, T. Asklöf, T. Heinonen, M. Kauppi, R. Ketola, J. Kouri, R. Kukkonen, J. Lehtinen, K. Lindgren, S. Orava ja H. Virtapohja. Lahti: VK-Kustannus Oy, 295-316.

Heuch, I., Heuch, I., Hagen, K. & Zwart, J. 2012. Body Mass Index as a Risk Factor for Developing Chronic Low Back Pain. Spine 2013 38/2, 133-139. Viitattu 29.2.2014. www.kirjasto.jyu.fi, Nelli-portaali, EBSCO.

Jakob, M., Liebers, F. & Behrendt, S. 2011. The effects of working height and manipulated weights on subjective strain, body posture and muscular activity of milking parlor operatives - Laboratory study. *Applied Ergonomics* 2012, 43, 753-761. Viitattu 20.1.2014. www.jamk.fi/kirjasto, Nelli-portaali, EBSCO.

Kauppinen, T., Mattila-Holappa, P., Perkiö-Mäkelä, M., Saalo, A., Toikkanen, J., Tuomivaara, S., Uuksulainen, S., Viluksela, M. & Virtanen, S. 2013. Työ ja terveys Suomessa 2012. Työterveyslaitoksen sivusto. Viitattu 5.12.2013. <http://www.ttl.fi/fi/sivut/default.aspx>, verkkokirjat, työ ja terveys Suomessa.

Karttunen, J. & Lätti, M. 2009. Tehokkuutta ja hyvinvointia lypsykarjatiloilille. TTS tutkimuksen tiedote: Luonnonvara-ala: maatalous 2/2009 (611). Rajamäki: TTS tutkimus.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.

Ketola, R. 2001. Yläraajojen toistotyö. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos.. 153-157.

Ketola, R., Lusa, S. & Rauas, S. 2001. Liikuntaelinten kuormituksen arviointimenetelmiä. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos, 177-184.

Kolstrup, C. 2012. Work-related musculoskeletal discomfort of dairy farmers and employed workers. *Journal of Occupational Medicine & Toxicology* Vol.7, 23-31. Viitattu 9.12.2013. www.jamk.fi/kirjasto, Nelli-portaali, EBSCO

Kukkonen, R. & Ketola, R. 2002. Ergonomian merkitys niska- ja yläraajavaivoissa. Teoksessa Niska- ja yläraajavammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. O. Ayraksinen, T. Asklöf, T. Heinonen, M. Kauppi, R. Ketola, J. Kouri, R. Kukkonen, J. Lehtinen, K. Lindgren, S. Orava ja H. Virtapohja. Lahti: VK-Kustannus Oy, 275-294.

Kukkonen, R. & Takala, E. 2001. Niska-hartiaseutu. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos, 147-152.

Kähkönen, E. 2001. Lämpöolot - kuumaa, kylmää ja lämpöviihtyvyyttä. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos, 192-195.

Launis, M. 2011. Työliikkeet ja työvälineet. Teoksessa Ergonomia. Toim. M. Launis ja J. Lehtelä. Helsinki: Työterveyslaitos, 195-214.

Lehtelä, J. 2011. Taakkojen käsittely. Teoksessa Ergonomia. Toim. M. Launis ja J. Lehtelä. Helsinki: Työterveyslaitos, 185-194.

Lehtelä, J. & Launis, M. 2011. Näkeminen ja kuuleminen. Teoksessa Ergonomia. Toim. M. Launis ja J. Lehtelä. Helsinki: Työterveyslaitos, 87-102.

Lehtelä, J. & Launis, M. 2011. Valaistus, ääniympäristö ja lämpöolot. Teoksessa Ergonomia. Toim. M. Launis ja J. Lehtelä. Helsinki: Työterveyslaitos, 266-288.

Lehto, L. & Lerssi-Uskelin, J. 2013. Työhyvinvointi Kymppi –kysely. Työterveyslaitos. PowerPoint –esitys ja Word-dokumentti.

Louhevaara, V. & Launis, M. 2011. Voimat, liikkeet ja asennot. Teoksessa Ergonomia. Toim. M. Launis ja J. Lehtelä. Helsinki: Työterveyslaitos, 69-86.

Ludewig, P. & Borstad, J. 2002. Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. Occupational and Environmental Medicine 2003, 60, 841-849. Viitattu 29.3.2014. www.jamk.fi/kirjasto, Nelli-portaali, PubMed.

