

Mari Luomala, Laura Sneck

## **NÄYTTEENOTON ERGONOMIA HALTUUN**

Työpajaopetusta bioanalytiikan opiskelijoille

# **NÄYTTEENOTON ERGONOMIA HALTUUN**

Työpajaopetusta bioanalytiikan opiskelijoille

Mari Luomala  
Laura Sneck  
Opinnäytetyö  
Kevät 2015  
Fysioterapian tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

## TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Fysioterapian tutkinto-ohjelma

---

Tekijä(t): Mari Luomala & Laura Sneck

Opinnäytetyön nimi: Näytteenoton ergonomia haltuun – Työpajaopetusta bioanalytiikan opiskelijoille

Työn ohjaaja: Eija Mämmelä & Marika Tuiskunen

Työn valmistumislukukausi- ja vuosi: syksy 2015

Sivumäärä: 39+5 liitesivua

---

Opinnäytetyössämme perehdymme laskimoverinäytteenoton ergonomiaan tilaajan toiveen mukaisesti fysioterapeuttista osaamistamme hyödyntäen. Opinnäytetyöprosessi käynnistyi Oulun ammattikorkeakoulun bioanalytiikan tutkinto-ohjelmasta tulleesta pyynnöstä. Opettajat ovat huomanneet ergonomiaohjauksen tarpeen näytteenottotilanteeseen liittyen. Bioanalytiikan tutkinto-ohjelmaan ei sisälly tällä hetkellä ergonomiaopetusta. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet ovat toiseksi yleisin syy työkyvyttömyyseläkkeelle jäämiseen. Ergonomia on yksi keinoista, joilla voidaan ennaltaehkäistä työstä aiheutuvaa kuormittumista.

Tavoitteenamme on kartoittaa bioanalytiikan opiskelijoiden valmiuksia työskennellä ergonomisesti näytteenottotilanteessa. Tilaajan tarpeen mukaisesti havainnointi keskittyy laskimoverinäytteenottoon kyynärvarresta. Toisena tavoitteenamme on kehittää kartoituksen pohjalta mahdollisimman toimiva ergonomiatyöpajakonsepti bioanalytiikan opiskelijoille.

Kuvasimme tammikuussa 2015 ensimmäisen vuoden opiskelijoiden näytteenottoharjoituksia. Kuvattu materiaali toimii aineistona, jonka pohjalta havainnoimme opiskelijoiden työskentelyä. Analysoimme videomateriaalia International Ergonomics Associationin ja Työterveyslaitoksen ergonomian tarkistuslistoja hyödyntäen. Ergonomian aihealueista havainnointi keskittyy pelkästään fyysiseen ergonomiaan. Opinnäytetyötä tehdessä olemme pyrkineet hyödyntämään aiheeseen liittyvää uusinta kirjallisuutta ja tutkimuksia. Työpajaopetusta varten tutustuimme eri opetusmenetelmiin ja valitsimme perustellen tarkoitukseen parhaiten soveltuvat menetelmät. Työpajaopetuksessa hyödynnämme Problem Based Learning -menetelmää sekä case-opetusta.

Aineistoa havainnoidessamme löysimme selkeitä kehityskohteita opiskelijoiden näytteenoton ergonomiasta. Analysoinnissa tärkeimmät huomiot liittyivät työpisteen järjestelyyn ja työskentelyasentoihin. Työpajan sisältö määräytyi analysoinnin tuloksien mukaan.

Opinnäytetyömme perusteella bioanalytiikan opiskelijat tarvitsevat ergonomiaopetusta. Ergonomiset periaatteet ovat sovellettavissa myös muihin bioanalytiikan työtehtäviin laskimoverinäytteenoton lisäksi. Olemme kehittäneet työpajan materiaalin niin, että sitä pystyy hyödyntämään myös tulevaisuudessa. Jatkossa olisi mielenkiintoista selvittää, onko työpajaopetus muuttanut opiskelijoiden työtapoja ergonomisemmiksi. Jos työpajaopetus ei ole toimivin ratkaisu, voisi materiaalejamme jalostaa eteenpäin.

---

Asiasanat: ergonomia, näytteenotto, tuki- ja liikuntaelinsairaudet, havainnointi, opettaminen, työfysioterapia

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Degree Programme in Physiotherapy

---

Author(s): Mari Luomala & Laura Sneck

Title of thesis: Ergonomic workshop for biomedical laboratory science students

Supervisor(s): Eija Mämmelä & Marika Tuiskunen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2015

Number of pages: 39 pages + 5 appendix pages

---

The topic of our thesis is the ergonomics of taking a blood sample. The process began when our physiotherapy teachers received a request from the Degree Programme in Biomedical Laboratory Science. They had noticed the lack of knowledge in ergonomics among the students. They hoped to receive guidance regarding ergonomics in blood sampling. We were interested in finding a concrete subject for our thesis so we happily accepted the challenge.

The aim of our project was to analyze the working methods of the first year students in Biomedical Laboratory Science and create a workshop based on our findings.

Our first task was to collect data for our project. The data were collected by filming first year students while they practiced blood sampling. We analyzed the video material by using a checklist for ergonomics we developed by combining information from International Ergonomics Association and Finnish Institute of Occupational Health. On the basis of our observations we were able to plan the contents of our workshop. The teaching methods we decided to use in our workshop were case-study and PBL (problem based learning).

The goal of the workshop was to advise the students on how to work ergonomically. While analyzing the filmed material we found the main reasons for the students' bad working habits. During the workshop we focused on teaching how to organize the working place properly and how to keep a good posture while working. This is important in preventing musculoskeletal disorders.

After the workshop we gathered feedback from the students. Almost all the students thought that this kind of workshop guarantees enough information and tools for improving their working habits. Based on our findings and the feedback, the students in the Degree Programme in Biomedical Laboratory Science need this kind of guidance. In the future it would be interesting to know how the workshop really affected the students' working habits in the long run.

