



**SAVONIA**

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO  
SOSIAALI-, TERVEYS- JA LIIKUNTA-ALA

# ERGONOMIA HEMATOLOGIAN LABORATORIOSSA

TEKIJÄ/T: Jose Aholainen

Koulutusala			
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala			
Koulutusohjelma			
Bioanalytiikan koulutusohjelma			
Työn tekijä(t)			
Jose Aholainen			
Työn nimi			
Ergonomia hematologian laboratoriossa			
Päiväys	7.5.2014	Sivumäärä/Liitteet	40/1
Ohjaaja(t)			
Jaana Hoffren			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)			
Savonia AMK			
Tiivistelmä			
<p>Tämän opinnäytetyön aiheena on ergonomia hematologian laboratoriossa. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittämistyönä selvittää bioanalyttikon työergonomiiaa hematologian laboratoriossa. Työssä en käsittele valaistus- tai ääniergonomiaa. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kuvien avulla, millainen on bioanalyttikon ergonominen työasento hematologian laboratoriossa. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Savonia-ammattikorkeakoulu ja tässä työssä käytettiin esimerkki laboratoriona Kotkan keskussairaalan hematologian laboratoriota. Opinnäytetyö oli kehittämistyö, jonka tuotoksena syntyi poster. Posterin kokosin kuvia sekä tekstiä, joiden avulla selvitin ergonomisen työskentelyasennon eri hematologian laboratorion työpisteissä. Posterin saatu tieto on otettu opinnäytetyöhön kootun tiedon perusteella. Opinnäytetyön laatija on ottanut itse opinnäytetyössä ja posterissa käytetyt kuvat, ja vain hän esiintyy kuvissa.</p> <p>Opinnäytetyö pyrkii lisäämään tietoa ergonomiasta, eli mitä se on ja kuinka se vaikuttaa, mitä yleisiä periaatteita kuuluu hyviin työskentelyasentoihin sekä millä tavalla eri työskentelyasennot vaikuttavat kehoon. Tieto näistä asioista on tärkeää, koska hyvän ergonomian avulla on mahdollista säästää työntekijöitä monilta vaivoilta ja sairaslomilta, joita huonot työskentelyasennot voivat aiheuttaa. Posteria voidaan käyttää esimerkiksi pitämällä sitä laboratorion seinällä, jolloin se on näkyvillä ja muistuttaa työntekijöitä pitämään työskentelyasentonsa ergonomisena.</p>			
Avainsanat			
Ergonomia, hematologia, laboratorio, työhyvinvointi			

Field of Study Social Services, Health and Sports			
Degree Programme Degree Programme of Biomedical Laboratory Science			
Author(s) Jose Aholainen			
Title of Thesis Ergonomics in hematology laboratory			
Date	7.5.2014	Pages/Appendices	40/1
Supervisor(s) Jaana Hoffren			
Client Organisation /Partners Savonia AMK			
<p>Abstract</p> <p>The topic of this bachelor's thesis is ergonomics in the hematology laboratory. The aim of this thesis was to find out work ergonomics of a biomedical scientist in the hematology laboratory. In this work I will not discuss the ergonomics of lighting and sound. The purpose of this thesis was to clarify with pictures, what kind of posture is ergonomic, when a biomedical scientist is working at the hematology laboratory. The orderer of this thesis is Savonia University of Applied Sciences and as an example laboratory of what was used in this work is the hematology laboratory at Kotka's hospital. This thesis was a development work, the out come of which was a poster. In this poster I collected together pictures and text, which will show and tell what kind of posture is ergonomic, at the different workplaces in the hematology laboratory. Information which is in the poster, is pois on the basis of the information collected in the thesis. The pictures which are used in the thesis and poster, have been taken by the author of this thesis and only he is shown in these pictures.</p> <p>This thesis aims to improve knowledge about the ergonomics, what it is and how does it affect, what common principles are included at good working postures and how different working postures affect the body. Information about these things are important, because with good ergonomics it is possible to save workers from many discomforts and sick leaves, which bad working postures may cause. The poster can be used for example in keeping it on the wall of the laboratory, where it is displayed and reminds workers of keeping their working postures ergonomically.</p>			
<p>Keywords Ergonomics, hematology, laboratory, work wellnes</p>			

## SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
2	ERGONOMIA .....	8
2.1	Ergonomian vaikutus tuki- ja liikuntaelinsairauksiin .....	9
2.1.1	Ergonomian vaikutus selkään .....	10
2.1.2	Ergonomian vaikutus niska-hartiaseltuun .....	10
2.1.3	Ergonomian vaikutus yläraajoihin.....	11
2.2	Lihastyötävät ja palautuminen .....	12
3	HEMATOLOGIAN LABORATORIO.....	13
3.1	Eri työpisteitä hematologian laboratoriossa.....	13
3.1.1	Mikroskopiointi .....	13
3.1.2	Vetokaappityöskentely.....	14
3.1.3	Analysaattoreita.....	14
3.2	Laboratorion suunnittelun näkökulmia .....	15
4	RYHTI SEKÄ TYÖSKENTELYASENTOJEN ERGONOMIA JA KUORMITTAVUUS .....	17
4.1	Ryhti.....	17
4.2	Seisominen.....	18
4.3	Istuminen.....	18
4.3.1	Ergonomisen työtuolin edellytykset .....	20
4.3.2	Työkierto ja tauotus.....	21
4.4	Mikroskopiointi .....	21
4.5	Näyttöpäätetyö .....	22
5	ERGONOMIA ANALYYSI HEMATOLOGIAN LABORATORION TYÖASENNOISTA.....	23
5.1	Mikroskopiointi .....	23
5.2	Verenkuva-analysaattorit.....	26
5.3	Hyytymistutkimusanalysaattorit.....	28
5.4	Vetokaappityöskentely .....	29
5.5	Näyttöpääte.....	31
6	OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS.....	33
6.1	Kehittämistyö.....	33
6.2	Tuotettavat dokumentit .....	33

6.3	Aineisto ja menetelmät .....	34
7	POHDINTA.....	35
7.1	Aihealueen pohdinta .....	35
7.2	Luotettavuuden pohdinta ja eettisyys .....	35
7.3	Tuotosten hyödyntäminen .....	36
7.4	Opinnäytetyön kustannukset ja tekijänoikeudet .....	36
7.5	Johtopäätökset .....	36
7.6	Oman ammatillinen kasvu .....	36

## LÄHTEET

## LIITE 1: POSTERI

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kehittämistyönä selvittää bioanalyytikon työergonomiaa hematologian laboratoriossa. Opinnäytetyössä en käsittele valaistus- tai ääniergonomiaa. Kehittämistyön tuotoksena syntyi poster, jossa esittelen kirjallisesti sekä kuvien avulla ergonomista työasentoa. Esimerkki laboratoriona toimii tässä työssä Kotkan keskussairaalan hematologian laboratorio, koska olin siellä työharjoittelussa ja pääsin tätä kautta tutustumaan työoloihin siellä. Opinnäytetyö tehdään Savonia-ammattikorkeakoululle.

Etsin tietoa, miten paljon oli tehty ergonomiaan liittyviä opinnäytetöitä. Löysin muun muassa opinnäytetyön aiheesta nuorten ryhti, liikunta ja ruutuaika sekä toisen opinnäytetyön, jonka aiheena oli näytteenoton ergonomia. Ergonomiaan liittyviä opinnäytetöitä löytyi melko vähän. Näytteenotto on yksi bioanalyytikon työpiste. Ala pitää kuitenkin sisällään hyvin monimuotoista työskentelyä sekä istuen että seisten. Päätin tehdä ergonomiaan liittyvän opinnäytetyön, joka sisältää työskentelyn analysointoreiden kanssa. Aiheen valinta antaa mielestäni tärkeää oppia ergonomiasta minulle sekä muille ammatissa työskenteleville. Vaikka aihealueena on hematologian laboratorio, voi tätä työtä soveltaa myös muillekin aloille.

Puutteet ergonomiassa työpaikalla aiheuttaa ajan myötä selviä taloudellisia kustannuksia. Helposti laskettavia kuluja ovat esimerkiksi sairauspoissaolot. Sairaslomat voivat aiheuttaa sen, että pitää palkata lisää työvoimaa ja tämän lisäksi muiden työntekijöiden aikaa voi kulua uuden henkilön kouluttamiseen. Maailmanlaajuisesti suuri syy, miksi ergonomian periaatteilla ei saada tuki- ja liikunta-elinvaivoja vähenemään, on kuilu teoreettisen tiedon ja käytännön tekemisen välillä. Vaikka ergonomia on tunnustettu yhdeksi tieteen alaksi, jonka yhtenä päätavoitteena on kehittää optimaalisia työoloja, suuri osa kansainvälisiä tutkimuksia on toteutettu steriileissä laboratorio-olosuhteissa eri puolilla maailmaa. Hyvin usein näiden kokeiden tulokset menevät vain artikkeleihin, joissa ne julkaistaan, mutta eivät niiden ulkopuolelle käyttöön. Hyvin todennäköisesti työntekijät tai teollisuuskann eivät hyödy löydöksistä, joita näissä projekteissa huomataan. Tämä on erityisesti havaittavissa aloissa, joissa ihminen käsin käsittelee materiaaleja. Vaikka kukaan ei kyseenalaista hyvin kontrolloituja laboratoriokokeita, on kuitenkin kasvava määrä tutkijoita, jotka haluavat varmistaa, että heidän löydöksensä pätevät myös oikeassa maailmassa. (Launis & Lehtelä 2011, 37; Patricia & Renz 2006, 785.)

Ergonomiasta puhutaan paljon ja siihen pyydetään kiinnittämään huomiota, mutta varsinaisia käytännön ohjeita eri työasunnoista kuulee hyvin vähän. Yleensä kiinnitetään vain huomiota pitämään selkä suorana, mutta hyvään ergonomiaan liittyy paljon muutakin. Ergonomiaan liittyvät myös esimerkiksi yläraajojen ja alaraajojen asennot sekä raajojen etäisyys kehosta. Työharjoitteluni aikana Kotkassa tiedustelin heillä olevia ergonomiaoheistuksia. Kävi ilmi, että siellä on tehty kuvallinen opas hyvistä työasunnoista. Tämä opas oli laadittu tietyille työntekijöille, koska hän oli valittanut huonosta ergonomiasta työpaikalla. Laatijana oli ollut työterveyslaitos ja työssä käytiin läpi kyseisen henkilön kanssa hänen työpisteitään sekä miten hän työskentelee niissä. Tämän jälkeen he olivat miettineet, miten he voivat parantaa työasentoja sekä työskentelytiloja. Yksinkertaisimmillaan tämä

saattoi tarkoittaa ihan vain roskakorin siirtämistä parempaan paikkaan, jolloin työntekijän ei tarvitse esimerkiksi kurottaa roskakorin suuntaan pipetinkärkeä vaihtaessa.

Oma bioanalyytikon urani on vasta alkutaipaleella, mutta jo nyt minulla on vaivana jäykät hartiat ja niska. Jos tulevassa työssäni en kiinnitä työasentoihin ja työoloihin huomiota, on vain ajan kysymys, milloin vaivat lisääntyvät ja ne alkavat vaikuttamaan työkykyyni sekä vapaa-ajan toimintaan. Ennaltaehkäisy on tässä asiassa tehokkaampaa kuin vahinkojen korjaaminen, joten oikealla tavalla työskentely saattaa säästää minut monelta ikävältä vaivalta sekä lieventää jo nyt muodostuneita vaivoja.

## 2 ERGONOMIA

Ergonomiassa tutkitaan ongelmia, jotka ilmenenevät ihmisen ja hänen työnsä välillä. Tässä tieteenalassa pyritään lisäämään ymmärrystä vuorovaikutuksesta, mitä tapahtuu ihmisen ja hänen ympäristönsä välillä. Ergonomiassa myös sovelletaan tietoa käytäntöön, jotta voidaan lisätä ihmisen hyvinvointia sekä antaa tietoa työympäristön rakentamiseen ja korjaamiseen. Ergonomialla on fysiologinen, psykologinen ja sosiaalinen ulottuvuus. Fyysisen kuormituksen optimoinnilla pyritään siihen, että työntekijän työ- ja toimintakyky säilyy mahdollisimman pitkään ja saadaan silti hyvä työtulos. Ergonomia tähtää laitteiden sekä teknisten järjestelmien ja tehtävien suunnitteluun niin, että se kehittää ihmisen turvallisuutta, terveyttä, mukavuutta ja suorituskkyä. (Dul & Weerdmeester 2001, 1; Hänninen, Koskelo, Kankaanpää ja Airaksinen 2005, 12–13; Launis & Lehtelä 2011, 70.)

Ergonomian kohteena on ihminen. Epäterveelliset, epäturvalliset, epämukavat tai tehottomat työolot voidaan välttää ottamalla huomioon ihmisen fyysiset ja psykologiset kyvyt ja rajoitukset. Ergonomiaan kuuluu suuri määrä eri tekijöitä, kuten kehon asennot ja liikkeet (istuminen, seisominen, nostaminen, vetäminen ja työntäminen), ympäristötekijät (melu, värinä, valaistus, lämpötila, kemialliset aineet), tieto ja toiminta (tieto mitä saadaan visuaalisesti tai muiden aistien välityksellä, säätimet, yhteistoiminta näyttöjen ja säätimien kanssa) sekä myös työorganisaatio (sopivat ja kiinnostavat työtehtävät). Nämä tekijät määrittävät ison osan terveydestä, turvallisuudesta, mukavuudesta ja työn tehokkuudesta. (Dul & Weerdmeester 2001, 2.)