Magee, D. 2008. Orthopedic Physical Assessment. 5. p. Missouri: Saunders Elsevier.

Manninen, E., Nyman, K., Laitinen, K., Murto, I. & Hovinen, M. 2006. Lypsyllä parressa ja pihatossa. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen sivusto. Viitattu 7.12.2013. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt>, esittely, infrastruktuuri, Vakolan tutkimusalusta, maitokoneet, oppaat ja ohjeet.

Muslim, K., Bazrgari, B., Hendershot, B., Toosizadeh, N., Nussbaum, M. & Madigan, M. 2012. Disturbance and recovery of trunk mechanical and neuromuscular behaviors following repeated static trunk flexion: Influences of duration and duty cycle on creep-induced effects. Applied Ergonomics 2013, 44, 643-651. 6.2.3014. www.jamk.fi/kirjasto, Nelli-portaali, EBSCO.

Niemi, J. 2013. Kotieläintuotanto. Teoksessa Suomen maatalous ja maatalouselinkeinot 2013. Toim. Ahlstedt, J. & Niemi, J. Viitattu 6.12.2013. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt>, julkaisut, Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot.

Nienstedt, W., Hänninen, O., Arstila, A. & Björkqvist, S. 2009. Ihmisen anatomia ja fysiologia. 18. p., uud. p. Helsinki: WSOY.

Oksa, P., Palo, L., Saalo, A., Jolanki, R., Mäkinen, I. & Kauppinen, T. 2013. Ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt 2011. Työterveyslaitoksen sivusto. Viitattu 5.12.2013. <http://www.ttl.fi/fi/sivut/default.aspx>, verkkokirjat, ammattitaudit ja ammattitautiepäilyt, ammatti ja ammattitautiepäilyt 2011.

Osbornen, Blaken, McNamaran, Meredithin, Phelanin ja Cunninghamin (2010) Osborne, A., Blake, C., McNamara, J., Meredith, D., Phelan, J & Cunningham, C. 2010. Musculoskeletal disorders among Irish farmers. Occupational Medicine 2010, 60, 598-603. Viitattu 4.3.2014. www.kirjasto.jyu.fi, Nelli-portaali, EBSCO.

OWAS-kurssimateriaali. 1992. Työasentojen kuormituksen arviointi - OWAS-menetelmä, peruskurssi. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.

Palmerud, G., Forsman, M., Sporrang, H., Herberts, P. & Kadefors, R. 2000. Intramuscular pressure of the infra- and supraspinatus muscles in relation to hand load and arm posture. European Journal of Applied Physiology 2000, 83, 223-230. Viitattu 24.2.2014.

http://www.google.fi/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CDoQFiAB&url=http%3A%2F%2Fwww.researchgate.net%2Fpublication%2F234116062_Palmerud_et_al._2000_Intramuscular_pressure_of_the_infra-_and_supraspinatus_muscles_in_relation_to_hand_load_and_arm_pos- ture%2Ffile%2F32bfe50f54084468a3.pdf&ei=PYdsU9qCJoO9ygPxmoG- gAg&usq=AFQjCNGO-lpTaj_iNwpytOd45oAi47MhtA&bvm=bv.66330100,d.bGQ.

Pinzke, S. 2003. Changes in working conditions and health among dairy farmers in southern Sweden. A 14-year follow-up. *Annals of agricultural and environmental medicine* 2003, 10, 185-195. Viitattu 11.12.2013. www.jamk.fi/kirjasto, Nelli-portaali, PubMed.

Pohjonen, T. & Töyry, A. 2001. Liikunta työkykyä edistävänä toimintana. Teoksessa *Työfysioterapia. Toim. M. Purola*. Helsinki: Työterveyslaitos, 243-251.

Rauas, S., Toivonen, R. & Ketola, R. 2001. Videon ja EMG:n käyttö fyysisen kuormituksen arvioinnissa. Teoksessa *Työfysioterapia. Toim. M. Purola*. Helsinki: Työterveyslaitos, 185-191.

Riihimäki, H. & Leskinen, T. 2001. Käsien tehtävät taakkojen nostot ja siirrot. Teoksessa *Työfysioterapia. Toim. M. Purola*. Helsinki: Työterveyslaitos, 162-166.