---

Keywords: ergonomics, blood sampling, musculoskeletal disorders, observation, teaching

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO .....	6
2	ERGONOMIA TULE-ONGELMIEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ.....	8
2.1	Työn fyysinen kuormitus.....	9
2.2	Ryhdin biomekaniikka .....	12
2.3	Laskimoverinäytteenotto työtehtävänä .....	13
2.4	Työfysioterapia .....	16
3	ERGONOMIAOHJAUKSEN SUUNNITTELU.....	20
3.1	Aineiston kerääminen .....	20
3.1.1	Havainnointi .....	20
3.1.2	Videoinnin toteuttaminen.....	22
3.2	Ergonomiaohjauksen sisällön valinta.....	24
3.2.1	Näytteenottopaikan järjestäminen ja ympäristötekijät .....	24
3.2.2	Työasennot .....	25
3.3	Opetusmenetelmän valinta.....	26
4	ERGONOMIAOHJAUKSEN TOTEUTUS JA ARVIOINTI .....	29
5	POHDINTA.....	33
	LÄHTEET.....	35
	LIITTEET.....	40

# 1 JOHDANTO

Bioanalytiikan tutkinto-ohjelmasta tulleen toiveen mukaisesti perehdymme opinnäytetyössämme laskimoverinäytteenoton ergonomiaan. Bioanalytiikan tutkinto-ohjelmaan ei tällä hetkellä sisälly ergonomiaopetusta, mutta opettajien näkökulmasta tarve opetukselle on olemassa. Ergonomia on aihealueena yleishyödyllinen fysioterapian näkökulmasta, sillä samat peruseriaatteen on sovellettavissa mitä tahansa työtehtävää tehdessä. Halusimme tarttua käytännönläheiseen ja samalla ajankohtaiseen sekä yhteiskunnallisesti merkittävään aiheeseen. Aihevalinnassa meille oli myös tärkeää, että opinnäytetyön tulokset ovat hyödynnettävissä.

Tavoitteenamme on kehittää ensimmäisen vuoden bioanalytiikan opiskelijoiden ergonomisia valmiuksia. Kokoamme opinnäytetyön tuotteeksi ergonomia-aiheisen työpajan. Pyrimme valmistelemaan työpajasta selkeän, opiskelijoiden tietotaitoa lisäävän, innostavan, havainnollistavan ja käytännönläheisiin esimerkkeihin perustuvan. Työpajan sisältö määräytyy videoanalyysin perusteella. Materiaalin keräsimme videoimalla ensimmäisen vuoden bioanalytiikan opiskelijoita näytteenoton harjoitustunnilla. Kerättyä aineistoa analysoimme järjestelmällisesti havainnoimalla opiskelijoiden työtapoja. Vilkan mukaan havainnoinnilla tarkoitetaan tutkimuskohteen tietoista tarkkailua. Havainnointi kuuluu tieteellisen tutkimuksen perusmetodeihin (2006, 37.) Havainnoinnin tulokset määrittävät työpajan sisällön. Työpajaan osallistuvat opiskelijat eivät ole samoja opiskelijoita, joita videoimme. Halusimme kehittää työpajasta sellaisen, että sitä voidaan käyttää vielä tulevaisuudessaakin. Työpajaan suunnittelemamme materiaalit jäävät bioanalytiikan tutkinto-ohjelman käytettäväksi, joten työpajojen pitämistä on mahdollista jatkaa osana näytteenoton harjoitustunteja.

Ergonomian avulla pyritään sovittamaan työ, työympäristö ja työjärjestelmä ihmisen toimintakykyä vastaavaksi. Ergonomisten ratkaisujen laatiminen vaatii tietoa ihmisen rakenteesta ja toiminnasta (anatomia, fysiologia, psykologia, sosiologia). Ergonomiaan liittyvät olennaisesti työasentojen parantaminen ja biomekaaniset tekijät. (Takala & Lehtelä 2015, viitattu 29.10.2015.) Ergonomian keinoin voidaan ehkäistä tuki- ja liikuntaelinsairauksia (Bäckmand & Vuori 2010, 30).

Tule-sairauksien aiheuttamat vuosittaiset kokonaiskustannukset Suomessa ovat yli 2,5 miljardia euroa. Näiden sairauksien aiheuttamat suorat kustannukset, esimerkiksi sairaushoitokulut, ovat lähes 600 miljoonaa euroa joka vuosi. Kustannuksia vähennettäisiin ennaltaehkäisyllä, aikaisella toteamisella ja hoidolla. Samoilla keinoilla parannettaisiin merkittävästi ihmisten elämänlaatua ja

työkykyä. Joka viides työikäinen suomalainen kärsii pitkäaikaisesta tuki- ja liikuntaelinsairaudesta. Yleisimpiä ongelmia työikäisillä ovat lanneselkäsairaudet, niskahartioireyhtymä ja nivelrikko. Lääkännimillä työntekijöillä korostuvat polven ja lonkan nivelrikko, osteoporoosi ja siihen liittyvät murtumat. Tule-sairaudet ovat eniten työstä poissaoloja aiheuttava sairausryhmä ja toiseksi yleisin syy työkyvyttömyyseläkkeisiin. (Bäckmand & Vuori 2010,8–10.)

Työperäiset tuki- ja liikuntaelinsairaudet kehittyvät useimmiten pitkän ajan kuluessa, eikä niihin yleensä ole yhtä yksittäistä syytä. Fyysisiä syitä työperäisille tule-ongelmille ovat esimerkiksi taakojen käsittely, toistuvat tai voimaa vaativat liikkeet, epämukavat tai staattiset asennot, huono valaistus, nopeatempoinen työ ja pitkäaikainen istuminen tai seisominen samassa asennossa. (OSHA 2015, viitattu 5.11.2015.) Näytteenottajan fyysisessä ergonomiassa yleisimpiä puutteita ovat selän etukumara, tukematon asento, käsien hankalat asennot, olkavarren kohoasento ja tarpeeton kurottelu (Matikainen, Miettinen & Wasström 2010, 34). Työperäisten tuki- ja liikuntaelinsairauksien ehkäisemiseksi on arvioitava fyysistä kuormittumista työpaikalla. Saatavilla on lukuisia työn fyysisen kuormittumisen arviointimenetelmiä, joista tulee valita arviointitilanteeseen sopivin. (Ellegast 2015, viitattu 5.11.2015.)