Ergonomian oletetaan olevan yksi päätyökaluista, jolla voidaan nostaa hyvinvointia töissä, koska sen tavoite on tasapainottaa ja optimoida työvaatimusten, työolojen ja työntekijöiden kykyjen välillä tapahtuvaa toimintaa. Niska-hartiavaivat, lanne-ristiselän kivut, olkavarsien ja olkapäiden särky, kipu jaloissa ja lonkissa sekä sormien ja ranteiden särky ovat yleisimpiä oireita, joita työ aiheuttaa. Työn ergonomiaan vaikuttaminen on tärkeää liikuntaelinten ongelmien yhteydessä. Ergonomian arviointi ja kehittäminen työpaikoilla tapahtuu yhteistyössä työterveyshuollon kanssa. Työterveyshuollossa ergonomian asiantuntijoita ovat työfysioterapeutit, jotka tekevät työpaikoilla esimerkiksi ergonomiaan suunnattuja työpaikkaselvityksiä ja järjestävät henkilökunnalle ohjausta sekä neuvontaa liittyen ergonomiaan. Hyvinvointia ja toimintakykyä ylläpidetään toimivan työympäristön ja työpisteen avulla. (Kauppila 2013; Lankinen 2013, 21; Randelin 2013, 7.)

Tärkeimmiksi riskitekijöiksi tuki- ja liikuntaelinten sairauksiin on todettu suuri lihasvoiman käyttö, pitkään jatkuvat yksitoikkoiset suoritukset, neutraaliasennosta poikkeavat asennot, kehon eri osia painavat terävät reunat tai työkalut sekä värinä. Riskejä lisää myös käsien kannattelu sekä jatkuva istuminen ja seisominen. Haitallisen kuormituksen poistaminen tai vähentäminen on keskeinen tavoite, kun halutaan ehkäistä työhön liittyviä liikuntaelinsairauksia. Etenkin fyysisesti raskaissa töissä voi ergonomisilla parannuksilla vaikuttaa kuormitukseen merkitsevästi. (Lankinen 2013, 22; Takala 2006, 4334.)

Yksipuolisesta rasituksesta tulevia vaivoja voidaan vähentää oikealla työskentelyasennolla. Ergonominen työskentelytapa lisää työtyytyväisyyttä sekä vähentää tuki- ja liikuntaelinvaurioiden esiinty-

vyyttä. Selän, yläraajojen sekä niska-hartiaseudun hyvinvointiin voi vaikuttaa järjestemällä työpiste hyvin. Työasentoa on suotavaa vaihdella mahdollisimman paljon. Kalusteet ja työpiste säädetään sopiviksi työtä aloittaessa. Tärkeä ergonomian periaate on, että työvälineet, tekniset sovellukset ja tehtävät on suunniteltu niin, että ne ovat sopivia jokaiselle käyttäjälle. Vaikuttamalla työympäristöön voidaan vaikuttaa myös yleiseen työhyvinvointiin, työssä viihtyvyyteen sekä työkykyyn. Ergonomia-koulutuksen avulla voidaan välttää huonoja hankintoja. Myös käytössä olevia kalusteita ja välineitä tulee osata käyttää oikein ja ergonomisesti. (Dul & Weerdmeester 2001, 4; Lankinen 2013, 22; Sulkio ym. 2007, 19–20.)

Kehon asennot ja toiminnot ovat keskeisessä roolissa ergonomiassa. Työelämässä nämä usein määräytyvät työtehtävien mukaan. Kehon lihakset ja nivelet ovat mukana asennon hallinnassa, liikkumisissa ja voimantuotossa. Ergonomian puutteet työasennoissa voivat aiheuttaa paikallista mekaanista rasitusta lihaksiin ja niveliin, jolloin niska, selkä, olkapää, ranne ja muut kehon osat voivat ilmoittaa tästä erinäisinä vaivoina. Jotkut työliikkeet eivät pelkästään aiheuta mekaanista rasitusta lihaksiin, mutta vaativat myös poikkeuksellisen paljon energiaa normaalia liikettä enemmän. (Dul & Weerdmeester 2001, 5.)

## 2.1 Ergonomian vaikutus tuki- ja liikuntaelinsairauksiin

Tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat yleisimpiä väestömme kiputilojen ja työkyvyttömyyden syitä. Näitä sairauksia esiintyy jopa miljoonalla suomalaisella, erityisesti selkäsairaudet ja nivelrikko ovat yleistyneet viime vuosikymmeninä. Tuki- ja liikuntaelimestölle haitallisia asentoja ovat normaalista keskiasennosta poikkeavat työasennot. Staattinen kuormitus, joka toistuu usein ja on jatkuvaa, johtaa tuki- ja liikuntaelimestön väsymiseen sekä paikalliseen ylikuormittumiseen. Pahimmillaan tämä voi aiheuttaa vaurioita tai työperäisiä sairauksia. Yleisiä tuki- ja liikuntaeliperäisiä oireita ovat pistely, tunnottomuus, käsien heikkous, kömpelyys, polttava tai kutiseva tunne, turvotus sekä liikeratojen pieneneminen. Tuki- ja liikuntaelinvaikeuksien aiheuttamat vauriot voivat olla joko paikallisia tai laaja-alaisia. Paikallinen vaurio voi olla esimerkiksi pelkästään ranteessa. Ne ovat yleensä helpommin korjattavissa kuin laaja-alaiset vauriot. Laaja-alaiset vauriot tuntuvat yleensä epämiellyttävänä tunteena lihaksissa, kihelmöinti, kipu ja polte. Yleensä nämä ovat vähemmän tunnettuja kuin paikalliset vauriot. (Heliövaara & Riihimäki 2005; Louhevaara & Suurnäkki 1991, 2; Sulkio, Vähäkangas, Rytönen 2007, 19.)

Esimerkiksi toimistotyössä ja sen kaltaisessa työssä esiintyy huonon ergonomian johdosta päänsärkyä, niskahartiasärkyä, yläraajasärkyä, reisisärkyä sekä selkäsärkyä. Vaivat voivat siis ilmetä hyvin monessa eri kohtaa kehoa ja särkyjen voimakkuudet voivat vaihdella hyvin paljon. Ehkäisevänä keinona kipuihin on välttää epäedullista työskentelyä sekä omatoiminen liikunta. Ilman näitä lääkkeiden ja fysioterapiapalveluiden määrää saattaa kasvaa. Lihaväsymys ja tuki- ja liikuntaelinoireet syntyvät eri oireiden ja tekijöiden summana. Oireet voivat tulla missä ajassa tahansa, eivätkä noudata selkeää kaavaa. Lihaväsymys menee yleensä ohi minuuteissa tai yön aikaisen levon jälkeen. Oireiden pitkittyessä tätä pitemmäksi voi olettaa, että kyseessä on jotain vakavampaa kuin lihaväsymystä. (Heliövaara & Riihimäki 2005; Hänninen ym. 2005, 18; Sulkio ym. 2007, 19.)

### 2.1.1 Ergonomian vaikutus selkään

Työntekijöiden selät ovat yleinen ongelma-alue. Selkäongelmat aiheuttavat eniten sairauspoissaolopäiviä. Selkäkipuun ovat yhteydessä toistuvat selän taivutus ja kierto liike. Lisäksi taakkojen käsittely, työskentely kumarassa, ruumiillisesti raskas työ sekä tapaturmat ovat usein syitä, jotka aiheuttavat selkäoireita. Lisäksi yksipuolinen kuormitus, kuten jatkuva istuma-asento voi lisätä vaivoja. Selkäkiput muodostavat suuren taakan sekä yksilölle että koko yhteisölle. Vaikka lääketieteellisessä mielessä selkäkipu ei ole kovin vakava tila, se on silti yksi pääsystä sairauslomalle ja suurille kuluille terveydenhuollossa. Selkäkipun hoito ja ennaltaehkäisy on suosittu aihe, mutta ratkaisua ei varmaankaan löydetä pelkästään lääketieteellisellä tutkimuksella. Koulutus muodostaa nykyään suuren elementin selkäkipun vastaisessa työssä, mutta suuren tiedon saatavuuden vuoksi on vaikeaa esittää henkilöille tiedon oikeellisuutta ja luotettavuutta. (Bust 2007, 539; Gile 2009, 26; Lindström ym. 2003, 14; Sulkio ym. 2007, 19.)

Selkäkipu ei pelkästään vaikuta ihmisten työkykyyn, vaan se vaikuttaa myös eri aktiviteettien nauttimiseen sekä myös perustoimintoihin, kuten kävelyyn, puutarhanhoitoon sekä lasten kanssa leikkimiseen. Selkäkipu vaikuttaa tuntuvasti ihmisen elämänlaatuun ja huonosti hoidettuna voi johtaa ihmisen sosiaaliseen eristäytymiseen, masennukseen ja jopa perheen eroamiseen. Selkäkipua ei voi koskaan parantaa pelkästään lääkkeillä. Selkäkipujen luonne on se, että selänhoidon oikealla opetuksella voidaan lisätä mahdollisuuksia parantua niistä. Selkävaivoja on mahdollista jossain määrin ehkäistä fyysisellä harjoittelulla. Selkäsairauksien ehkäisyyn terveyden laaja-alainen kehittäminen on sopiva päälinja. Lapsuus- ja nuoruusiässä tulisi jo kiinnittää huomiota selkäsairauksien ehkäisyyn. (Bust 2007, 539–540; Käypä hoito 2008.)

Työssä selkää kuormittavat kumarat asennot aiheutuvat, kun työskentelytila on liian matalalla tai työntekijä joutuu kurottelemaan esteiden yli. Vääntyneet ja epäsymmetriset asennot, jotka sisältävät vielä sivulle päin taipumista lisäävät selkärangan kuormitusta. Väärä sijainti näyttöpäätteelle ja säätimille on yleinen syy tälle. Selän etukumara-asento aiheuttaa kestojännitystä selän lihaksissa. Tästä aiheutuu kipua ja lihasväsymystä sekä epätasaista kuormittumista, joka voi rappeuttaa nivelpintoja sekä välilevyjä. Vuonna 1994 on tehty tutkimus, jossa todettiin, että yli puolella 16-vuotiaista on jo selässä muutoksia. Nuorisostamme on tulossa selkäkroonikkoja. Tutkimus on hieman vanha, mutta jos tuolloin tilanne oli jo noin paha, ei nykyaikainen tietotekniikan käyttö varmasti ole omasta mielestäni parantanut asiaa. (Jalkanen 2008, 16; Koistinen ym. 1998, 414; Pheasant 1991, 110, 112–114.)

### 2.1.2 Ergonomian vaikutus niska-hartiaseutuun

Töissä, joissa esiintyy paljon yläraajojen kannattelua sekä staattisia työasentoja, on suuri esiintyvyys niskavaivoille. Tämä etenkin, jos työ vaatii tarkkuutta tai suurta käsien voimaa. Niskakivun riskiä lisää myös toistoa ja tarkkuutta vaativa työ. Biomekaanista kuormitusta niskassa lisää niskan taakse tai eteenpäin kiertynyt tai taipunut asento. Pitkäkestoinen työskentely niska-etukumarassa lisää nis-

kakipujen riskiä epidemiologisten tutkimusten perusteella, mutta myös nopeat toistot ja pitkäkestoinen työskentely lisäävät kuormitusta. Niskakipujen riskiä nostaa pitkäkestoinen työskentely olkavarsi kohoasennossa tai työskentely kädet koholla. Neutraalia eli keskiasentoa voidaan suositella työasennoksi biomekaanisen kuormituksen kannalta. Istuminen suurimman osan työajasta sekä niska-hartiaseudun staattinen asento kuormitus, lisää niskakivun riskiä. Niskakivun riskiä näyttää vähentävän vapaa-ajan liikunta, ja se myös parantaa niskakivun ennustetta. (Käypä hoito 2009; Takala 2006, 4333.)

Poissa töistä joutuu olemaan toisinaan jopa 40 % niska-hartiakivuista kärsivistä henkilöistä, jos oireet jatkuvat toistuvasti tai ovat pitkäaikaisia. Kivut voivat aiheuttaa myös muita toiminnan rajoituksia, mutta aiheuttavat harvoin pysyvää työkyvyttömyyttä. Yleensä vaivat voivat aiheuttaa särkylääkkeiden runsasta kulutusta, lyhytaikaisia poissaoloja sekä runsasta fysioterapiapalvelujen käyttöä. Ilman hoitoja paranee itsestään suurin osa niska-hartiaoireista kärsivistä henkilöistä. (Heliövaara & Riihimäki 2005; Takala 2006, 4333.)

### 2.1.3 Ergonomian vaikutus yläraajoihin

Yläraajojen terveydelle vaarallista ovat toistoliikkeet sekä voimankäyttö. Sairastumisia lisäävät ranteen ääriasennot, kyynärvarren voimakkaat kiertoliikkeet, yläraajan kohoasennot sekä sormien nopeat liikkeet. Aikataulun aiheuttama paine, omien vaikutusmahdollisuuksien puute työhön sekä monotominen työ madaltavat rasituksen sietokykyä ja altistavat yläraajavaivoille. Kädet koholla työskentely aiheuttaa kestojännitystä hartioissa ja käsissä sekä se aiheuttaa staattista työskentelyä olkapäitä kohottaville lihaksille. Tämä huonontaa verenkiertoa ja aineenvaihduntaa, jolloin lihakset kiipeytyvät ja väsyvät. Jos töissä joudutaan käsiä toistuvasti nostamaan hartian tasolle tai yläpuolelle, saattaa siitä aiheutua tulehduksia olkapäiden jänteissä tai kudoksissa. (Koistinen ym. 1998, 414; Lindström ym. 2003, 14; Pheasant 1991, 110, 112–114.)