Rissanen, P., Perkiö-Mäkelä, M. n.d. Toiminnallisuus ja työn fyysinen kuormittavuus pihattonavetoissa. Suomen Maataloustieteellisen Seuran Maataloustieteen Päivien 2004 poster. Viitattu 5-12-2013. www.smts.fi, julkaisu, Maataloustieteen Päivät 2004, postereista.

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

Sogaard, K., Blangsted, A., Nielsen, P., Hansen, L., Andersen, L., Vedsted, P. & Sjogaard, G. 2011. Changed activation, oxygenation, and pain response of chronically painful muscles to repetitive work after training interventions: a randomized controlled trial. *European Journal of Applied Physiology* 2012, 112, 173-181. Viitattu 4.3.2014. www.jamk.fi/kirjasto, Nelli-portaali, PubMed.

Takala, E. 2007. Liikuntaelinten kuormittuminen työssä. *Työ ja ihminen* 2007, 1, 42-57. Viitattu 4.3.2014. www.ttl.fi, kirjasto ja julkaisut, työ ja ihminen.

Tortora, G. & Derrickson, B. 2011. *Principles of Anatomy & Physiology*. 13. p. Hoboken: John Wiley & Sons.

Tuure, V., Alasuutari, S. & Kallionpää, P. 2009. Lypsyaseman mitoituksen ja lypsien painon vaikutus työkuormitukseen asemalypsyssä. TTS tutkimuksen tiedote: Luonnonvara-ala: maatalous 10/2009 (619). Rajamäki: TTS tutkimus.

Van Tulder, M., Becker, A., Bekkering, T., Breen, A., del Real, M., Hutchinson, A., Koes, B., Laerum, E. & Malmivaara, A. n.d. *European guidelines for the management*

of acute nonspecific low back pain in primary care. Viitattu 2.3.2014. www.backpain-europe.org, working group 1, results (guidelines).

Vanharanta, H. 1998. Välilevyn merkitys selkäkipussa. Teoksessa Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. Toim. J. Koistinen. Lahti: VK-kustannus Oy, 53-64.

Verhagen, A., Bierma-Zeinstra, S., Burdorf, A., Stynes, S., de Vet, H. & Koes, B. 2013. Conservative interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults (review). Viitattu 4.3.2014. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24338903>.

Viikari-Juntura, E., Martikainen, R., Luukkonen, R., Mutanen, P., Takala, E. & Riihimäki, H. 2001. Longitudinal study on work related and individual risk factors affecting radiating neck pain. Occupational Medicine 2001, 58, 345-352. Viitattu 1.4.2014. www.jamk.fi/kirjasto, Nelli-portaali, PubMed.

Visser, B. & van Dieën, J. 2005. Pathophysiology of upper extremity muscle disorders. Journal of Electromyography and Kinesiology 2006, 16, 1-16. Viitattu 28.3.2014. <http://www.handshoemouse.com/dnld/Upper-extremity.pdf>.

Väre, M. 2013. Suomalainen maatila. Teoksessa Suomen maatalous ja maatalouselinkeinot 2013. Toim. Ahlstedt, J. & Niemi, J. Viitattu 6.12.2013. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt>, julkaisut, Suomen maatalous ja maaseutuelinkeinot.

LIITTEET

Liite 1. Taukoliikunta maatalousyrittäjien arkeen

Liite 2. Ergonomiakoulutuksen täydennys maatalousyrittäjille

Liite 1. Taukoliikunta maatalousyrittäjien arkeen

1. Dynaamisia liikkeitä niskalle, hartioille ja yläselälle

a) Niskan retraktio eli kaksoisleukaliike

Leuan veto taaksepäin aktivoi niskan ojentajalihaksia. Liike on helppo tehdä missä vain. Liikkeen tarkoituksena on lisätä verenkiertoa niskan lihaksissa. Tee liikettä 10-20 toistoa.

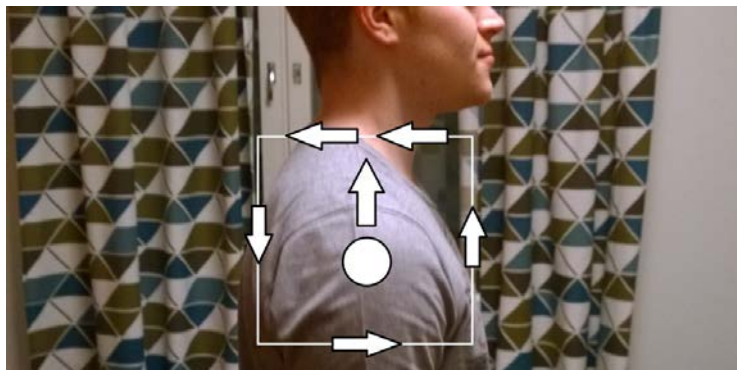
Kuva 1 Niskan retraktio eli kaksoisleukaliike