Tuki- ja liikuntaelinsairauksiin liittyen on raportoitu lisääntyvässä määrin motorisen suorituskyvyn häiriöitä. Heikentynyt motorinen suorituskyky ja -kapasiteetti lisäävät rasitusvammoja ja loukkaantumisriskiä työelämässä ja liikunnassa. Matala motorinen kapasiteetti voi aiheuttaa huonosti koordinoituja ja epätaloudellisia työsuorituksia ja -liikkeitä, mikä lisää fyysistä kuormittavuutta ja edelleen tuki- ja liikuntaelinten kuormitusta. Tuki- ja liikuntaelinten ylikuormituksesta johtuvien sairauksien välttämiseksi korostuvat ennaltaehkäisevien toimintojen merkitys sekä motoriseen suorituskykyyn ja oppimiseen vaikuttavien tekijöiden tunteminen. Motorista oppimista tarvitaan, jotta kokeen työntekijä kehitty ergonomisesti ja työtehtävänsä nopeasti suorittavaksi ammattilaiseksi. Oppimisprosessin onnistumisessa tärkeitä ovat ammatillista koulutusta ohjaavat opettajat, kouluttajat ja kokeneemmat työntekijät. (Kauranen 2011, 9.)

## 2 ERGONOMIA TULE-ONGELMIEN ENNALTAEHKÄISYSSÄ

Ergonomialla tarkoitetaan tekniikan ja toiminnan sovittamista ihmisille. Käsite pohjautuu kreikan kielen sanoille ergo (työ) ja nomos (luonnonlait). Ergonomia-käsitteelle ei löydy yksiselitteistä määritelmää, vaan on olemassa useita eri asioita painottavia määritelmiä. Tiivistetysti ergonomialla tarkoitetaan ihmisen ja toimintajärjestelmän vuorovaikutuksen tutkimista ja kehittämistä. Työ, työvälineet ja työympäristö sopeutetaan vastaamaan ihmisen tarpeita ja ominaisuuksia. Samalla parannetaan työntekijän työturvallisuutta, terveyttä ja hyvinvointia sekä tehostetaan järjestelmän toimintaa. (Launis & Lehtelä 2011, 19.) Ergonomiset suositukset ovat suuntaa-antavia ja sopivia useimmissa tapauksissa. Niin sanottuja patenttiritkaisuja ei voida tarjota ja joissakin tapauksissa suosituksia on vaikea toteuttaa käytännössä. (Takala & Lehtelä 2015, viitattu 24.10.2015.)

Tieteenalana ergonomia on monitieteinen tutkimus- ja tiedonalue, joka yhdistää teorian ja käytännön. Tiedollinen perusta muodostuu ihmisen fyysisestä ja psyykkisestä toiminnasta sekä teknisistä ratkaisuista. Ergonomian suunnitteluperiaatteissa on otettava huomioon tiedon lisäksi myös käytännön tilanteiden tutkiminen. Ergonomiassa yhdistyvät tekniikka, psykologia ja fysiologia. (Launis & Lehtelä 2011, 19.)

Ergonomia jaetaan IEA:n (IEA, International Ergonomics Association) mukaan kolmeen eri osaluokkaan, joita ovat fyysinen, kognitiivinen ja organisatorinen ergonomia. Fyysinen ergonomia painottuu työympäristön, työpisteiden, työmenetelmien sekä työvälineiden suunnitteluun. Kognitiivinen ergonomia keskittyy järjestelmien ja käyttöliittymien (näytöt ja ohjaimet) sekä tiedon esittämistapojen kehittämiseen. Organisatorinen ergonomia ilmenee teknisen järjestelmän ja sosiaalisen järjestelmän yhteensovittamisena, esimerkiksi työprosessien, työkokonaisuuksien ja työaikajärjestelyjen suunnittelussa. (International Ergonomics Association 2015, viitattu 13.1.2015.)

Suomen lainsäädännössä ergonomiaa käsitellään Työturvallisuuslaissa. Luvussa viisi, pykälissä 24 – 26 määritetään säännöksiä koskien ergonomiaa, fyysistä, henkistä ja sosiaalista kuormittavuutta. Pykälissä käsitellään työpisteen ergonomiaa, työasennot ja työliikkeet, työn kuormittavuus tekijät sekä näyttöpäätetyö. (Työturvallisuuslaki 738/2002 5:24–26§.)

Työ ja terveys -haastattelututkimuksen mukaan 66 % työssä käyvistä vastasivat, että heillä on ollut tuki- ja liikuntaelinoireita viimeisen kuukauden aikana. Yleisimpiä ovat niska-hartiavaivat (49 %).



Työkyvyttömyyseläkkeelle jäävien toiseksi yleisin päädiagnoosiluokka on tuki- ja liikuntaelinten ja sidekudosten sairaudet (24 %). (Työterveyslaitos 2012.)