Jos olkapäätä loitonnetaan yli 30 astetta, olkapään verenkierto heikkenee. Tällöin aineenvaihdunta hidastuu ja hapensaanti vähenee olkavarren kiertäjälihaksissa. Silloin hartialihaksen väsyä nopeasti. Jos rannetta pidetään pitkäaikaisesti voimaakkaassa ääriasennossa, tapahtuu sille samoin. Oireiden esiintymiseen vaikuttavat suuresti ergonomiset tekijät. Käsi- ja selkävaivoja aiheuttaa epämuksuinen tuoli. Hartialihasten väsymistä ja jännittymistä voidaan vähentää tukemalla kyynärvarsia käsinsojiin tai pöytään. Käsien liikuttaminen hartioita kohottamatta on mahdollista. Rannetta ei tulisi pitää yli 15 asteen kulmassa, vaan sitä tulisi pitää suorassa. Jänteiden ja nivelten rasitus ranteessa kasvaa, kun asento poikkeaa keskiasennosta. Käden käyttöön tarvitaan enemmän työtä, kun ranne on taipunut. Tämä väsyttää kyynärpäätä ja rannetta nopeammin. Korkeuden säädettävyyden puuttaminen pöydällä olevissa tavaratiloissa on tärkeää, henkilökunnan rajoittuneen ulottuvuuden vuoksi. (Johnsons 2007, 25; Sulkio ym. 2007, 18–19.)

## 2.2 Lihastyötavat ja palautuminen

Staattisen lihastyön määrään ja toistoliikkeisiin tulisi kiinnittää erityistä huomiota. Laboratoriossa on yleensä monissa tehtävissä huonoon asentoon liittyviä yläraajojen staattisia työvaiheita. Näissä joudutaan jännittämään suuria- tai pieniä lihasryhmiä jatkuvasti tai toistuvasti. Tällaiset kestojaännitykset ja toistuvat työliikkeet kuormittavat ranteita, selkää sekä niska-hartiaseutua. (Aalto ym. 1996, 112.)

Kun työ on dynaamista, hengitys- ja verenkiertoelimistöön aiheutuu kuormitusta. Staattisessa lihas-työssä sekä toistotyössä kuormitus vaikuttaa tuki- ja liikuntaelimiin. Dynaamisessa työskentelyssä lihaksiin virtaa verta sekä happea, ja lihas pystyy näin toimimaan ongelmitta, lihas toimii tällöin aerobisesti. Staattisessa työssä lihaksen verentarve on lepoa suurempaa, mutta lihaksiin ei pääse virtaamaan verta. Tällöin lihaksen toiminta on anaerobista. Pitkittyessään tämä johtaa lihaksen väsymiseen ja estää lopulta lihaksen toiminnan. Staattisessa työssä ei näy ulkoisesti havaittavaa liikettä. Lihasten jännityksen vuoksi sekä lihasten aiheuttaman sisäisen paineen vuoksi veri ei pääse kiertämään lihaksissa. Tällöin lihakseen kertyy kuona-aineita, mikä vaikeuttaa lihaksen hapen ja ravintoainneiden saantia. (Launis & Lehtelä 2011, 73; Lindström ym. 2003, 13.)

Kohtuullisen työpäivän jälkeen keho on palautunut niin ruumiillisesti kuin myös henkisesti ennen seuraavaa työpäivää. Jos keho ei palaudu riittävästi, saattaa siitä seurata työtehon laskemista, väsymystä sekä ruumiillisia oireita, kuten särkyä ja kipua. Työntekijän kuormittuessa sopivalla suuruudella hänen toimintakykynsä säilyy ja hyvässä tapauksessa myös paranee. Kuormitustekijät ja työntekijän ominaisuudet ovat tällöin tasapainossa. Liikuntaelinvaikeuksia esiintyy niin ylikuormittavissa töissä, kuin myös alikuormittavissa töissä. Liikuntaelinten terveyttä voidaan ylläpitää kehittämällä työtä, työvälineitä, työmenetelmiä sekä työympäristöä siten, että työntekijän liikkeet ovat vaihtelevia ja monipuolisia, sekä ne vastaavat ihmisen mittoja. (Koistinen ym. 1998, 409; Lindström ym. 2003, 7.)

### 3 HEMATOLOGIAN LABORATORIO

Hematologisia laboratoriotutkimuksia ovat hemostaasin häiriöihin, puna- ja valkosolujen sairauksiin sekä verensiirtoihin liittyvät tutkimukset. Automaattisia analysaattoreita käytetään hematologian laboratoriossa yleisesti veren kuvan analysointiin sekä hyyttymisen tutkimiseen. Verenkuva-analysaattorit tekevät myös erittelylaskennan valkosoluille. Tulos on yleensä terveellä ihmisellä luotettava, mutta jos veri sisältää sinne normaalisti kuulumattomia soluja, kuten reaktiivisia tai ayyppisia lymfosyyttejä, blastisoluja tai granulosityttisarjan varhaismuotoja, joudutaan tekemään sivelyvalmiste, jossa solut tunnistetaan sekä lasketaan mikroskoopin avulla. Suomen klinisissä laboratorioissa suurin henkilöstöryhmä on laboratoriohoitajat (bioanalytikot). (Niemelä & Pulkki 2010, 17, 86–87; Penttilä 2003, 268.)

Laboratoriotutkimusprosessi voidaan jakaa preanalyttiseen, analyttiseen ja postanalyttiseen toimintaan. Preanalytiikan voi jakaa seuraaviin osiin; tutkimuksen valinta, tutkimuksen pyyntö, näytteenotto ja näytteen kuljetus. Analytiikan vaiheeseen kuuluu näytteen esikäsittely sekä itse analyysin suorittaminen. Postanalyttiseen vaiheeseen kuuluu tuloksen tulkinta ja tuloksen vastaaminen. Tämä opinnäytetyö keskittyy bioanalytikon analyttiseen toimintaan sekä pieneltä osin postanalyttiseen toimintaan hematologian laboratoriossa. (Penttilä 2003, 32–33, 39.)

Laboratoriotyössä on näytteiden tilaaminen, merkkaaminen ja käsittely helpottunut paljon tietotekniikan ansiosta. Työssä on lisääntynyt paljon tietokoneiden käyttö, mutta työhön kuuluu edelleen pipetointi ja mikroskopointi. Nämä kaikki ovat käsillä tehtävää toistotyötä ja aiheuttavat usein hankalia työasentoja. Esimerkiksi eräässä amerikkalaisessa tutkimuksessa patologian laboratoriossa 68 % työntekijöistä ilmoittivat kärsivänsä tuki- ja liikuntaelin sairauksista ja 15 % menetti työaikaa käsi- ja ranneongelmien takia. (Duffy 2001, 685; Hänninen ym. 2005, 118.)

#### 3.1 Eri työpisteitä hematologian laboratoriossa

##### 3.1.1 Mikroskopointi

Esimerkkinä toimivassa Kotkan keskussairaalan hematologian laboratoriossa, bioanalytikot suorittavat mikroskopointia kahdessa eri työpisteessä. Pääsääntöisesti mikroskopointi tapahtuu huoneen nurkkauksessa, jossa suoritetaan valkosolujen erittelylaskenta eli diffaaminen. Tällä pisteellä työskentelee yksi henkilö koko päivän ajan.



Kuva 1 Diffaustyöpiste eli valkosolujen erittelylaskenta

Toinen paikka mikroskopoinnille on verenkuv-analysaattorin luona, jossa pikaisesti voidaan tarkistaa ovatko trombosyytit kasautuneet näytteessä. Yleensä tämä vie aikaa tuskin kymmentä sekuntia. Tämän mikroskoopin käyttö on epäsäännöllistä ja lyhytkestoista.



Kuva 2 Trombosyyttien tarkistus työpiste

### 3.1.2 Vetokaappityöskentely

Bioanalyytikko suorittaa hematologian laboratorion vetokaapissa värjäyksen käsin värjäämällä, jossa ei suoriteta muita töitä. Erillistä värjäyskonetta ei ole. Värjäyspisteellä ei yleensä työskennellä pitkäjakoisesti. Bioanalyytikko valmistaa pisteen valmiiksi ja muun työn ohella suorittaa värjäykset.



Kuva 3 Värjäyspisteenä toimii veto-kaappi

### 3.1.3 Analysaattoreita

Verenkuv-analysaattoreina toimii Kotkassa Sysmex XE-5000 ja Sysmex-2100-laitteet. Kahdella ACL-TOP 500-laitteilla tutkitaan hyytymistutkimuksia ja B-La tutkimukset tutkitaan Monitor V100-laitteella. Eniten kuormitusta tulee verenkuv- sekä hyytymistutkimuksista, B-La-tutkimukset hoidetaan näiden pisteiden ohella. Kun näytteitä tuodaan laboratorioon, B-La putket laitetaan sekoittajaan, ja kun näytteitä katsotaan tulleen riittävästä, ne laitetaan analysaattorille. Tutkimus valmistuu tunnissa, eikä työntekijän tarvitse olla vieressä paikalla. Tulokset tulevat koneelle ja työntekijä vastaa tulokset tietokoneen kautta.



Kuva 5 ACL-TOP 500



Kuva 4 Sysmex-verenkuva-analysaattorit



Kuva 6 Monitor V-100 sekä näyttöpäätelaitteet



Kuva 7 Monitor V-100

### 3.2 Laboratorion suunnittelun näkökulmia

Laboratoriot ovat luonnostaan vaarallisia ympäristöjä. Laboratoriossa sujuva ja turvallinen toiminta varmistetaan työympäristön ja tilojen hyvällä suunnittelulla (Pekkarinen 2006, 14). Menetelmät, joita tehdään ja hyödynnettävät materiaalit vaativat erityisen suunnittelun huomioimista. Epäsopiva mitoitus tiloissa ja huonekaluissa on yleisin syy, miksi niiden käyttö on epämukavaa, työasento on huono tai katseluolot ovat vaikeat. Kun tiedetään ihmisen mitat ja niiden vaihtelut sekä paras työasento, tehtävässä voidaan suunnitella oikeanlainen tila tai työväline. Työntekijät joutuvat menemään huonoihin työasentoihin, jos he työskentelevät laitteilla ja kalusteilla, joissa ei ole säätömahdollisuutta. Huonot työasennot vastaavasti altistavat haitalliselle kuormitukselle ja aiheuttavat oireita ja vaurioita. (Johnson 2007, 24; Launis & Lehtelä 2011, 47; Sulkio ym. 2007, 18–19.)

Ergonomian parantamiselle aiheuttavat haasteita laboratoriotyössä olevat toistoliikkeet sekä selkää ja yläraajoja kuormittavat asennot (Lankinen 2013, 23). Haastetta työympäristön suunnitteluun aiheuttaa myös ihmisten erilaiset mitat, ja erityisesti silloin, kun henkilöllä on niin sanotun hankalan yhdistelmä mitoissaan. Tällaisia ovat esimerkiksi pöydän ääressä työskentelevä henkilö, jolla on suuri vatsa, mutta lyhyet kädet. Tällöin hänellä on huonoin mahdollinen ulottuvuus pöydällä oleviin esineisiin ja tavarat joudutaan sijoittamaan hyvin lähelle pöydän reunaa. Jos henkilöllä on vatsanseutu pieni, mutta reisistä löytyy pituutta, vaaditaan pöydän alta paljon tilaa jaloille. Työpisteiden tulisi olla mitoiltaan säädettäviä, jotta erikokoiset käyttäjät voisivat säätää pisteen itselleen sopivaksi. Jos yksilö ei jostain syystä pysty säätämään tilaa mieleisekseen, on pyrittävä ottamaan huomioon äärikoisten tarpeet muilla tavoin. Pitää tunnistaa tietyt kriittiset mitat, jotka voivat haitata erityisen pie-

ni- tai suurikokoisen henkilön toimintaa. Esimerkiksi ulottumista vaativat mitat on mitoitettava pienimpien käyttäjien mukaan. (Launis & Lehtelä 2011, 57–58.)

Kukaan muu ei voi paremmin eritellä omaa ympäristöään kuin käyttäjä itse. Ergonomian suunnittelu käyttäjäkeskeisenä lähestymistapana, pitäisi tukea tätä ajattelutapaa. Työpistettä suunniteltaessa pitää miettiä, onko työ hyvä tehdä istuen vai onko jotain erityistä tarvetta tehdä työ seisten. Työtasojen olisi hyvä olla varustettu säätövaralla. Istumatyössä hyvä asento saadaan työskentelemällä hartiat alhaalla, kyynärpäät lähellä vartaloa ja kyynärvarret vaakatasossa. Seisomatyössä korkeus riippuu tarvittavasta tarkkuudesta ja käytettävistä laitteista. Tarkkuutta vaativissa töissä työn kohde nostetaan korkeammalle. Kun organosoidaan vanhempien työntekijöiden työpisteitä, tulee välttää sitä, että heidän ei tarvitse nostaa tai kurottaa yli olkapään korkeuden. (Aalto ym. 1996, 114; Bastos ym. 2012, 798; Gile 2009, 26.)

Työtason korkeutta voi säätää esimerkiksi välillä 85–100 cm. Jos työpöytä on mitoitettu seisomatyölle, voidaan siinä kuitenkin välillä toimia myös istuen, jos käytettävä työtuoli nousee riittävän korkealle. Laboratoriopöydän korkeudeksi suositellaan istumatyössä noin 75 cm ja seisomatyössä 85–95 cm. Pöydän leveys ja pituus pitää suunnitella käyttötarpeen mukaan. Pöytien välinen vapaatila pitää olla riittävän suuri (yleensä vähintään 1,2 m) ja pöytien käyttöpinnan pitää olla riittävän suuri. (Aalto ym. 1996, 39, 114.)