b) Hartioiden pyörittely

Hartioiden pyörittely ympäri on kevyttä dynaamista liikettä hartia-areenkaan vaikuttaville lihaksille. Liikkeen tarkoitus on lisätä verenkiertoa lihaksissa. Voit tehdä liikettä molempiin suuntiin ja joko kuvittelemalla tekeväsi neliötä tai ympyrää. Toista useampia kertoja.

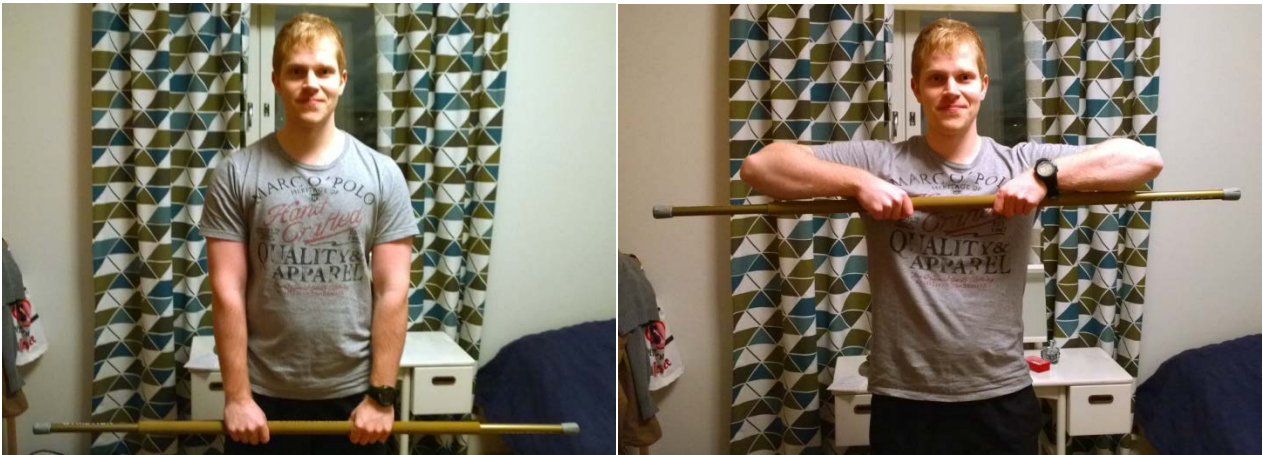
Kuva 2 Hartioiden pyörittely - liikkeen voi tehdä neliönä tai ympyränä.



c) Harjanvarrella pystysoutu

Ota harjasta hieman hartioiden leveyttä kapeampi ote. Nosta harjanvartta ylöspäin jopa yli hartiatason, jolloin hartiat kohoavat kunnolla ylös saaden aikaan kevyttä aktiviteettia hartioiden lihaksissa. Laske alas ja toista liikettä 10-20 kertaa verenkierron lisäämiseksi.

Kuva 3 Harjanvarrella pystysoutu - voit ottaa myös kapeamman otteen ja nostaa aina leukaan asti.



d) Punnerrus seinää vasten

Nojaa seinää vasten. Voit itse määrittää käsien leveyden. Tee yksinkertainen punnerrusliike seinää vasten, jolla saadaan liikettä erityisesti lapaluiden välisiin lihaksiin. Liike on sitä kuormittavampi, mitä kauempana jalat ovat seinästä. Toista liike 10-20 kertaa.

Kuva 4 Punnerrus seinää vasten - käsien leveyttä muuttamalla saat liikettä aikaiseksi eri kohtiin yläselkää.



2. Venytykset hartiasseudun lihaksille

Venytyksien avulla on tarkoitus saada lihasjännityksiä laukaistua. Tee venyttelyt aina dynaamisten liikkeiden jälkeen. Pidä venytys 10-30 sekuntia.

a) Hartian takaosan venytys

Vie käsi rintakehän edestä ja tartu toisella kädelläsi siitä kyynärpäähän takaa. Vedä kädellä kyynärpäätä rintakehän yli ja voit hieman yrittää kiertää ylävartaloasi vastakkaiseen suuntaan. Venytyksen pitäisi tuntua hartian takaosassa.