Yleisnimityksenä luiden, nivelten ja luustolihasen sairauksista käytetään käsitettä tuki- ja liikuntaelinsairaudet (TULES). Yleisimpiin tuki- ja liikuntaelinsairauksiin kuuluvat muun muassa nivelrikko, nivelreuma, selkäsairaudet ja luukato. Tuki- ja liikuntaelinsairauksista johtuvat potilaskäynnit ja kustannukset aiheuttavat merkittävän rasituksen terveydenhuollolle. (Lätti, S., Müller, E., Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., & Vierimaa 2013, 72.) Työterveyshuollon on mahdollista puuttua aikaisessa vaiheessa työstä aiheutuvan fyysisen kuormittumisen vähentämiseen fyysisen kuormittumisen arvioinnin kautta ja esimerkiksi terveys- ja liikuntaneuvonnalla sekä ergonomialla. Tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyyn kulmakivenä on liikunnalliseen elämäntapaan kannustaminen. Ergonomiatoiminnalla voidaan ehkäistä oireet todennäköisimmin vaivojen alkuvaiheessa. (Bäckmand & Vuori 2010, 28–31.)

Opinnäytetyöllä pyritään vaikuttamaan bioanalytiikan opiskelijoiden tietotason ergonomiasta ja näin ollen edesauttamaan heidän osaamistaan työelämässä. On tärkeää puuttua puutteellisiin toimintatapoihin aikaisessa vaiheessa, jotta opiskelijat eivät ehdi oppia epäedullisia toimintamalleja. Kaurasen mukaan työ- ja liikesuoritusten oppiminen aiheuttaa pysyviä rakenteellisia muutoksia keskushermoston hermoyhteyksissä, jolloin liikemallista poisoppiminen jälkeensä on työlästä ja hankalaa. Poisoppiminen vaatii paljon enemmän harjoittelua kuin aivan uuden liikemallin opettelu ja sisäistäminen. (2011, 291.)

## **2.1 Työn fyysinen kuormitus**

Kuormituksesta puhuttaessa on hyvä määritellä asiaan kuuluvat käsitteet. Kuormalla tai kuormitustekijällä tarkoitetaan yleensä ihmisen ulkopuolella olevia tekijöitä, jotka aiheuttavat kuormittumista. Kuormituksella tarkoitetaan tapahtumaa, jossa kuorma vaikuttaa ihmiseen ja saa aikaan muutoksia. Ilmiöitä, joissa kuormitusta esiintyy, kutsutaan kuormittumiseksi. (Takala, Ahola, Hakkola, Hopsu, Lankinen, Leino, Oksa & Sallinen 2008, viitattu 1.9.2015.)

Fyysiseen kuormittavuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat työn määrä, työntekijän voimantuottokyky, tarvittava voima, asento, työvaiheen kesto, työvaiheen toistuvuus, tehtävän osaaminen sekä ympäristötekijät (valaistus, lämpötila). Työn psyykkiseen kuormittavuuteen vaikuttavat työvälineen käytön osaaminen, työprosessin tuntemus, kokonaiskuormitus, tarkkaavaisuuden heikentyminen, tehtäväkokonaisuuden toimivuus ja mielekkyys sekä ympäristötekijät (valaistus, melu, lämpöolot). (Launis & Lehtelä 2011, 22.) Opinnäytetyössä keskityimme pelkästään fyysiseen kuormittavuuteen vaikuttaviin tekijöihin.

Työn fyysinen kuormitus riippuu fyysisen toiminnan kestosta ja tehosta sekä tuotetusta voimasta. Staattisessa työssä ei synny ulkoisesti havaittavaa liikettä. Näin ollen veren virtaus heikkenee lihasjännityksen ja lihaksen sisäisen paineen kasvaessa. Lihakseen kertyy kuona-aineita, eikä lihas saa tarpeeksi happea ja ravintoa. Staattiseen työhön liittyvä lihastoiminta on siis usein anaerobista. Haitallisten aineenvaihduntatuotteiden kertyminen lihakseen voi vaurioittaa solujen sisäisiä rakenteita. Näitä vaurioita elimistö pyrkii korjaamaan tuomalla tulehdussoluja vauriokohtaan, jolloin paikallinen tulehdusreaktio käynnistyy. Tulehdusreaktioon liittyy kipua, jolloin ihminen alkaa varoa kipua aiheuttavia liikkeitä ja käyttää toissijaisia lihaksia tarvittaviin liikkeisiin ja asentoihin. Tämän seurauksena edellä kuvattu reaktioketju voi laajeta ja alkuperäiset ongelmat lisääntyä. (Antti-Poika, Aaltonen, Martimo & Uitti 2010, 88.)

Staattista työtä tekevät ihmiset ovat yleensä istuma- tai seisomatyössä, jossa vartalo ei ole tarpeeksi tuettu eikä täysin tasapainossa. Etenkin eteenpäin kumartunut asento ja käsien kannattelu sisältävät vartalon, hartioiden ja niskan lihasten staattista jännittämistä. Vaativuutta lisää työn näkö tarkkuusvaatimukset. Lihaskäynnitystä lisääviä elementtejä ovat myös harjaantumattomuus, kiire, kylmyys ja melu. Paikallaan oleminen ei välttämättä tarkoita lihasten staattista jännittämistä. Työpisteen optimoinnilla ja työvälineiden sijoittamisella mahdollistetaan rento työasento. (Launis & Lehtelä 2011, 73, 76, 77.) Kansainvälisen systemaattisen kirjallisuuskatsauksen perusteella riskitekijöitä työntekijöiden niska-hartiaseudun vaivoille ovat staattinen työasento ja yksipuolinen kuormitus. Niskan ongelmien todetaan yleensä aiheutuvan sekä yksilön ominaisuuksista että työhön liittyvistä riskitekijöistä. (Côté, Van Der Velde, Cassidy, Carroll, Hogg-Johnson, Holm, Carragee, Haldeman, Nordin, Hurwitz, Guzman, Peloso 2008, 60.)