Laaja-alainen uudelleen suunnittelu ei ole aina mahdollista kustannusten, tilan ja ajan vuoksi. Siitä syystä laboratoriot tekevät usein muutoksia ja lisäyksiä pala-palalta-tyylillä mukautuen silloiseen kokoonpanoon ja lisäävät välineitä miettimättä kokonaistyönkuvaa tai muita mahdollisia etuja. (Yerian, Seestadt, Gomez, Marchant 2012, 273–274.)

## 4 RYHTI SEKÄ TYÖSKENTELYASENTOJEN ERGONOMIA JA KUORMITTAVUUS

### 4.1 Ryhti

Ihmisen tapaa kannatella kehoa ja sen osia suhteessa toisiinsa kutsutaan pystyasennoksi (ryhti). Edestäpäin katsottuna ihanteellisessa pystyasennossa pää on suorassa ja katse on eteenpäin. Lanti on puolikkaat ja hartiat ovat kutakuinkin samalla tasolla, polvilumpiot osoittavat eteenpäin sekä ovat samalla korkeudella. Hyvällä linjauksella alaraajoissa tarkoitetaan suoraa, joka kulkee lonkkanivelestä polvilumpion keskelle ja jatkuu tästä keskelle nilkkaa sekä siitä kakkosvarpaaseen. Kun katsotaan kehoa takaapäin, nähdään sen jakautuvat kahteen melko symmetriseen puoliskoon. Polvitaiepet, lantion puolikkaat, pää sekä hartiat ovat samalla tasolla. Kuormitus kehosta jakautuu sekä päkiöille että kantapäille tasaisesti. Selkärangan kolme mutkaa, jotka huomataan sivulta päin (kaularangan lordoosi, rintarangan kyfoosi ja lannerangan lordoosi) antavat liikkeiden tarvitseman jouston ja iskunvaimennuksen. Vatsa on litteä ja polvi- ja lonkkanivelet ovat ojentuneina. (Liukkonen 2006, 12.)

Yksilölliset erot pystyasennossa ovat luonnollisia. Esimerkiksi hartiat voi olla hieman eritasolla. Huonot asentotottumukset sekä passiivinen elämäntapa ovat melko yleinen syy huonolle pystyasennolle ja kehon väärinkäytölle. Virheellisen asennon poisoppimiseen tarvitaan paljon töitä. Kehon hyvällä kannattelulla on mahdollista välttyä turhilta rasitusoireilta sekä hoidoilta, jotka ne vaatisivat. (Liukkonen 2006, 13.)

Lihastyötä tarvitaan vähän ihanteellisessa pystyasennossa. Posturaaliset lihakset ylläpitävät pystyasentoa ja antavat jyvän tuen alaraajojen nivelille sekä selkärangalle. Selkärangan mutkia tukee säären ja lonkan lihakset sekä joustavat ja vahvat syvät vatsalihakset. Suoliston toiminta ja hengitys- ja verenkiertoelimistön toiminta on tehokasta. Kulkeminen tasaisilla alustoilla ei ylläpidä eikä kehittä tasapainon hallintaa. Isolla osalla työikäisistä on heikot lihakset alaraajoissa sekä myös lihasepätasapainoa. Nämä muuttavat kehon ja alaraajojen kuormitusta sekä myös pystyasentoa. Ryhtimuutoksia löytyy melkein kaikilta kaupunkilaistuneilta. (Liukkonen 2006, 12–13.)

Niveltä toimiminen täydellä liikelaajuudella onnistuu, kun lihaksissa on voimaa ja elastisuutta, ja ne ovat tasapainossa. Tasapainoinen pystyasento saa hyvän voimavaran tukevasta vartalon keskustasta. Lantiolla tehdään voimansiirto, kun tehdään liikkeitä alaraajojen varassa. Se toimii liikkeen keskustana ja välittää alaraajan liikkeitä selkärankaan. Lihasepätasapainoa syntyy, mikäli liikut vähän ja istut paljon. Tämä johtaa pystyasennon muutoksiin. Reiden etu- ja takaosan lihaksien sekä lonkan koukistajalihaksien venyttelyllä voit parantaa lantion muuttunutta asentoa ja liikkuvuutta. Myös selkälihakset, alaraajojenlihakset sekä syvää poikittaista vatsalihasta kannattaa harjoittaa. (Liukkonen 2006, 13.)

Luontevien työasentojen lähtökohta laboratoriossa on, että työvälineet ovat sopivalla katselu- ja käsitteletäisyydellä. Tärkeää on myös mahdollisuus niskan- ja kädenasennon vaihteluun sekä se, että niskan keskiasento on mahdollista säilyttää ilman samanaikaista käsien kannattelua. (Koistinen ym. 1998, 413.)

Hyvä työasento on sellainen, jolla voidaan pitää minimaalisella staattisella lihastyöllä, ja jossa työ voidaan suorittaa tehokkaimmin pienimmällä lihastyöllä. Hyviä yleisohjeita työasentoon ovat pään ja niskan eteenpäin työntymisen välttäminen, välttää yläkropan eteenpäin taittumista, välttää epäsymmetrisiä ja vääntynteitä asentoja, välttää yläraajojen koholla pitämistä, pitää kädet alle kolmasosan pituudella niiden suurimmasta ulottuvuudesta. Lisäksi hyviä yleisohjeita on käyttää tuoleja, joissa on riittävän hyvä selkätuki ja työpisteen säätäminen niin, että saa parhaimman hyödyn tuesta. Voimaa vaativissa tehtävissä pitää raajat asennossa, jossa on tehokkain voimantuotto. (Pheasant 1991, 107, 110.)

#### 4.2 Seisominen

Työskentelytilojen on hyvä olla sellaiset, että työntekijä pystyy vuoroin olemaan seisten ja istuen. Tämä lisää mukavuuden tunnetta ja vähentää kehon eri osien kuormittumista. Pitkittynyt seisominen rasittaa alaraajoja sekä selän alaosaa. Verenkierron hidastuessa jalat väsyvät ja turpoavat. Kun työntekijä kävelee, jalkojen lihakset vuorotellen rentoutuvat ja jännittyvät. Tällöin verenkierto jaloissa elpyy. Kävelyllä myös elvytetään selän aineenvaihduntaa. Seisomatyöpisteen suunnittelussa on tärkeää ottaa huomioon työtasojen- ja kohteen korkeus selänasennon kuormituksen sekä voimankäytön kannalta. Lattiamateriaalin avulla voidaan vähentää jalkojen väsymistä käyttämällä joustavaa ja miellyttävää materiaalia. (Aalto ym. 1996, 110–111; Nevala, Pekkarinen, Toivonen, Rytönen, Sillanpää, Laaksonen 2012, 48.)

#### 4.3 Istuminen

Istumatyössä kuormittuu alaselkä, sekä myös niska-hartiaseutu ja alaraajat silloin, kun työtilat on mitoitettu huonosti tai työasennot ovat virheellisiä. Lanneselän kuormitus vaihtelee ylävartalon asennon mukaan sekä tuolista saatavan tuen mukaan. Istuessa sisäinenpaine lanneselässä pienenee ja lihakset rentoutuvat, kun tuolissa on kunnollinen tuki selälle. Reiden ja ylävartalon kulman tulee olla tällöin yli 90 astetta. Myös tukemalla vartaloa työtasoon tai tuolin kyynärnojiin voidaan keventää selän kuormitusta. (Aalto ym. 1996, 111.)

Koska suuriosa työväestä viettää ison osan päivästä istuen, on istumista alettu pitää riskitekijänä selkävaurioille. Istumista sinällään ei voi pitää yksittäisenä riskitekijänä selkävaurioille, mutta kun sen yhdistää muihin tekijöihin, kuten hankaliin työskentelyasentoihin, tulee siitä merkittävä riskitekijä. Istumaperäisiä vaivoja tunnetaan huonosti. Vaikka väärällä istumistyyllillä saattaa aiheuttaa verenkierto- ja sisäelinvaivoja tai tuki- ja liikuntaelinsairauksia, eivät terveysalalla toimivat henkilötäkään välttämättä tunnista aiheuttajaa niille. (Bust 2007, 540; Jalkanen 2008. 16.)

Kuormittavassa istuma-asennossa hartiat tulevat eteen, selkä pyöristyy, yläselän ja hartioiden lihakset jännittyvät ja ryhti huononee. Nikamat alaselässä ovat ”auki” takaa, pehmytkudokset ovat venyneinä, välilevyt ovat kuormituksessa ja verenkierto on heikentynyt. Ryhdin ollessa huono on hengitys pinnallista, minkä seurauksena happitase laskee ja väsymys voi lisääntyä. Lantion suoraa kulmaa on hyvin hankalaa pitää yllä perinteisellä istumistyyllillä. Reiden ollessa vaakasuorassa asennossa,

selkä pyöristyy ja lantio on kääntynyt taakse. Oikealla tavalla selkänojaan nojaaminen on hyvin hankalaa. Tuolia voi kallistaa eteenpäin. Tällöin reisikulma oikenee hieman, mutta ei riittävästi, jotta ryhti korjaantuisi. Istuja saattaa tuntea vain liukuvansa eteenpäin ja alareiden paine kasvaa. Sisäistä aineenvaihduntaa nivelissä häiritsee jyrkät kulmat polvissa ja lantiossa. Ihminen, joka istuu huonoryhtisesti puristaa rintakehällä ja lantiolla vatsaonteloonsa. Tämä voi häiritä suoliston toimintaa. Istumisen aiheuttaman paineen sekä lantio-polvikulma heikentää virtauksia lantiossa ja alaraajoissa. (Jalkanen 2008. 16–17.)

Selän hyvinvoinnin lisäksi istuma-asento näyttäisi vaikuttavan myös lantionpohjan lihasten kuntoon. Hyvässä istuma-asennossa lantionpohjan lihakset aktivoituvat enemmän kuin kyfoottisessa istuma-asennossa. Jos istuu selkäpyöreänä, on lantionpohjan lihasten aktiivisuus heikoimmillaan. Dynaamisessa, keinuvassa istuma-asennossa aktiivisuus on suurimmillaan. Istuma-asennolla on siis vaikutusta myös lantionpohjan lihasten kuntoon. Keinuminen aktivoi lantionpohjalihaksia hyvin, mutta selkänojan käytöllä on päinvastainen vaikutus. (Kyrklund 2008, 22–23.)

Suuri ongelma on selänkaaren oikeneminen horisontaalisen istumatason vuoksi. Tämä aiheuttaa jatkuvaa painetta välilevyihin. Toisenlaista istuinta tarvitaan estämään reisien painetta, ylläpitämään selänkaarta sekä mahdollistamaan käyttäjän istuminen haluamallaan korkeudella pitäen samalla jalat maassa. Vuonna 1953 JJ Keegan osoitti, että selänkaari oikeni, kun reisiä nostettiin tiettyyn kulmaan. Ensinmäiset 70 astetta kääntymisestä tapahtui lonkkanivelistä, mutta loput 20 astetta saatiin lantion kääntymisestä, mikä aiheuttaa selänkaaren oikenemisen. Tämä on myös vahvistettu myöhemminkin. Seurauksena tälle oikenemiselle on se, että paino on jakautunut kehon etupuolelle ja selänlihakset joutuvat tekemään töitä, jottei keho kaadu eteenpäin. Lyhyellä ajalla, ja jos annetaan mahdollisuuksia palautumiseen, tämä on hyödyllistäkin, koska muutokset välilevyjen paineessa lisäävät ravintoaineiden saantia niissä. Istuessaan töissä nämä ovat kuitenkin kokoajan rasituksenalla tuntikausia joka päivä monien työvuosien ajan. (Bust 2007, 542–543.)

Useimmissa työpisteissä alkaa olla korkeussäädettävät työtasot, ja kokoeroja otetaan huomioon otamalla käyttöön säädettäviä tuoleja. Nämä aiheuttavat ongelmia lyhyillä ihmisillä polvien huonolla tilalla pöytien alla ja jalkatuen tarpeella. Monet työtuolien valmistajat ovat pitäytyneet tekemään horisontaalisia tuoleja. Jotkin ovat kuitenkin tehty kääntymään muutamia asteita eteenpäin tai niihin on lisätty joitain muita ominaisuuksia, jotta ne olisivat ergonomisia. Yleensä nämä lisäykset eivät kuitenkaan auta itse ongelmaan. (Bust 2007, 542–544.)

Käytämme paljon rahaa ja aikaa yrittäessämme estää ja parantaa selkäkipuja. Kuitenkin istumme koko ajan niin, että selkäranka kuormittuu paljon. Ne, jotka käyttävät tällaisia istuimia joutuvat olemaan niissä koko työpäivänsä ajan kuormittuneena. Emme näe selkäkipujen vähentymistä ennen kuin lopetamme istuinten käytön, jotka aiheuttavat huonoja selkiä. (Bust 2007, 542–544.)

#### 4.3.1 Ergonomisen työtuolin edellytykset

Minkälainen tuoli olisi sellainen, joka suojaisi selkärankaa rasitukselta? Sen pitäisi olla sellainen, jossa istujan reidet voitaisiin säätää noin 20 astetta tai enemmänkin alaspäin. Lisäksi sen pitäisi olla korkeussäädettävä. Istujan pitäisi pystyä pitämään jalkansa maassa. Istujan ei pitäisi liukua eteenpäin, vaan olla tukevasti paikallaan. Säädettävän pöydän kanssa käytettäessä säädettävää tuolia istuja voi istua haluamallaan korkeudella ilman, että pöydän alalaita painaa reisiä. Lyhyemmät työntekijät voivat myös istua sopivalla korkeudella tarvitsematta jalkatukea. Aina tuoleja ja pöytiä ei ole mahdollista korkeussäätää, mutta ei ole epäilystäkään, että säädettävät työtasot ovat tarpeellisia, jotta voidaan luoda tyydyttävät työskentelypaikat kaikille työntekijöille. (Bust 2007, 543–544.)