Kuva 5 Hartian takaosan venytys



b) Rintalihasten venytys

Tukeudu kädelläsi seinään kyynärpäältä tai kämmenestä. Kyynärpäältä tukiessa liike vaikuttaa enemmän rintalihakseen, kämmenestä tukiessa liike vaikuttaa haislihakseen ja kyynärvarten.

Kuva 6 Rintalihaksen venytyksessä ottamalla kämmenellä tukea seinästä saat venytystä myös koko raajan alueelle.



3. Rintakehän ja selkärangan liikkuvuus

a) Rintakehän kierto

Tee liike istuen tai seisten. Jos teet liikkeen seisten, koita pitää lantio paikoillaan. Tee käden ojennus ja taakse veto vuorotellen, jolloin rintakehäsi tulee tehokas kierto ja niveliin saadaan liikettä. Kiertoja voit tehdä runsaasti.

Kuva 7 Rintakehän kierrossa voit myös kääntää päätäsi koukistuvan käden ja myös suoristuvan käden puolelle liikkeessä.



b) Lantion kierrot

Laita kädet harteille ja tee kiertoja niin, että lantiokin pääsee liikkumaan. Kierroissa lantion, lannerangan ja rintarangan niveliin saadaan liikettä. Voit antaa myös kantapäiden irrota lattiasta.

Kuva 8 Lantion kierroissa pidä aluksi kantapääät maassa, mutta voit lopuksi vielä antaa niiden nousta.



4. Selän dynaamista liikettä

a) Selän sivutaivutukset harja niskan takana

Harjanvarrella tehdyssä taivutuksessa suoraan sivulle saadaan aikaan kevyttä lihastyötä alavartalossa. Harjanvarren ollessa niskan takana voit myös "piirtää" ylävartalolla ympyrää, jolloin lannerangan nivelille saadaan monipuolista liikettä.

Kuva 9 Tee taivutus suoraan sivulle - kuin olisit kahden seinän välissä. Voit myös "piirtää" ylävartalolla ympyrää.



b) Selän taivutus eteen ja nouseminen ylös nikama nikamalta

Seiso jalat lantion leveydellä. Taivuta vartaloa eteenpäin niin pitkään kuin selkäsi pysyy suorassa. Nouse ylös nikama nikamalta niin, että liike lähtee lannerangasta niskan ojentuessa viimeisenä.

Kuva 10 Lopeta selän taivutus, kun selkäsi alkaa kumartua. Anna selän pyöristyä ja nouse hitaasti nikama nikamalta ylös.



5. Selän ja niskan rentoutus

Lopuksi voit rentouttaa selkäsi. Anna selkäsi pyöristyä ja anna pään ja yläraajojen roikkua vapaasti alhaalla. Pysy asennossa 10-30 sekuntia ja nouse varovaisesti ylös.



KUVAT: TOMMI TATTI

Liite 2. Ergonomiakoulutuksen täydennys maatalousyrittä- jille

NOSTOT

Maataloustyössä esiintyy paljon nostotyötä ja taakkojen käsittelyä. Tässä on esitetty erilaisia nostotapoja ja niiden hyvät ja huonot puolensa.

Selkänostoissa (kuva 1) taakan paino on monesti kaukana vartalosta, jolloin selkään kohdistuu suuret voimat. Selkänosto on ihmiselle kuitenkin luonnollinen nostotapa. Monesti selkä on kuitenkin kumarana, joka rasittaa selkää paljon. (Lehtelä 2011)

Jalkanostossa (kuva 2) työ saadaan tehtyä hyvin alaraajojen suurilla lihaksilla. Jalkanostoissa taakka on myös lähellä kehoa riippuen paljon taakan muodosta. Jalkanostoissa selän vahvat nivelsiteet eivät jaa jalkojen kuormaa. (Kukkonen & Takala 2002, Lehtelä 2011)

Jalka- ja selkänoston yhdistelmässä (kuva 3) työ saadaan jaettua hyvin selän rakenteille ja alaraajojen lihaksille. Selkänosto on nykykäsityksen mukaan edullisin tapa tehdä nostotyö. (Riihimäki & Leskinen 2001)

Kuva 1 Selkänosto



Kuva 2 Jalkanosto



Kuva 3 Jalka- ja selkänoston yhdistelmä



HARJOITTELE: Harjoittele peilin edessä harjanvarrtta käyttäen yhdistelmänostoa, jotta voit käyttää sitä myös työssäsäi.