Myös stressi lisää lihasjännitystä. Hiljalleen kehittyvä stressi, työuupumus ja paineiden kasaantuminen vaikuttavat mieleen ja kehoon. Lihaskäynnityksen ollessa kroonista lihasten kipureseptorit är-

syntyvät ja seurauksena on lisää jännitystä ja kipua. Stressin seurauksena tuntuma omaan kehoon muuttuu, jolloin kehonhallinta vaikeutuu ja ryhti muutokset ovat mahdollisia. (Sandström & Ahonen 2011, 182.) Staattisten työasentojen aiheuttamia haittoja esimerkiksi niska-hartiaseudulla voi vähentää työpaikkavenyttelyllä. Yksinkertaiset, säännölliset harjoitteet pitkin työpäivää laukaisevat lihasjännitystä. (Fogelholm, Lindholm, Lusa, Miilunpalo, Moilanen, Paronen & Saarinen 2007, 52–53, 74.) Tanskalaisen satunnaistetun vertailukokeen mukaan fyysinen harjoittelu viidesti viikossa kymmenen minuutin ajan on tehokkaampaa työpaikalla tehtynä kuin kotona toteutettuna. Työpaikalla harjoitelleen verrokkiryhmän tuki- ja liikuntaelinten kivut sekä kipulääkkeiden käyttö vähenivät ja lihasvoima kehittyi kotona harjoitelleita tehokkaammin. Tutkimus toteutettiin kolmessa tanskalaisessa sairaalassa terveydenhoitoalan työntekijöille. (Jakobsen, Sundstrup, Brandt, Jay, Aagaard & Andersen 2015, 153.)

Fyysistä ergonomiaa tarkasteltaessa kiinnitetään huomio myös lämpötilaan, valaistukseen ja ääniympäristöön (Matikainen ym. 2010, 35). Työpisteessä tulisi olla hyvä yleisvalaistus ja mahdollisuus kohdennettuun valaistukseen. Valaisimien sijainti on hyvä silloin, kun valonlähteet eivät heijastu työkohteesta, laitteista tai kalusteista ja mikään ei varjosta valon tulemista työalueelle. Huoneen lämpötilalla on vaikutus työntekijän fyysiseen aktiivisuuteen. Liian kuumat lämpöolot lisäävät työntekijän valppautta, mutta heikentävät keskittymiskykyä. Liian kylmät lämpöolot taas heikentävät valppautta. Sorminäppäryyttä vaativat tehtävät vaikeutuvat kylmissä olosuhteissa, kun sormet käyvät kankeiksi ja kyky suorittaa tarkkoja töitä käsillä huononee. (Launis & Lehtelä 2011, 271, 276–284–285.) Näytteenottotilan pitää olla rauhallinen ja ovi pitää pystyä sulkemaan. (Nevala, Pekkarinen, Toivonen, Rytönen, Sillanpää & Laaksonen 2012, 70).

Työn fyysistä kuormittumista arvioitaessa rajataan työ ja arvioitava työalue ennen arvioinnin aloittamista. Fyysinen kuormittavuus voi ilmetä työssä hengitys- ja verenkiertoelimistön ja/tai liikuntaelinten kuormittumisena. Arvioitavina asioina ovat työn fyysinen raskaus, työn staattisuus, yksipuolisuus ja pakotahtisuus, toistotyö, taakkojen käsittely, työliikkeet ja -asennot, työpisteiden, työvälineiden ja laitteiden mitoitus ja sopivuus sekä työympäristö. Työympäristöstä arvioidaan lämpöolot, valaistus, melu ja ääni. Kun arvioidaan kuormitustekijöitä, tarvitaan tietoa myös työtehtävien kestosta ja toistuvuudesta. (Ahola, Aminoff, Hannonen, Hopsu, Härmä, Kandolin, Leppänen, Pehkonen, Ropponen & Sallinen 2015, 29.)

## 2.2 Ryhdin biomekaniikka

Biomekaniikka tarkastelee ihmistä fysiikan perusmääreiden avulla. Tavoitteena on selvittää mekaniikan perusteiden avulla, miten ihminen liikkuu. Ihmisen luusto muodostaa vipuvarsia, rataksia ja akseleita, mikä mahdollistaa monet statiikan ja mekaniikan sovellutukset. Liikkeen analysointi on todellisuudessa mekaanisten vipujen liikkeiden mittaamista ja tutkimista. "Vipuvarren ja liikeakselin suhteen syntyä liikkeessä kiertomomentti ( $=M$ ). Kiertomomentin suuruus saadaan laskettua, kun kerrotaan vaikuttavan voiman suuruus ( $=F$ ) vipuvarren pituudella ( $=l$ ). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että mitä pidempi vipuvarsi, sitä enemmän lihaksen tulee työskennellä voittaakseen vastuksen. (Sandström & Ahonen 2011, 157, 161–162.) Esimerkiksi lumitöitä tehdessä otekorkeus lapiosta vaikuttaa siihen, kuinka raskaalta taakka tuntuu. Jos ote on pelkästään lapion kahvasta eli kaukaa lumikuormasta, on vipuvarsi pitkä, ja näin ollen taakka on raskaampi nostaa. Jos taas ote on lähempää taakkaa, nostossa tarvittava voima on vähäisempi. Sama asia näytteenottoon sovellettuna: jos otat näytettä liian kaukana asiakkaasta, joudut työskennellä etukumarassa asennossa ja selkäsi kuormittuu.

Hankalien työasentojen seurauksena ulkoisten voimien vipuvarret pidentyvät ja kehoon kohdistuvat vääntömomentit kasvavat. Lihakset joutuvat tällöin tuottamaan suuremman voiman liikkeen aikaansaamiseksi. Varsinkin kudoksiin kohdistuvat voimat voivat olla paljon suurempia verrattuna työskentelyyn neutraalissa asennossa. Näin ollen pienetkin ulkoiset voimat aiheuttavat isoja kehon sisäisiä voimia ja saavat aikaan vaurioita. (Antti-Poika ym. 2010, 89.) Hyvin suunniteltu työpiste mahdollistaa työasentojen vapaan valinnan. Tällöin on mahdollista työskennellä pääosin niin, että nivelet ovat keskiasennossa. Kun työskennellään näin, on voimantuotto tehokkaimmillaan, eikä työtä tarvitse tehdä jatkuvasti tuki- ja liikuntaelimiä kuormittavissa asennoissa. (Ahola ym. 2015, 29.)