Haitaton istuminen perustuu oikeaan lantion asentoon, mikä on tuettu istuinluihin, eikä pehmytkudoksiin. Raajat ja selkä ovat vapaina ja selkä pysyy ryhdissä. Vaatimuksia hyvälle istumiselle on se, että yläosa kehosta on vapaa. Se on ilman tukia jännityksetön ja hyvä ryhtinen. Raajoja pystytään liikuttamaan vapaasti, ja niitä voi käyttää ongelmitta työhön, siirtää tuolia sekä kurotella. Istumista ei tueta lihaksilla vaan lantion, jalkaterien ja kyynärpäiden luilla. Jos pitää käyttää puhelinta, voidaan istumisen haittoja vähentää käyttämällä puhelimesta erillistä kuuloketta. Puhelun aikana voi samaan aikaan venytellä ja kävellä. (Jalkanen 2008, 16–17.)

Hyvä istuma-asento on helpointa toteuttaa, jos pöydästä löytyy mahakolo. Tällöin on mahdollista saada kyynärpäiden tuki suoraan olkapäiden alle. Hartiat pystyvät olemaan rennompia, kun kyynärpäille tulee huomattava osa ylävartalon painosta. Erillisellä pehmustetulla kyynärpäätuella, joka on sijoitettu lähelle vartaloa, voidaan auttaa asiaa. Käsivarsia on syytä tukea, kun työskentelyssä käytetään ranteita ja sormia. Jos käsivarsia joudutaan kannattelemaan, kuormitetaan tällöin hartialihak-sia. Kun kädet saadaan tuettua joko käsinojiin tai työtasoon, voidaan hartioiden lisäksi vähentää myös selän rasitusta. (Aalto ym. 1996, 114; Jalkanen 2008, 19.)

Satulatuolissa tulee ergonominen istuma-asento, koska istuimessa on noin 90 asteen haarakulma ja reidet suuntautuvat noin 45 astetta alaviistoon. Istuinluut kannattelevat kehosta tulevaa painoa, jos satulatuoli on oikein muotoiltu ja pehmustettu. Ratsastuksenomaisessa istumisessa etuna ovat selän aktiivisuus sekä selkälihasten vahvistuminen, jolloin ryhti paranee. Mahdolliset iskiastyyppiset kivut alaselässä lakkaavat tai vähenevät. Lisäksi kivut ja jännitykset hartiasseudussa vähenevät ja nestevirtaukset alaraajoissa elpyy. Hapensaanti kehossa paranee, kun hengitys syvenee. Tuolista käsin on helppo kurotella sekä tuolia on helppo liikuttaa. Nouseminen ja istuminen on helppoa. Satulatuolissa istumisen myötä tuleva edullinen asento keholle mahdollistaa helpomman ja terveellisemmän istuma-asennon, jolloin tuolia voi käyttää myös kokopäiväisesti. Asennon vaihtaminen satulatuolissa on helppoa. Mahdollisia lisävarusteita on saatavilla satulatuoliin. Satulatuolin kanssa toimii yleensä huonosti perinteinen pöydänkorkeus, joten olisi hyvä olla säädettävä pöytä. Mikäli pöytää ei varsinaisesti voi säätää, voi sen korkeutta lisätä vaikkapa erillisillä korotusholkeilla. Ihanteellista olisi kuitenkin olla mahakolopöytä, josta löytyy kyynärpehmikkeet ja pöytää voi pikasäätää. Laadukkuutta satulatuolis-sa kuvaa oikea istuimen muotoilu. Se ei saa painaa sukupuolielimiä tai sisäreittä. Käytetyn materiaa-lin on oltava hengittävää, eikä liian pehmeää. Myös tuolista on hyvä löytyä istuinkulman säätö, kos-

ka selkään kohdistuvaa kuormitusta voidaan säätää muuttamalla lantion asentoa. Teräsrunko sekä suuret herkäät rullat kuuluvat myös laadukkaaseen tuoliin. Tämä varsinkin, jos työpisteessä pitää välillä ulottua sivummalle tai piste muuten vaatii liikkuvutta tuolilta. Hyvät satulatuolit maksavat paljon, kuten muutkin laatukalusteet, mutta näillä voidaan kuitenkin nostaa työn tuottavuutta sekä lisätä aktiivisia työvuosia. (Aalto ym. 1996, 116; Jalkanen 2008, 18–19.)

#### 4.3.2 Työkierto ja tauotus

Työtaakan ja erityisten tehtävien sekä velvollisuuksien ymmärtäminen on tärkeää työvoiman suunnittelun ja työtaakan jakamisen vuoksi (Trotter, Larsen, Tait 2009, 763). Työkierrolla voidaan vähentää työntekijää kohtaan aiheutuvaa kuormitusta. Tässä useampi työntekijöitä vaihtaa tehtäviä keskenään tietyin väliajoin. Tätä voi soveltaa esimerkiksi mikroskopointiin, jolloin silmät eivät rasitu niin pitkään. (Aalto ym. 1996, 117.)

Taukojen osalta aktiiviset tauot on todettu virkistävimmiksi kuin passiiviset tauot. Työnlomassa tehtävät voimisteluliikkeet elvyttävät lihaksia ja niveliä, joita on tarvittu työasennon ylläpitoon ja työskentelyyn. Lihaksia vuoroin jännittämällä ja rentouttamalla lisätään niiden verenkiertoa, jolloin lihasten aineenvaihdunta lisääntyy. Säännölliset tauot ja asennon muutokset voivat auttaa välttämään toistuvia tuki- ja liikuntaelinongelmia, kuten rannekanavaoireyhtymää. Näitä ongelmia voi tulla esille myös rutiinitoimissa, kuten työskennellessä mikroskoopilla. Voit kokeilla pitää viiden minuutin tauon joka tunnin välein sen sijaan, että pitäisit vain 15 minuutin tauon joka neljän tunnin välein. Näiden 5 minuutin taukojen aikana voit venyttellä käsiä. (Aalto ym. 1996, 118; Gile 2009, 27.)

#### 4.4 Mikroskopointi

Darragh ym. (2008. 62–63.) mukaan päätoimisesti mikroskoopilla työskentelevästä 82 henkilöstä, ilmoitti 61,5 % niskavaivoista, 56,4 % ilmoitti käsi ja rannevaivoista ja 42,3 % ilmoitti alaselkävaivoista. Mikroskoopilla työskentelevät bioanalyytikot ovat riskissä sairastua yläraajavaivoihin sekä niska- ja selkävaivoihin heidän työskentelynsä luonteesta johtuen. Mikroskoopilla ja laboratoriossa työskentelevät bioanalyytikot suorittavat tehtäviä huonoissa asennoissa ja katsovat alaspäin tehden samalla silmää rasittavia tehtäviä pitkiä aikoja. He tekevät myös käsillään hienosäätötehtäviä käyttäen sormien ja ranteiden lihaksia. Mitä pidempään työntekijät työskentelevät työpisteillään, sitä todennäköisempää haittojen ilmaantuminen on. Näistä riskeistä huolimatta vain muutamat tutkimukset ovat käsitelleet tuki- ja liikuntaelinsairauksia mikroskoopilla työskentelevistä ihmisistä. (Darragh, Harrison, Kenny 2008. 62.)

Mikroskopoinnissa katse on yleensä 45–60 astetta vaakatason alapuolella, mikä rasittaa erityisesti niskaa. Käsillä tehtävät säädöt lisäävät rasitusta. Mikroskopointipisteessä työasentoa helpottaa säädettävä pöytä, jossa on U-lovi. Tällöin saadaan kyynärvarsia tuettua pöytään. Lisäksi pöytään voidaan laittaa pehmusteita kyynärvarsille. Mikroskoopin on hyvä olla okulaarikulmaltaan säädettävä ja työtuolissa on hyvä olla selkätuki. (Aalto ym. 1996, 114.)



Kuva 8: U-lovipöytä Savonia amk

#### 4.5 Näyttöpäätetyö

Näyttöpäätetyössä yleinen ongelma on niska-hartiaseudun vaivat. Tyypillistä tälle työlle on, että se vaatii käden ja silmän yhteistoimintaa sekä yläraajat ja sormet pitää olla jatkuvasti liikkeessä. Työskentely kädet koholla sekä veto altistavat niskavaivoille. Jos työpisteellä on huono ergonomia, voi työntekijä joutua kannattelemaan käsiä, niska voi olla hankalassa asennossa sekä hartiat ovat pitkään jännityksessä. Päätetyössä työvälineet tulee sijoittaa niin, että työskennellessä voi pää, kädet, jalat ja vartalo osoittaa samaan suuntaan. Hiiren tulee olla näppäimistön vieressä, ja sitä olisi hyvä käyttää vuorotellen molemmilla käsillä. Työskentelyssä kannattaa käyttää hyödyksi pöydän tarjoama tuki käsille. (Koistinen ym. 1998, 417; Lindtröm ym. 2003, 14.)

Pään ja niskan asento pääasiassa määräytyy tehtävän näkövaatimusten mukaan. Näytöt, jotka ovat liian matalalla johtavat pään ja niskan eteenpäin taivutukseen. Kun työskentelyssä tarvitaan jatkuvaa katseen kiinnittämistä, on kohde sijoitettava sopivaan katselukulmaan. Muutoin saadaan aikaiseksi niskalihasten väsymistä. Katseen suunnan olisi hyvä olla 20–40 astetta vaakatason alapuolella. Monitoria katsottaessa tulisi selkärangan ja niskan olla suorana sekä hartioiden rentona. Katseen pitäisi mennä monitorin yli, kun siihen katsotaan suoraan. (Aalto ym. 1996, 114; Pheasant 1991, 110, 112–114; Sulkio ym. 2007, 20.)

Näytön yläkohdan tulisi olla silmien tasolla ja suoraan käyttäjän edessä noin 45–65 cm päässä. Näytöt, jotka kääntyvät vaaka- tai pystyasossa ovat ideaaleja, koska ne mahdollistavat näytön muuttamiseen mukavaan katselukulmaan, jolloin voidaan myös välttää heijastuksia. Säädettävät näytöt ovat myös hyviä työntekijöille, jotka käyttävät kaksitehoisia silmälasia. Näytön käyttäminen liian läheltä pitkäaikaisesti voi aiheuttaa sitä, että tarkentaminen tavalliselle tai pitkälle matkalle on vaikeaa. Tätä voidaan esimerkiksi välttää katsomalla joka kahdenkymmenen minuutin välein vähintään kahdenkymmenen sekunnin ajan kaukaiseen kohteeseen. Tämä antaa silmille taukoa, kun ne voivat tarkentua eri matkalle kuin mitä näyttöä katseltaessa. Myös silmien räpsyttely auttaa silmiä, koska se kosteuttaa niitä. (Gile 2009, 26–27.)

## 5 ERGONOMIA ANALYYSI HEMATOLOGIAN LABORATORION TYÖASENNOISTA

### 5.1 Mikroskopiointi

Mikroskoopilla vietetty aika voi olla hyvinkin pitkä, varsinkin valkosolujen erittelylaskennassa. Esi-merkki laboratoriossa yksi henkilö joutuu olemaan tällä pisteellä koko päivän ja työn ohella suorittaa myös värjäyksiä. Laseja saattaa tulla hyvinkin monta päivän aikana, joten päivän alussa on syytä säätää mikroskooppi käyttäjälle sopivaksi.

Mikroskopoitaessa on hyvä muistaa muutamia hyvän työasennon periaatteita. Näitä periaatteita ovat pään sekä niskan eteenpäintyöntymisen välttäminen, välttää ylävartalon eteenpäin taittumista, välttää kurottamasta käsiä liian pitkälle vartalon etupuolelle sekä säätää työpiste niin että saa parhaan hyödyn tuista mitä työpiste tarjoaa (Pheasant 1991, 110).



Kuva 9 Ergonomisesti hyvä asento mikroskopoitaessa

Kuvassa 9 on sijoitettu mahdollisimman lähelle pöytää ja mikroskooppia. Ylävartalo on pystyasennossa ja pää taittuu vain hieman alaspäin, jolloin niskan ei tarvitse kannatella päätä suurella voimalla. Kyynärpäät ovat lähellä kylkiä ja käsien korkeus on noin pallean tasolla, jolloin olkapäät voivat olla rentoina.

Pöydän ja tuolin säädettävyydet eivät ole riittävän hyviä tässä pisteessä. Pöytää ja tuolia pitäisi saada nostettua korkeammalle. Kuvasta 9 huomaa, että käyttäjän reidet ottavan pöydän laitaan kiinni. Lisäksi reidet ovat vaakatasossa, mikä ei ole lantion asennon kannalta hyvä asia. Tähän pisteeseen olisi hyvä saada korkeussäädettävä pöytä, josta löytyy mahakolo. Tämän kolon avulla käyttäjä pääsisi vielä parempaan työskentelyasentoon. Kuvasta voidaan huomata, että käyttäjän kyynärpäitä ei ole tuettu. Pöydässä olevan kolon avulla myös kyynärpäät saataisiin tuettua pöytään ja myös vatsanseudulla olisi paremmin tilaa syvään hengitykseen. Lisäksi erillisiä rannetukia ei ole saatavilla, joten ranteet joutuvat olemaan huonossa kulmassa pitkiä aikoja sekä ranteiden lihakset rasittuvat koajan asennon ylläpidon vuoksi.