1. Ota harjanvarsi ja aseta se selkääsi niin, että se koskee kolmea tukipistettä: takaraivoa, yläselkää ja pakaroita/ristiluuta (kuva 4). Harjan avulla harjoitellessasi voit olla varma siitä, että koko selkärankasi lantiosta niskaan asti pysyy normaalissa keskiasennossaan.
2. Lähde tekemään nostoliikettä niin, että vartalosi taipuu lonkistasi, polvesi taipuvat ja harjanvarsi pysyy jatkuvasti kontaktissa kolmen pisteen kanssa (kuva 5). Näin nostettaessa selkäsi pysyy hyvässä asennossa ja kuormitus on tasaista selän rakenteiden ja alaraajan lihasten välillä.
3. Vie liike niin pitkälle kuin pystyt selän alkamatta taipumaan (kuva 6).
4. Toista liikettä. Toistojen kautta opit käyttämään tapaa myös työssäsäi. Liike toimii samalla myös hyvänä lihaskuntoharjoituksena.

MUISTA: Muista, että selän kierrot ja kumartuminen lisäävät kuormitusta (Cedercreutz 2001). Asetu siis aina kohtisuorasti taakkaan nähden lähtiessäsi tekemään nostoa (Lehtelä 2011).

Kuva 4 Tukipisteet harjalle nostoissa



Kuva 5 Taivuttaessa tukipisteet pysyvät kiinni.



Kuva 6 Tukipisteet eivät saa irrota syvässäkin kyykyssä.



YLÄRAAJOJEN ASENNOT

Maataloustyössä tulee olkavarsien kohoasentoja esimerkiksi kiinnitettäessä lypsimiä lypsyasemalla tai käytettäessä erilaisia työkaluja (kuva 7).

Olkavarren lepoalue ja voimantuotollisesti paras alue on, kun se roikkuu vartalon vierellä. 0-20 asteen nosto eteen- tai sivullepäin on vielä vähän kuormittavaa, mutta 20-60 asteen nostot ovat jo kohtuullisesti kuormittavia. 60-90 asteen erittäin kuormittavia (kuva 8). (Kukkonen & Takala 2001, Andersson & Bjurvald 1994, Launis 2011)

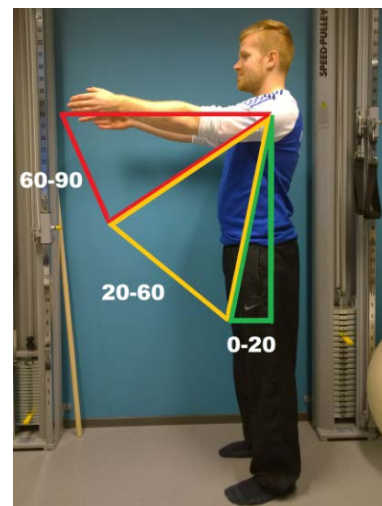
Kyynärvarren kannalta optimaalinen toiminta-alue lihaksille on 90-120 asteen välillä (kuva 9). Kuitenkin esimerkiksi nostoissa kyynärvarren tulisi olla suorassa, sillä muuten lihasten kuormitus kasvaa huomattavasti. Nostoissa kyynärvarren lihaksilta tarvitaan pienempi voima, jolloin on edullisempää pitää kyynärvarret suorina. (Launis 2011)

Mieti: Mieti päivittäisistä töistäsi, esiintyykö kohdallasi olkavarsien kohoasentoja. Entäpä pystytkö jotenkin välttämään niitä?

Kuva 7 Lypsimiä kiinnittäessä olkavarsi on koholla.



Kuva 8 Olkavarren kuormitus nousee asteittain.



Kuva 9 Kyynärvarren optimaalinen toiminta-alue.



RUOKINTAPÖYDÄN TEHTÄVÄT

Ruokintapöydän tehtävät ovat vain yksi monista samantyyillisistä tehtävistä navetoissa. Samantyylinen työliike toistuu mm. lakaisuissa ja lapiolla/kolalla tehtävissä töissä.