Seisoma-asennon lisäksi ryhti tulee huomioida muissakin asennoissa henkilön työn tai harrastusten pohjalta. Pystyasennolle suotavinta on, jos kehon osat pysyisivät päällekkäin mahdollisimman pienellä energialla. Jos vartaloa tarkastelee sivulta, tulee pään, rintakehän ja lantion olla tasapainossa toisiinsa nähden. Ilmiötä voi havainnollistaa palikoiden avulla. Kun palikoita kasataan päällekkäin linjassa, voi niistä muodostaa korkean tornin. Jos palikoista yksi tai useampi on pois linjasta, torni sortuu. (Sandström & Ahonen 2011, 178, 185.) Sivusta katsottuna painopistelinja kulkee ulkokorvasta olka- ja lonkkanivelten keskeltä polvilumpion takaa päätyen veneluuhun (Arokoski & Salminen 2015, viitattu 24.10.2015).

Lantion neutraaliasennossa lannerangan nikamien nivelet ovat keskiasennoissaan. Lanneranka muodostaa taakse taipuvan loivan kaaren, lannelordoosin. Lannerangan optimaalinen asento takaa rankaa tukevien lihasten parhaan mahdollisen toiminnan. Rintakehän keskiasennon havainnoiminen on vaikeampaa. Tarkoitus on, että rintakehän ja koko ylävartalon massa on linjassa lantion päällä. Kun massa on linjassa, säilyy alaselän kuormitus sekä lannenikamien nivelten kuormitus tasaisena. Pään asennon hallinnalla on suuri rooli koko vartalon asennon kannalta. Pään epäoptimaalinen asento vaikuttaa rintakehän asentoon ja ohjaa muita vartalon liikkeitä. Esimerkiksi liian ylöspäin suuntautunut katse aiheuttaa ylänilkan taaksetaivutuksen ja lanneselän notkon lisääntymisen sekä lantionhallinnan vaikeuksia. (Sandström & Ahonen 2011, 192–193.)

### **2.3 Laskimoverinäytteenotto työtehtävänä**

Yleensä laskimoverinäyte otetaan kyynärtaipeen iholaskimoista (vena mediana cubiti ja vena cephalica). Nämä iholaskimot ovat suuria, lähellä ihon pintaa ja tavallisesti hyvin näkyvissä. Tämä alue ei ole niin kipuherkkä ja riski valtimon tai hermon läpäisemiseen on pieni. Kun potilas istuu näytteenottotuolissa, ojentaa potilas kätensä kyynärnivelestä suoraksi alas. Potilas tukee oikean tai vasemman kätensä näytteenottotuolin kyynärtukeen. Makuuasennossa olevan potilaan käsivarren alle laitetaan tyyny. Tällöin käsi pysyy pistettäessä tukevasti paikoillaan ja suuntautuu alaspäin, jolloin suonet tulevat paremmin esille. Tavallisesti verinäytettä otettaessa potilas istuu tai on makuulla. Asennon vaihtaminen vaikuttaa veren pitoisuuksiin ja tilavuuksiin. (Tuokko, Rautajoki & Lehto 2008, 42–43; Matikainen ym. 2010, 23, 70; Nevala ym. 2012, 70.)

Laskimoverinäytteen ottamiseen tarvittavat välineet ovat näyteneulat, näyteputket, neulanpidike (sovitin, ohjain), tehdaspuhtaat ihonpuhdistuslaput, ihonpuhdistusaine, staasi (puristusside), ihoiteippi, läpäisemätön astia käytetyille neuloille ja roskapussi muille jätteille. Näytteenottajan on tärkeää järjestää välineet näytteenoton alkaessa, jotta näytteenotto sujuu jouhevasti. (Tuokko ym. 2008, 39.)

Kun työpisteessä otetaan pääasiassa verinäytteitä, on tärkeää, että näytteenottaja saa säädettyä parhaan mahdollisen työasennon. Työpisteen muunneltavuus korostuu silloin, kun samassa työpisteessä työskentelee useampi henkilö. (Nevala ym. 2012, 70.) Kansainvälisessä työjärjestelmien suunnittelun standardissa SFS-EN ISO 6385 esitetään kriteerilista hyvän työpisteen ominaisuuksista. Tavoitteena on saavuttaa kaikille sopiva, työtehtävää tukeva, turvallinen ja toimiva työpiste.

Tavoitteen saavuttamiseksi työpisteessä tulee olla mahdollisuus tuettuun ja tasapainoiseen työasentoon, jota voi vaihdella vapaasti. Työntekijöiden mitat ja erityisesti niiden erot on otettava huomioon. Pienimpienkin täytyy yltää kaikkiin tarvittaviin kohteisiin ja isokokoisten henkilöiden pitää mahtua työskentelemään. Laitteiden vaatima voimankäyttö ei saa olla liian suurta. Työntekijällä on oltava saatavilla tarvittava tieto työtehtävästään helposti ja varmasti. Työntekijälle on tarjottava mahdollisuus kommunikoida muiden työntekijöiden kanssa työpisteessään. Ympäristötekijöiden (valaistus, lämpötila, ääniympäristö) tulee olla työntekijälle sopivat. (Launis & Lehtelä 2011, 25.)