Kuva 10 Luontevasti tullut asento

Kuvassa 10 tällä kertaa reisillä on paljon enemmän tilaa käytettävänä. Käyttäjä on kuitenkin saanut tämän tilan sijoittautumalla kauemmaksi pöydästä ja mikroskoopista. Selän asento on melko pysty ja katse ei ole kovin paljoa suuntautunut alaspäin. Tämä oli asento, joka työharjoittelun aikana tuli melko luontaisesti työpisteessä työskenteltäessä.

Käsiä saadaan tuettua kohtalaisesti kyynärpäitä lukuunottamatta. Kuvasta 10 kuitenkin huomaa sen, että kädet ovat kurottautuneet huomattavasti pidemmälle kuin kuvassa 9. Olkapäät ovat tämän johdosta siirtyneet edemmäksi ja ovat jatkuvassa jännityksessä. Selkä ei saa tässä kuvassa minkäänlaista tukea ja selkeästi huomataan, että selkänoja on täysin turha tässä asennossa. Pienen eteenpäin kallistuksen vuoksi, selkähakset joutuvat kokoajan tekemään töitä asennon ylläpitämiseksi. Asento myös antaa painetta vatsanseudulle, mikä saa hengityksen muuttumaan pinnallisemmaksi.

Tässä asennossa myös samalla työnnetään tuolia taaksepäin keholla, jolloin jalat joutuvat pitämään käyttäjää paikallaan. Vaikka asento ei päällisin puolin kauhealta näytäkään, on tässä paljon staattista lihastyötä, joka ei tee keholle hyvää.



Kuva 11 Satulatuoli, käyttäjä lähellä pöytää



Kuva 12 Satulatuoli, käyttäjä kaukana pöydästä

Kuvissa 11 ja 12 tuoli on nyt vaihdettu satulatuoliin. Tämä tuoli ei ole kuitenkaan millään tavoin laadukas, sillä korkeussäätö on hyvin rajallinen ja kulmaa ei voi säätää laisinkaan.

Kuvassa 11 käyttäjä on sijoittautunut mahdollisimman lähelle pöytää. Ongelmia tulee tässäkin jalkojen tilan puutteen johdosta. Selän asento on selkeästi pyöristynyt, eikä se saa minkäänlaista tukea. Katse on suuntautunut alaspäin, jolloin niska joutuu tekemään töitä pääasennon ylläpitämiseksi.

Kuvassa 12 selänasentoa on saatu paremmaksi vetämällä tuoli taaksepäin työpisteestä. Tällä on kuitenkin jälleen saatu aikaan se, että kädet joutuvat kurottautumaan paljon pidemmälle. Olkapäät ovat sijoittuneet edemmäksi kehossa. Eteenpäin taipunut asento jännittää selkäliahaksia.

Tämä mikroskopiointi piste sijaitsee ikkunan lähellä. Silmät rasittuvat mikroskopiointin aikana huomattavasti, joten käyttäjän kannattaa säännöllisin väliajoin siirtää katseensa hetkeksi ikkunasta ulos, jolloin silmät pääsevät tauolle.

## 5.2 Verenkuva-analysaattorit

Verenkuva-analysaattorit ovat hematologian laboratorion työllistävän piste. Käytössä on kaksi verenkuva-analysaattoria. Alapuolella olevista kuvista 13 ja 14 nähdään, että oikeanpuoleisella analysaattorilla on pöydän alla hieman jalkatilaa, mutta vasemman puoleisessa analysaattorissa jalkatila on täytetty reagenssilaatikoilla. Tämä häiritsee varsinkin tulosten käsittelyä näyttöpäätteeltä, kun ei pääse niin lähelle näppäimistöä ja hiirtä.



Kuva 13 Kaksi verenkuva-analysaattoria

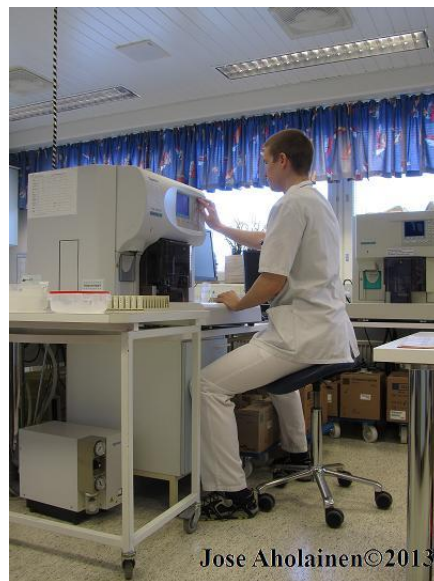


Kuva 14 Jalkatilaa ei ole vasemman puoleisessa analysaattorissa reagenssilaatikoiden vuoksi

Suurista näytemääristä johtuen, näillä analysaattoreilla pitää työskennellä paljon, joten on suotavaa tällöin työskennellä istuen. Toisessa analysaattorissa on jalkatila täytetty reagenssilaatikoilla, jolloin ei päästä niin lähelle käyttöetäisyyttä kuin olisi suotavaa. Kuvassa 15 huomataan, että käyttäjä joutuu hieman kurottautumaan käyttöpaneelia käytettäessä. Tätä ei kuitenkaan yleensä tarvitse käyttää muuta kuin laitteen käynnistykseen. Pöydän korkeus näytteiden asetteluun räkeille ja analysaattoriin on melko hyvä, ja siinä ei tarvitse juurikaan kurotella.



Kuva 16 Bioanalytikko asettaa näy-  
teräkkiä analysaattoriin



Kuva 15 Käyttöpaneeli aiheuttaa  
kurottamista



Kuva 17 Pikainen käyttö voidaan  
hoitaa seisten



Kuva 18 Näyteräkin asettelu seisten  
aiheuttaa kurottamista

Toisinaan laitetta operoidaan pikaisesti seisten. Laitteen käyttöpaneeli on tällöin hieman matalalla, muttei häiritsevästi. Kuvassa 18 asetetaan näyteräkkiä analysaattorille. Tässä joutuu hieman kurottautumaan alaspäin, mutta yksittäisen rakin kohdalla se tuskin rasittaa kehoa liikaa. Jos näytteitä on paljon, menee aikaa näytteiden asetteluun räkkeihin sekä rakkien laittamiseen analysaattoriin. Tällöin saattaa joutua olemaan kumarassa asennossa useiden minuuttien ajan, mikä ei tee keholle hyvää. Tällöin kannattaisi suosiolla tehdä työ istuen.

### 5.3 Hyytymistutkimusanalysaattorit

Hyytymistutkimusanalysaattorin käyttöaste vaihtelee hyvin paljon. Toisinaan näyttöä tulee vain yksittäisiä kappaleita ja toisinaan niitä on sen verran, että käyttäjä joutuu työskentelemään pisteellä pitemmän aikaa. Tässä työasennot vaihtelevat verenkuvaa-analysaattoreiden mukaisesti. Pikaisessa käytössä seisoma-asento menee, mutta tässäkin joudutaan hieman kumartumaan eteenpäin näyttöiden syöttämiseksi analysaattorin sisään. Istuen työskentelykorkeus on melko hyvä, mutta tuolissa voisi tässä pisteessä olla enemmän säätövaraa. Jos näyttöä tulee paljon, menee niiden räkkiin asettelussa aikaa sekä analysaattoriin syöttäessä. Tällöin istuma-asento on suotavampi.



Kuva 19 Näyteräkin asettelu seisten



Kuva 20 Näyteräkin asettelu istuen

Kuvassa 21 asennossa on korjattavaa. Selkänojan tukea ei käytetä lainkaan, ja kyynärpäät harottavat kaukana kyljistä, jolloin saadaan aikaiseksi enemmän jännitystä olkapäissä. Tilaa olisi riittävästi, jotta voitaisiin liikkua lähemmäksi laitetta monta kymmentä senttimetriä sen sijaan, että käsillä kurotetaan tämä matka, jotta saataisiin räkki analysaattorin sisälle.



Kuva 21 Tässä asennossa on paljon parannettavaa

#### 5.4 Vetokaappityöskentely

Värjäys suoritetaan esimerkki laboratoriossa vetokaapissa muun työn ohella ja tämä piste ei yleensä työllistä kovinkaan pitkäksi aikaa. Värjäyspisteen valmistelussa kannattaa ottaa huomioon se, että tarvittavat välineet sekä värjäyskipot ovat selkeillä paikoilla ja siistissä järjestyksessä. Vetokaapin taaksaan kannattaa sijoittaa mahdollisimman vähän tavaroita, jotta sinne ei tarvitsisi kurotella jatkuvasti. Usein tarvittavia välineitä kannattaa pitää vetokaapin etuosassa.



Kuva 22 Pitkäaikainen työskentely kannattaa tehdä istuen



Kuva 23 Tavarat kannattaa asettaa mahdollisimman lähelle kurottamisen vähentämiseksi

Värjäykippojen ja välineiden asettelut sekä muut vähänkin aikaa vievät työt, kannattaa hoitaa tässä pisteessä istuen. Vetokaappi on normaaleja pöytiä korkeammalla, jolloin käyttäjä voi satulatuolinkin kanssa istua sopivalla korkeudella ilman, että reidet ottavat kaapin alalaitaan kiinni. Kun reidet suuntautuvat tällä tavoin alaspäin, pystyy lantio olemaan normaalissa asennossa, jolloin säilytetään luonnollinen mutka alaselässä. Myös vetokaapin alapuoli on jätetty tyhjäksi, jolloin siellä ei ole jaloille mitään esteitä.

Käyttäjää on sijoittunut mahdollisimman lähelle vetokaappia, jolloin käsillä ei tarvitse kurotella niin pitkälle ja vetokaapin etulaidasta on mahdollista saada pientä tukea käsille. Kyynärpäät ovat kylkien lähellä. Kuvasta 23 nähdään, että takimmaiseen värjäyskippoihiin kurottaessa olkapää on siirtynyt reilusti eteenpäin. Lasien vaihto kiposta toiseen tapahtuu tiettyjen minuuttien välein, joten vähän väliä tätä kurottamista ei tarvitse tehdä. Jos jostain syystä pitää kuitenkin kurotella jatkuvasti peremmälle kaappiin, tulee työvälineet järjestää lähemmäksi.

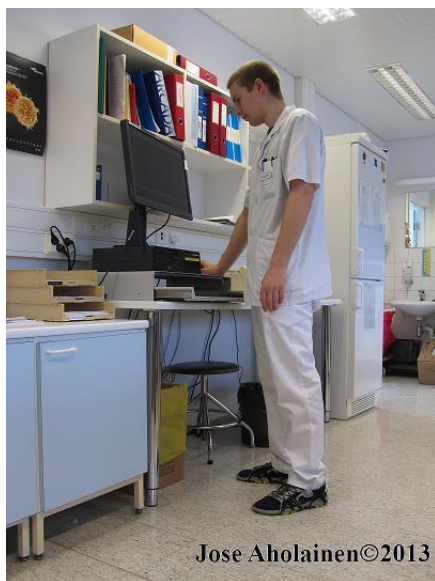


Kuva 24 Pikainen työskentely hoituu seisten

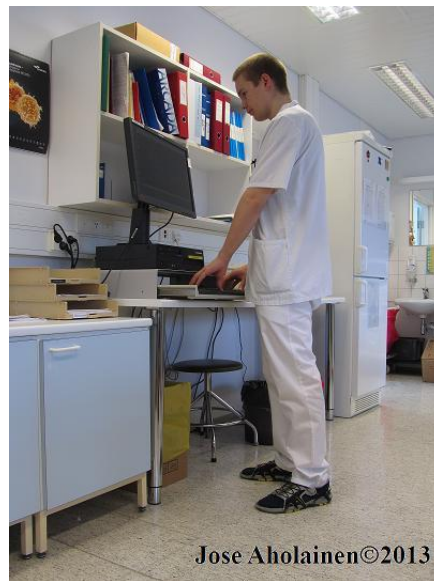
Usein tässä pisteessä käydään vain pikaisesti ja työt hoidetaan seisten. Jos kuitenkin työskennellään pitkään seisten, saa käsiä kurotella jatkuvasti tai kumarrella vetokaapin suuntaan. Kuvasta 24 huomaa hyvin, että jos työntekijä normaalissa seisoma-asennossa vaihtaa värjäykiposta lasit toiseen kippoon, on olkapää siirtynyt hyvin voimakkaasti eteenpäin kaapin sisälle kurottaessa.

## 5.5 Näyttöpääte

Tässä hematologian laboratoriossa ei tarvitse tehdä varsinaista näyttöpäätetyötä. Tietokoneella yleensä käydään melko nopeasti tulostamassa tarroja tai katsotaan potilaan pyyntöjä. Pöytä on tässä vähän erikoisella korkeudella. Seisomatyöskentelyssä pöytä on selkeästi liian matalalla ja istuessa se on aavistuksen liian korkealla. Tähän on ilmeisesti yritetty löytää jonkinlaista kompromissikorkeutta. Seinällä oleva kirjahylly antaa omat rajoituksensa korkeuden nostamiseen.



Kuva 25 Hiiren käyttö seisten ei tee ranteelle hyvää



Kuva 26 Näppäimistön käyttö ei ole luonteavaa seisten

Kuvassa 25 käytetään konetta hiiren kanssa. Keholla joudutaan hieman kumartumaan koneen suuntaan, jotta yletyttäisiin paremmin. Ranne on voimakkaasti taittunut ja kättä ei saa tuettua mihinkään. Näyttö on alhaalla, joten päätä joudutaan taittamaan reilusti alaspäin. Kuvassa 26 kirjoitetaan näppäimistöllä. Molemmat olkapäät joutuvat kurottautumaan eteenpäin, jotta kädet ylettyisivät alhaalla olevaan tasoon. Käsia ei saa tuettua tässäkään mihinkään.