Työskennellessä lapion tai kolan kanssa tulisi aina välttää nostamista. Lapiolla esimerkiksi rehun nostaminen on sekä selkää että niskahartiaseutua kuormittavaa. Lisäksi tällaiset tehtävät kuormittavat kehoa epätasaisesti. (Riihimäki & Leskinen 2001)

Nostamista kevyempi vaihtoehto on työntäminen. Navetoissa rehua tulisikin lähinnä työntää eläimien eteen tarvittaessa. Työntämisessä koko kehon tulee kallistua työntämisen suuntaan, jolloin eteenpäin saadaan suunnattua suurempi voima. Työntäminen kuormittaa tasaisesti koko kehoa ja on nostoja edullisempi työtapa. (Launis 2011)

MIETI: Mieti, missä muissa tehtävissä sinulle tulee nostoja lapiolla. Voitko näissä työtehtävissä korvata nostamisen työntämisellä?

MUISTA: Muista tehdä välillä työtä myös toisin päin, jotta vältät kehon toisen puolen liiallista kuormitusta. Pidä polvet pienessä koukussa ja tee liikettä painonsiirron avulla. Liike ei saa tulla pelkästään vartalon kiertona tai yläraajojen liikkeenä.

Kuva 10 Työntekijä on nostanut lapiolla rehua ja kuormittaa yläraajojaan. Henkilö olisi voinut painonsiirtojen avulla vain työntää rehua lähemmäs lehmiä.



Kuva 11 Henkilö käyttää koko vartalonsa voimaa työntäessä rehua eläinten eteen. Henkilö on myös kallistunut työntämisen suuntaan.



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

jamk.fi

HUOMIOI TYÖSSÄ MYÖS NÄITÄ ASIOITA

1. Taakan muoto vaikuttaa kuormitukseen. Esimerkiksi paalia nostaessa ote voi olla hyvinkin leveä, jolloin niska-hartiaseudun lihasten kuormitus on sitä korkeampi, mitä leveämpi ote on. Paalien käsin kantamisen sijasta työssä voi hyödyntää esimerkiksi kottikärryjä, joilla kuljettaminen on huomattavasti edullisempaa. (Kukkonen & Ketola 2002, Lehtelä 2011)
2. Tauotus. Muista tauottaa työtäsi. Pidä toistoja sisältävässä enintään tunnin työn jälkeen 5-10 minuutin tauko. Mitä raskaampaa työ on, sitä useammin tulisi pitää taukoja. (Launis 2011)
3. Nostoissa vältä ns. epäsymmetrisiä nostoja (Riihimäki & Leskinen 2001). Epäsymmetrisissä nostoissa taakka on kehon toisella puolella, josta nosto tehdään vartalon kierron, kumaruuden ja sivutaivutuksen kautta. Näissä nostoissa selkä on erittäin altis vaurioille.
4. Nostamiseen tulisi olla tarpeeksi tilaa ja noston alku- ja loppupisteen välillä ei saisi olla liikaa korkeuseroa. (Lehtelä 2011)
5. Mitä kauempana ja korkeammalla kannattelet esimerkiksi työkalua vartalostasi, sitä suurempaa on niska-hartiaseutuun kohdistuva rasitus. (Kukkonen & Takala 2001)

KUVAT: TOMMI TATTI

LÄHTEET:

- Andersen, V. & Bjurvald, M. 1994. Vägar till färre arbetsskador - utveckling av nordisk ergonomitillsyn. Viitattu 28.2.2014. <http://libris.kb.se/bib/7681853>
- Cedercreutz, G. 2001. Selkä. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Kukkonen, R. & Ketola, R. 2002. Ergonomian merkitys niska- ja yläraajavaivoissa. Teoksessa Niska- ja yläraajavammojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. O. Airaksinen, T. Askklöf, T. Heinonen, M. Kauppi, R. Ketola, J. Kouri, R. Kukkonen, J. Lehtinen, K. Lindgren, S. Orava ja H. Virtapohja. Lahti: VK-Kustannus Oy
- Kukkonen, R. & Takala, E. 2001. Niska-hartiaseutu. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Launis, M. 2011. Työliikkeet ja työvälaineet. Teoksessa Ergonomia. Toim. M. Launis ja J. Lehtelä. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Lehtelä, J. 2011. Taakkojen käsittely. Teoksessa Ergonomia. Toim. M. Launis ja J. Lehtelä. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Riihimäki, H. & Leskinen, T. 2001. Käsin tehtävät taakkojen nostot ja siirrot. Teoksessa Työfysioterapia. Toim. M. Purola. Helsinki: Työterveyslaitos.