Näytteenottovälineet järjestään siten, että ne ovat saatavilla ilman vartalon kiertämistä, kurottelua ja käsien ristikkäin menemistä. Näin toimimalla estyvät käsien hankalat työasennot. Kätisyys tulee huomioida näytteenottopistettä järjestettäessä. Oikeakätisen kannattaa järjestää piste niin, että näytteenottovälineet ovat hänen vasemmalla puolellaan. Vastaavasti vasenkätisen kannattaa ottaa välineet oikealta. Toispuolista jatkuvaa kuormitusta ehkäistään joissakin laboratorioissa vaihtamalla työpisteet vasemmanpuoleisesta oikeanpuoleiseksi ja toisin päin säännöllisin väliajoin. (Matikainen ym. 2010, 34–35.) Työpisteen helpon muunneltavuuden kannalta sekä työtuolin että tarvikkeiden tulee liikkua vaivatta. Näin asiakkaan lähelle pääsee hyvin ja tarvikkeet ovat paremmin ulottuvilla. Käytännöllisessä näytteenottovaunussa on jaoteltava hylly putkiloille, ulosvedettävä kirjoitusala, vapaasti sijoitettavat roskalaatikot, säilytyslaatikko sekä kääntyvät ja lukittavat pyörät. (Nevala ym. 2012, 70.)

Fyysistä ergonomiaa tarkasteltaessa näytteenottaja voi ainakin osittain vaikuttaa yleisimmin esiintyviin puutteisiin itse. Etukumaraan, tukemattomaan asentoon näytteenottaja voi vaikuttaa säätämällä työpisteen tuolin tai pöydän korkeutta. Vuodeosastolla työskenneltäessä sairaalasänky on säädettävissä tai apuna voi käyttää jakkaraa. Olkavarren kohoasennot, esimerkiksi käytettyjä neuvoja poistettaessa, voidaan niin ikään estää oikean korkuisella työpisteellä. (Matikainen ym. 2010, 34.) Työasentojen korjaaminen ergonomisemmiksi ei välttämättä ole helppoa työn vaatiman keskittymisen takia, mutta se on suositeltavaa. Harjoittelun tuloksena työntekijä pystyy kannattelemaan itseään siten, ettei työryhti aiheuta ongelmia lanneselän ja niska-hartiaseudun alueilla. (Sandström & Ahonen 2011, 182.)

Lasasen Pro gradu -tutkielmassa verrattiin perinteistä työasemaa ja satulatuolityöasemaa näyttöpäätetyöskentelyssä. Pinta-elektromyografiatutkimuksilla (sEMG), infrapunakuvauksilla ja yksilöllisillä kyselytutkimuksilla kartoitettiin koehenkilöiden lihasrasitusta niska-hartiaseudussa, selässä ja

jaloissa. Tutkielman perusteella satulatuoli voi vähentää lihasrasitusta perinteiseen tuoliin verrattuna. Yläselän rasitus oli vähäisempää, sillä satulatuolilla työskenneltäessä lihasten sähköinen aktiivisuus laski yläselässä työpäivän aikana. Myös koehenkilöiden kokema kipu niskassa väheni satulatuolin käytön myötä. (2012, viitattu 22.1.2015.)

HUSLAB:n, Työterveyslaitoksen ja HUS Työterveysyksikön yhteistyönä toteutetun ergonomiahankkeen yhteydessä luotiin tavoitemalli hyvälle näytteenottotuolille ja näytteenoton työtuolille. Koetuolien yhteisinä piirteinä ovat hyvä istuttavuus, sekä "staattinen" ja "dynaaminen" käytännöllisyys. Näytteenottotuolissa hyvän istuttavuuden kriteereinä ovat ideaali istuinkorkeus erilaisille asiakkaille ja hyvä sekä mukava muotoilu. Näytteenoton työtuolin vaatimuksiin edellisten lisäksi luetaan hyvä ristiselän tuki ja hyvä istuinosan muotoilu. Ollakseen "staattisesti" käytännöllinen tulisi näytteenottotuolin ja näytteenottajan tuolin olla tukeva ja helposti lukittava. "Dynaamisesti" käytännölliseen näytteenottotuoliin on helppo istuutua ja nousta ylös, siinä on hyvä käsi- ja käsivarsituki, sekä se on helppo siirtää. "Dynaamisesti" käytännöllisen näytteenoton työtuolin tulee edellä mainittujen "dynaamisten" ominaisuuksien lisäksi olla helposti säädettävä. Koenäytteenotto tuoli koettiin tukevuudeltaan, käsivarsituiltaan ja istumismukavuudeltaan paremmaksi kuin vakiotuoli. Lukitsemisominaisuudet puolestaan olivat huonommat kuin vakiotuolissa. Mielipiteet tuolista vaihtelivat, mutta näytteenoton arvioitiin sujuvan hyvin uutta näytteenottotuolia käytettäessä. Koetyötuoli koettiin mukavammaksi kuin vakiotuoli, ja tuoliin istuminen sekä tuolista nouseminen oli helpompaa. Käsitukia uudessa työtuolissa ei pidetty hyvinä. (Ketola, Toivonen, Tuomivaara 2006, viitattu 1.9.2015.)

Työtuolin vaikutusta tuki- ja liikuntaelinoireiden ilmenemiseen on tutkittu viiden eri tutkimuksen koonnissa. Työtuoli voi parhaimmillaan vähentää neuromuskulaarisen järjestelmän rasitusta ja ehkäistä kipuoireita tuki- ja liikuntaelimistössä. Katsaus koottiin viiden eri tutkimuksen tuloksista. Kaikissa tutkimuksissa työntekijöiden koettu tuki- ja liikuntaelimistön kipu vähentyi heti työtuolin vaihtamisen jälkeen. Vielä ei kuitenkaan ole varmuutta siitä, miten tuolin vaihtaminen vaikuttaa pitemmän aikavälin jälkeen. Tutkimuksista on kuitenkin havaittavissa ilmiö, joka tukee työtuolin merkitystä tuki- ja liikuntaelimistön oireiden vähentämisessä. Työtuolin ominaisuuksista on tärkeintä huomioida säädettävyys ja istuinosan syvyys suhteessa työntekijän mittoihin. Väärin mitoitettu tuoli heikentää ryhtiä tukevien lihasten kykyä tukea kehoa, näin ollen neuromuskulaarinen järjestelmä rasittuu aiheuttaen kipua. Ergonomiset vaatimukset täyttävä tuoli voi ehkäistä näiden haitallisten vaikutusten syntymistä. (Van Niekerk, Louw & Hillier 2012, viitattu 24.10.2015.) Työtuolin merkitys

korostuu myös näytteenottotilanteessa. Näytteenottotuolin muunneltavuus on rajattu, joten työtuo-  
lin säädöt ovat tärkeässä asemassa hyvän työasennon saavuttamisessa.