Kuvista 25 ja 26 näkee selkeästi, että työskentelyasennot seisten eivät ole hyviä tässä pisteessä. Tämän pisteen käyttö seisten sopii vain muutaman sekunnin mittaisiin käynteihin, ja nekin vain silloin, kun niitä ei tarvitse tehdä vähän väliä. Minuutinkin työskentely tällaisissa asennoissa alkaa varmasti aiheuttaa kehossa oireilua ja vaurioita.



Kuva 27 Pidempi aikainen työskentely kannattaa hoitaa istuen



Kuva 28 Näppäimistön ja hiiren käyttöön pitäisi saada käsille parempi tuki

Istuen asennot näyttävät ensisilmäyksellä paremmilta, mutta hyviksi työskentelyasennoiksi ei näitäkään voi sanoa. Pöydän alapuolelle on jäänyt ylimääräinen tuoli, jolloin käyttäjä menettää jalkatilaa. Roska-astiat tämän tuolin vieressä estävät sen siirtämisen sivummalle. Tällöin käyttäjä ei siirrä roska-astiaa automaattisesti sivummalle jaloilla.

Näitä roska-astioita tulisi hieman siirtää, jolloin pöydän alla oleva tuoli mahtuisi sivummalle, eikä pyörisi käyttäjän jaloissa. Hyvin pieni teko, mutta huonon päivän omaava ja kovassa kiireessä oleva työntekijä saattaa saada suuriakin tunteita, jos jokin pieni ärsyttävä tuoli on tiellä kokoajan. Tuolin saa asetettua sopivalle korkeudelle ilman, että jalat ottavat pöydän alalaitaan kiinni. Näppäimistön ja varsinkin hiiren korkeus on aivan liian korkealla. Käyttäjä joutuu nostamaan käsiänsä turhan korkealle, jolloin hartiat lähtevät helposti nousemaan tai jännittymään.

Näppäimistö on sijoitettu esille vedettävään tasoon. Tämä taso ei ole kovin tukeva, jolloin käyttäjä ei pääse tukemaan käsiänsä siihen kunnolla. Näytön ylälaita on hieman silmien tason yläpuolella, jolloin päätä joutuu nostamaan turhankin ylös ainakin näytön yläosaa katsottaessa. Noin 10 cm matalampana tämä olisi minun pituiselle henkilölle sopivalla tasolla. Valtaosa tämän laboratorion työntekijöistä on minua lyhyempiä, joten heille näyttöä olisi hyvä laskea vielä enemmän. Kyseessä on kuitenkin piste, jossa melko usein käydään pikaisesti seisten, joten näyttö ei tältä kannalta voi olla liian matalallakaan. Selkeintä olisi tehdä selkeä linja, tehdäänkö pisteen työt seisoen vai istuen.

## 6 OPINNÄYTETYÖN TOTEUTUS

### 6.1 Kehittämistyö

Toiminnallisella opinnäytetyöllä tarkoitetaan kehittämistyötä, joka tavoittelee käytännön toiminnan kehittämistä, järjestämistä, ohjeistamista tai järjeistämistä. Tästä syystä toiminnallisella opinnäytetyöllä on hyvin usein toimeksiantaja. Toteutustapa riippuu kohderyhmästä, ja se voi olla esimerkiksi kirja tai opas tai jokin muu tuotos. Kehittämistyöprosessi on kaksivaiheinen. Se sisältää toiminnallisen osuuden sekä opinnäytetyöraportin. Tuotos kehittämistyössä tulisi pohjata ammattiteorialle, ja tästä syystä toiminnallisen opinnäytetyöraportin tulee sisältää myös niin sanottu teoreettinen viitekehysosuus. (Lumme, Leinonen, Leino, Falenius & Sundqvist 2006.)

Tutkimuksellinen selvitys kuuluu toiminnallisen opinnäytetyön tuotteen toteutustapaan. Toteutustapa käsittää keinot, joilla materiaali hankitaan sekä keinot, joilla toteutetaan opas tai ohjeistus. Tutkimuksellisia menetelmiä ei kuitenkaan välttämättä tarvitse käyttää toiminnallisessa opinnäytetyössä. Aineiston ja tiedonkeruu tulisi tarkoin harkita, koska jos selvitys yhdistetään toiminnalliseen opinnäytetyöhön, saattaa sen laajuus kasvaa liian suureksi. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 56.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä syntyy jokin konkreettinen tuote. Tuote voi olla kirja, tietopaketti, portfolio, ohjeistus tai vaikkapa tapahtuma. Kun mietitään toteutustapaa, kannattaa miettiä, mikä on paras tapa toteuttaa idea, jotta se palvelisi kohderyhmää parhaiten. Toiminnallisena opinnäytetyönä opiskelijat tuottavat yleensä tietopaketteja tai ohjeistuksia, jolloin voi valita esimerkiksi painotuotteen, kansion muodostamisen tai sähköisen muodon. Painotuotetta mietittäessä on otettava huomioon, minkälaisia mielikuvia tuotteella halutaan viestittää kohderyhmälle. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 51–52.)

Opinnäytetyöni on kehittämistyö, jonka tuotoksena syntyi poster. Posterissa tuli ottaa huomioon se, että hematologian laboratoriossa on erilaisia työpisteitä, joissa työskennellään erilaisissa työasennissa. Posterin täytyi siis kattaa useita eri työpisteitä, mutta sen tuli silti olla selkeästi luettavissa.

### 6.2 Tuotettavat dokumentit

Tämän kehittämistyön tuotoksena syntyi Ergonomia hematologian laboratoriossa-posteri, jossa käyn läpi hyviä työasentoja eri työpisteissä. Koska työasennot ovat verenkuvaa-analysaattorissa sekä hygieniatutkimusanalysaattorilla hyvin samankaltaiset, käyn posterissa läpi vain toisen näistä. Visuaalisen tasapainon vuoksi, otin posteriin mukaan neljänneksi kohdaksi myös näyttöpäätepuoleen, vaikka sen käyttöaste ei olekaan kovin suuri esimerkki laboratoriossa. Posterissa käyn työasentoa läpi sekä kuvien avulla että sanallisella selityksellä. Käytettävät kuvat ovat samoja, joita olen käyttänyt itse opinnäytetyössä, ja tekstiosuuksiin valitsin opinnäytetyöstä selkeät ydinkohdat, joita kyseisessä työpisteessä tulee ottaa huomioon. Näin sain posterista riittävän informatiivisen, mutta kuitenkin selkeän. Posterin tein Savonia-ammattikorkeakoulun omaan posteripohjaan.

### 6.3 Aineisto ja menetelmät

Työni perusta on kirjallisuudesta etsitty tieto. Tietona olen pyrkinyt käyttämään mahdollisimman ajankohtaista tietoa, mutta työssä käytin myös muutamaa vanhempaakin lähdettä, koska niistä mielestäni löytyi hyvää tietoa. Varsinaisia ergonomiaoppaita löytyi melko vähän, mutta eri lähteitä käyttämällä ja yhdistelemällä sain työhön riittävän teoriapohjan.

Aineiston hankinta alkoi jo talvella 2013 Kotkassa, jossa suoritin työharjoittelua. Tällöin kävin läpi vain Kotkan kaupungin kirjastosta löytyvää kirjallisuutta. Syksyllä 2013 varasin ajan informaatikolle, josta oli valtavasti hyötyä. Etsimme tietoa Itä-Suomen yliopiston kirjaston lisäksi eri sähköisistä tietokannoista (PubMed, CINAHL, Cochrane Library, Medic, Terveysportti, Melinda, Science Direct). Myös muutaman standardin kävimme läpi. Aineistona käytin kirjallisuutta, artikkeleita sekä internet-lähteitä. Aineisto oli suomen- ja englannin kielistä. Pyrin käyttämään työssäni monipuolisesti eri lähteistä olevaa tietoa, jolloin sain tietoa aihealueesta kattavammin.

Työstä syntynyttä posteria varten luin muiden opinnäytetöiden postereita, joista ammensin ideoita omaa posteriani varten. Minkälainen teksti näyttää hyvältä (koko, tyyli ja väri) ja mikä olisi hyvä tapa sijoittaa kuvat ja tekstit posterini. Kirjallisen työni pohjalta valitsin sopivat kuvat ja tekstiosuudet posteriniin, että siitä löytyy tarvittavat asiat. Jotta ulkoasu säilyy selkeänä, posterin ei sisällä mitään ylimääräisiä tekstejä tai kuvia. Käyttämät kuvat ovat itseotettuja sekä esiinnyn niissä itse, jolloin tekijänoikeusasiat ovat hyvin selkeät.

## 7 POHDINTA

### 7.1 Aihealueen pohdinta

Työoloja voi joskus parantaa yksinkertaisilla tavoilla, ja halusin selvittää pääperiaatteet, miten eri työpisteillä kannattaa toimia. Toivottavasti tulevassa työpaikassani osaan tarvittaessa ehdottaa muutoksia työoloihin ja tavaroiden järkevään järjestelyyn sekä myös antamaan muille työntekijöille vinkkiä, miten he voivat parantaa omaa työskentelyään ergonomisemmaksi. Jos keskussairaalan laboratorion löytyy pelkästään yhdelle henkilölle tarkoitettu ergonomiakartoitus, joka oli piilossa arkiston syövereissä, niin uskon, että tämänkaltaisille töille on kysyntää ja tarvetta.

Vaikka tämä opinnäytetyö käsittelee hematologian laboratoriota, voi tätä työtä soveltaa muidenkin alojen laboratorioihin. Tulevaisuudessa tätä työtä voi myös jatkaa niin, että se käsittelee myös muidenkin alojen työpisteitä, kuten esimerkiksi patologian laboratoriossa mikrotomin käyttöä. Myös fysiologian ja mikrobiologian työpisteillä voisi jatkaa tätä työtä, koska niissä työskentely on hyvin erilaista hematologian laboratorioon verrattuna.

### 7.2 Luotettavuuden pohdinta ja eettisyys

Käytetyistä lähteistä uusimmat ovat julkaistu 2013 ja vanhimmat lähteet ovat vuodelta 1991. Suurinosa käytetyistä lähteistä ovat kuitenkin vuosien 2005–2011 väliltä, joten aineisto on melko tuoreta. Ergonomiaan keskitytään yhä enemmän ajan saatossa, mutta uskon, että vähän vanhemmistakin lähteistä löytyy oikeaa asiaa. Ihmisen keho kun ei ole muuttunut tällä välillä. Vaikka aiheesta on puhetta paljon, oli mielestäni yllättävää, ettei lähdeaineistoa löytynyt niin helposti kuin olisi voinut luulla.

Omaan koulutusohjelmaani kuuluu ergonomiaopetusta vain yhden opintopisteen verran, joten omaa kokemusta aiheesta ei juuri ole. Olen siis ollut pääasiassa kirjallisuustiedon varassa, mikä voi vaikuttaa opinnäytetyön luotettavuuteen. Fysioterapeutti Minna Kauppila on auttanut minua työn teossa sekä tarkistuksessa. Hän työskentelee hieronnan lisäksi myös työterveyspuolella, joten hänelle on kokemusta huonon ergonomian aiheuttamista vaivoista. Kauppila (20.12.2013) oli tyytyväinen kuvissa oleviin työskentelyasentoihin sekä niihin liittyviin tekstiosuuksiin ja työn teoriaosuuteen. Hän kävi läpi myös opinnäytetyöstä syntynyttä posteria ja antoi neuvoja sisällöstä sekä visuaalisuudesta.

Eettisessä mielessä tässä opinnäytetyössä ei mielestäni ole mitään arveluttavaa, koska kaikella työnsisällöllä on vain rakentavaa ja kehittävää arvoa. Työssä käyn läpi työasentoihin ja työskentelyyn liittyviä asioita ja teoriaa, eikä se sisällä mitään sellaista tietoa, joka voisi aiheuttaa lukijalle esimerkiksi epäilyjä, voiko minulla olla tällainen sairaus tai muuta vastaavan kaltaista.

### 7.3 Tuotosten hyödyntäminen

Tuotoksena tässä työssä syntyy Ergonomia hematologian laboratoriossa-posteri. Tätä posteria voidaan käyttää pitämällä sitä esillä laboratorion seinällä, jolloin se on näkyvillä kaikille ja muistuttaa ergonomisista työskentelyasennoista. Varsinainen opinnäytetyö voi olla jossain muussa paikassa saatavilla, josta työntekijät ja opiskelijat voivat tutustua syvemmin aiheen teoriaan. Lisäksi tätä työtä voi hyödyntää toinen bioanalyttikko-opiskelija, jos hän haluaa jatkaa tätä työtä kattamaan myös muita aloja, joita bioanalyttikko työssään tekee. Hienoa olisi, jos pitkän ajan kuluessa tämä työ kattaisi koko bioanalyttikon työnkuvan.

### 7.4 Opinnäytetyön kustannukset ja tekijänoikeudet

Opinnäytetyön ainoaksi kustannukseksi tulee posterin painattaminen, joka maksaa 10–20 €. Kirjallisen osuuden tulostamiseen on käytössä koululla tulostin, jonka käyttö on maksutonta. Opinnäytetyössä käytetyt kuvat ovat minun itseni ottamia ja vain minä esiinnyn niissä, joten minulla on käytössä kaikki oikeudet kuviin.

### 7.5 Johtopäätökset

Yleensä ergonomisista asennoista tulee mieleen vain hyvä ryhti, mutta kehoa pitää miettiä kokonaisuutena. Istuessa pitää muistaa, että lantionkulmalla on erityisesti suuri vaikutus alaselän asentoon. Tähän voi vaikuttaa istuinkulmansäätämällä sekä myös istuinkorkeuden avulla. Työskennellessä kädet tulee pitää lähellä kehoa, kyynärpäät ovat lähellä kylkiä ja käsiä pidetään mahdollisimman lähellä vatsanseutua. Päätä ei saisi liikaa kallistaa eteenpäin, jotta niska ei joutuisi kannattelamaan sitä. Työskennellessä katseen suunnan pitäisi olla vain aavistuksen alaspäin.

Työpiste kannattaa työvuoron alussa järjestää niin, että käytettävät tavarat ovat hyvin saatavilla ja työskentelyyn on riittävästi tilaa. Työtuoli ja – pöytä tulee myös säätää itselleen sopivaksi työvuoron alkaessa. Usein pienet teot voivat vaikuttaa paljon ergonomiaan, ja näillä teoilla voi varsinkin pitkällä aikavälillä olla suuri vaikutus työhyvinvointiin.

### 7.6 Oman ammatillinen kasvu

Opinnäytetyön aloittaminen tapahtui syksyllä 2012 aihevalinnalla ja prosessi jatkui Savonia-ammattikorkeakoulun ohjeiden mukaan. Talvella 2013 aloitin tekemään työsuunnitelmaa. Koska tällöin olin toisella paikkakunnalla suorittamassa työharjoittelua, esitin työsuunnitelmani vasta elokuussa 2013. Työsuunnitelmaan sain kerättyä jo hyvin teoriaa ja syksyllä 2013 syvensin sitä. Käytin koulun informaattikkoa apuna tiedonhaussa, mistä oli erittäin paljon hyötyä. Opinnäytetyö ei sisällä mitään varsinaista tutkimusta, vaan työssä käyn läpi olemassa olevaa tietoa, jonka pohjalta tein tuoksen.

Tämän opinnäytetyön tekoprosessin aikana sain paljon tietoa yleisistä periaatteista, mistä ergonominen asento ja työskentely rakentuvat. Tämän työn tekeminen auttaa myös minua ehkäisemään

huonosta ergonomiasta johtuvia ongelmia, joten opinnäytetyöprosessista on varmasti hyötyä minulle jatkossakin. Tulevassa työssäni voin tuoda esiin osaamistani ergonomiasta, sillä harva henkilö on tutustunut aiheeseen, ja tällä tiedolla on varmasti hyötyä kaikille työntekijöille. Sain mielestäni kattavan kuvan siitä, miten kannattaa istua ja säätää istuin ja kuinka käytän käsiäni työskennellessä sekä minkälainen päänasento kannattaa pitää. Osaan nyt kiinnittää jatkossa enemmän huomiota työvälineiden ja kalusteiden parempaan sijoittamiseen. Kehityin myös tiedonhaussa eri lähteistä ja kielitaitokin varmasti kehittyi ulkomaisten lähteiden käytön vuoksi.

## LÄHTEET

- Aalto A., Alén, H., Anttonen, H., Hakala, E., Hanhela, R., Hietanen, M., Hyvärinen, M., Kangas, J., Kauppinen, T., Kiviniitty, K., Kiviranta, H., Liesivuori, J., Lindroos, L., Niskanen, J., Oksa, J., Parvi, V., Parvikko, O., Pekkarinen, A., Piikivi, L., Priha, E., Riala, R., Saarinen, L., Stålhammar, H., Taskinen, H., Ylijokuri, V., Ylä-Outinen, A., Yrjänheikki, E. (toim). 1996. *Laboratorio kehittyvänä työympäristönä*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Bastos, F., Cabrera, A., Rodriguez, M. 2012. Conceptual design pattern for ergonomic workplaces [Verkkajulkaisu]. *Work* [Viitattu: 16.10.2013] 41, 797-803. Saatavissa: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=5ba74aac-23b3-433f-8e87-a264fed94993%40sessionmgr112&vid=2&hid=126>
- Bust, P. 2007. *Contemporary Ergonomics*. Loughborough University: Taylor & Francis.
- Darragh A., Harrison H., Kenny, S. 2008. Effects of an Ergonomics Intervention on Workstations of Microscope Workers [Verkkajulkaisu]. *The American Journal of Occupational Therapy* [Viitattu: 16.10.2013] 62 (1), 61-69. Saatavissa: <http://ajot.aotapress.net/content/62/1/61.full.pdf+html?sid=75362a91-72c9-4de0-9d2f-f0961b6d388a>
- Duffy, V. 2001. *Advances in human factors and ergonomics in healthcare* Yhdysvallat: Taylor & Francis Group.
- Dul, J., Weerdmeester, B. 2001. *Ergonomics for beginners*. 2. painos. Lontoo ja New York: Taylor & Francis.
- Gile, T. 2009. Ergonomics bring safety features to an aging laboratory workforce [Verkkajulkaisu]. *Medical Laboratory Observer* [Viitattu: 17.10.2013] January, 26-28. Saatavissa: <http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=31cedfaf-cdd0-43e4-ab40-24fbf7332a97%40sessionmgr110&vid=2&hid=126>
- Heliöväara, M., Riihimäki, H. 18.7.2005. *Tuki- ja liikuntaelintensairaudet* [Verkkajulkaisu]. Kustannus Oy Duodecim [Viitattu 23.4.2013]. Saatavissa: [http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p\\_artikkeli=suo00026](http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=suo00026)
- Hänninen, O., Koskelo, R., Kankaanpää, M., Airaksinen, O. 2005. *Ergonomia terveydenhuollossa*. Hämeenlinna: Karisto Oy:n kirjapaino.
- Jalkanen, V-J. 2008. Haitaton istuminen on luultua haastavampaa. *Suhygienisti* 3, 16-19.

Johnson, J. 2007. Health and safety issues in lab design [Verkojulkaisu]. *Medical Laboratory Observer* [Viitattu: 17.10.2013] August, 24-25. Saatavissa:

<http://web.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=8ab05cfe-5af5-4740-9319-74690d72732d%40sessionmgr113&vid=2&hid=126>

Kauppila, Minna. 2013. Fysioterapeutti. 20.12.2013. Kuopio: Fysioterapia Minna. Henkilökohtainen tiedonanto.

Koistinen, J., Airaksinen, O., Grönland, M., Kangas, J., Kouri, J.-P., Kukkonen, R., Leminen, P., Lingren, K.-A., Mänttari, T., Paatelma, M., Pohjolainen, T., Siitonen, T., Tapanainen, M., Wijmen, P., Vanharanta, H. 1998. *Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus*. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy.

Kyrklund, I. 2008. Istuma-asento vaikuttaa lantionpohjan lihasten kuntoon. *Fysioterapia* 4, 22-25.

Käypä hoito. 16.6.2008. *Alaselkäsairaudet* [Verkojulkaisu]. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin ja Suomen Fysiatriryhdistyksen asettama työryhmä [Viitattu 4.11.2013]. Saatavissa:

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/hoi20001?hakusana=selk%C3%A4#s3>

Käypä hoito. 26.10.2009. *Niskakipu* [Verkojulkaisu]. Suomalaisen Lääkäriseura Duodecimin, Societas Medicinae Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n ja Suomen Yleislääketieteen yhdistyksen asettama työryhmä [Viitattu 4.11.2013]. Saatavilla:

<http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/naytaartikkeli/tunnus/hoi20010?hakusana=niska>

Lankinen, A. 2013. Ergonomia- ja työhyvinvointi -EROS-projekti ISLAB:ssa. *Bioanalyttikko* 3, 21–23.

Launis, M., Lehtelä, J. 2011. *Ergonomia*. Tampere: Työterveyslaitos.

Lindström, K., Elo, A.-L., Kandolin, I., Ketola, R., Lehtelä, J., Leppänen, A., Lindholm, H., Rasa, P.-L., Sallinen, M., Simola, A. 2003. *Työkuormitus ja sen arviointi menetelmät*. 1.-2. painos. Helsinki. Työterveyslaitos.

Liukkonen, I. 2006. Hyvä alaraajojen kunto ja hyvät kengät ehkäisevät rasitusvammoja. *Terveystietä* 7, 12–16.

Lumme, R., Leinonen, R., Leino, M., Falenius, M., Sundqvist, L. 2006. Monimuotoinen/toiminnallinen opinnäytetyö [Verkojulkaisu]. Virtuaali ammattikorkeakoulu [Viitattu 1.12.2013]. Saatavissa:

<http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojaksot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>

Louhevaara, V., Suurnäkki, T. 1991. *Työasentojen kuormituksen arviointi*. Helsinki: Työterveyslaitos, Työturvallisuuskeskus.

Nevala, N., Pekkarinen, A., Toivonen, R., Rytönen, E., Sillanpää, J., Laaksonen, M-L. 2012. *Ergonominen laboratorio*. Helsinki: Työterveyslaitos.

Niemelä, O., Pulkki, K. 2010. *Laboratoriolääketiede: Kliininen kemia ja hematologia*. 3. uudistettu painos. Helsinki: Kandidaattikustannus Oy.

Patricia, S., Renz, M. 2006. A combined field and laboratory investigation for the effective application of ergonomics in situ [Verkkojulkaisu]. *Applied Ergonomics* [Viitattu: 18.10.2013] 37, 785–792. Saatavissa: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0003687005001699>

Pekkarinen, A. 2006. Suunnitellaan yhdessä toimiva laboratorio. *Bioanalyttikko*. 2, 14–16.

Penttilä, I. 2003. *Kliiniset laboratoriotutkimukset*. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Pheasant, S. 1991. *Ergonomics, work and health*. 3. painos. Kiina: The Macmillan press LTD

Randelin, M. 2013. *Sustainable Well-being at Work through Ergonomics via the Web-based Learning Program of Ergonetti* [Verkkojulkaisu]. Publications of the University of Eastern Finland, Dissertations in Health Sciences [Viitattu: 4.11.2013]. Väitöskirja. Saatavilla: [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_isbn\\_978-952-61-1122-3/urn\\_isbn\\_978-952-61-1122-3.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-1122-3/urn_isbn_978-952-61-1122-3.pdf)

Sulkio, H-M., Vähäkangas, P., Rytönen, L. 2007. Oikealla työasennolla lisää työvuosia. *Radiografia* 1, 18–21.

Takala, E-P. 2006. Kipeä niska työssä [Katsaus artikkeli]. *Suomen lääkärilehti*. 2006 nro 42, 4333–4337 [Viitattu: 5.11.2013]. Saatavissa: <http://www.fimnet.fi/cl/laakarilehti/pdf/2006/SLL422006-4333.pdf>

Trotter, M., Larsen, E., Tait, N. 2009. Time Study of Clinical and Nonclinical Workload in Pathology and Laboratory Medicine [Verkkojulkaisu]. *Am J Clin Pathol* [Viitattu: 18.10.2013] June, 759–767. Saatavissa: <http://ajcp.ascpjournals.org/content/131/6/759.long>

Vilkka, H., Airaksinen, T. 2004. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. 1.-2. painos. Jyväskylä: Gummerrus Kirjapaino Oy

Yerian, L., Seestadt, J., Gomez, E., Marchant, K. 2012. A Collaborative Approach to Lean Laboratory Workstation Design Reduces Wasted Technologist Travel [Verkkojulkaisu]. *Clinical Chemistry* [Viitattu: 18.10.2013] 138 (2), 273–280. Saatavissa: <http://ajcp.ascpjournals.org/content/138/2/273.long>

## LIITE 1: POSTERI



## Ergonomiset työasennot hematologian laboratorion eri työpisteissä

## Mikroskopiointi



- Istu mahdollisimman lähellä työpistettä
- Säädä työskentelykorkeus niin, että katseesi on hieman alaviistoon, mutta pää on mahdollisimman pystyssä
- Pidä käsivartesi noin pallean korkeudella
- Tue käsiäsi pöytään ja mahdollisiin rannetukiin

## Analysaattorit



- Pidä istuessa lantiokulma yli 90 asteessa (reidet osoittavat alaspäin)
- Istu tuolin perällä, jolloin on mahdollista saada paras hyöty selkänostasta
- Sijoitu lähelle työpistettä kurottelun vähentämiseksi

## Vetokaappityöskentely



- Suorita pitkäaikainen työskentely istuen
- Aseta tarvitsemasi välineet ja näytteet mahdollisimman lähelle itseäsi
- Pidä kyynärpääsi lähellä kylkiä
- Tue käsiäsi tarvittaessa vetokaapin etureunaan

## Näyttöpäätetyö



- Näytön yläkohdan tulisi olla noin silmien tasalla, suoraan käyttäjän edessä
- Älä työskentele pitkään seisten, vaan käytä näyttöpäätettä korkean tuolin kanssa
- Tue käsiäsi näppäimistön tasoon
- Pidä ranteet suorina hiirtä ja näppäimistöä käyttäessäsi

**Oikeita ergonomisia työasentoja noudattamalla voidaan vaikuttaa työntekijän tuki- ja liikuntaelinterveyteen.**

Aalto ym. 1996. *Laboratorio kehittyvässä työympäristössä*. 4. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos.  
 Bust 2007. *Contemporary Ergonomics*. Loughborough University: Taylor & Francis.  
 Gile. 2009. Ergonomics bring safety features to an aging laboratory workforce. *Medical Laboratory Observer*, January, 26-28.  
 Jalkanen. 2008. Näytteen otaminen on haastavaa haastavassa. *Suolijärjestelmä* 3, 16-19.

Aholainen Jose Bioanalytiikan ko.