Useissa tutkimuksissa on todettu pitkäaikaisen istumisen aiheuttavan merkittäviä terveyshaittoja,  
vaikka otettaisiin huomioon fyysisen aktiivisuuden tuomat edut. On jopa ehdotettu, että istumisen  
vähentäminen lisättäisiin kansainvälisiin liikuntasuosituksiin. Ilmiö kaipaa kuitenkin lisää tutkimuk-  
sia. (Katzmarzyk, Church, Craig & Bouchard 2009, viitattu 22.1.2015; Chau, Grunseit, Chey, Sta-  
matakis, Brown, Matthews, Bauman, van der Ploeg 2013, viitattu 22.1.2015; Stamatakis, Chau,  
Pedisic, Bauman, Macniven, Coombs, Hamer 2013, viitattu 22.1.2015.)

Käsillä työskentely väärällä tasolla aiheuttaa muun muassa lihasväsymystä, kurottamista ja alase-  
län kipuja. Oikea työskentelykorkeus on suunnilleen kyynärpäätasolla. Jos työskentely tapahtuu  
kyynärpäätasoa korkeammalla, niska-hartiaseutu kipeytyy kohoasennon seurauksena. Jos taas  
työskennellään kädet liian matalalla, aiheuttaa tämä eteenpäin kumartumista. Pitkän ajan kuluessa  
tästä voi seurata ongelmia selälle ja olkapäille. (International Ergonomics Association 2010, viitattu  
16.9.2015.)

Käsien rasiukseen altistavia asentoja ja liikkeitä ovat pinsettiote, ranteen taipuneet asennot, voi-  
maa vaativa peukalon käyttäminen, kyynärvarren sisä- ja ulkorotaatio (Matikainen ym. 2010, 34).  
Ranteen toistuva tai jatkuva vääntynyt työasento yli kaksi tuntia päivässä on ranskalaisen poikit-  
taistutkimuksen mukaan riskitekijä de Quervainin jännetuppitulehdukselle. Tämän lisäksi yhteys  
työtehtävän toistuvuuden ja de Quervainin jännetuppitulehduksen välillä täytti melkein tilastollisen  
merkittävyyden. (Petit Le Manac'h, Roquelaure, Ha, Bodin, Meyer, Bigot, Veaudor, Descatha,  
Goldberg & Imbernon 2011, 394, 398.)

## **2.4 Työfysioterapia**

Työpaikka on tärkeä tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisyssä. Työterveyshuolto tavoittaa  
lähes puolet väestöstä ja on ainoa terveydenhuollon toimija, joka pystyy vaikuttamaan työntekijän  
lisäksi myös työpaikkaan ja työyhteisöön. Tule-terveyden edistäminen työpaikalla on usein käy-  
tännössä riskinarviointia. Työn tule-kuormituksen arviointi on tärkeää. Työn fyysistä kuormitusta  
arvioitaessa tarkastellaan työasentoja, -liikkeitä, voimankäyttöä ja työtapoja. (Bäckmand & Vuori  
2010, 29.) Työfysioterapeutti on työterveyshuollon asiantuntija, joka on laajentanut osaamistaan



muun muassa ergonomiaan liittyvissä asioissa vähintään 15 opintopisteen laajuisella työterveyshuollon pätevyyskoulutuksella. (Työterveyslaitos 2015, viitattu 20.10.2015).

Työfysioterapeutin työtä voi kuvata Fysioterapianimikkeistön avulla. Nimikkeistö kuvaa ja ryhmittelee fysioterapiaan liittyviä erilaisia työtehtäviä kirjaintunnisteilla (RF), koodeilla (213) ja sanallisesti. (Suomen Kuntaliitto 2015, viitattu 20.10.2015.) Työfysioterapeutti arvioi fyysistä tai muuta kuormittumista työssä, sekä kehittää työtä ja työympäristöä ergonomiatietoa hyödyntäen (RF213 Työkykyä edistävä ohjaus ja neuvonta). Tavoitteena työfysioterapiassa on terveyden edistäminen ja työhön liittyvien sairauksien ennaltaehkäisy (RF332 Ennaltaehkäisevä toiminta). Työterveys-huollon moniammatillisiin kuntoutusprosesseihin osallistuminen on keskeinen toimintamuoto fysioterapeutille esimerkiksi työkykyä arvioitaessa (RF331 Arvio työssä selviytymisestä). Käytännössä työfysioterapeutti ohjaa ryhmiä, antaa yksilöterapiaa ja käy työpaikoilla. (Fysioterapianimikkeistö 2007, Työterveyslaitos 2012, viitattu 1.9.2015.) Työpaikkakäynnillä työfysioterapeutti voi esimerkiksi suositella toimistotyöntekijän työtuolin vaihtamista tai tehdä mittauksia näyttöpäätelaseja varten (RF333 Korjaava toiminta).

Työfysioterapeutin osallistuessa työpaikkaselvitykseen odotetaan häneltä perehtyneisyyttä ergonomiaan, fyysisen kuormitustekijöiden selvitys- ja mittausmenetelmien tuntemusta sekä kokemusta ergonomisten ratkaisujen tekemisestä ja työpaikkatoiminnasta. Arvioinnin apukeinoina fysioterapeutilla ovat haastattelut, kyselylomakkeet, työpäiväkirjat sekä havainnoiminen vapaasti tai strukturoidusti. Videointi on yksi keino arvioinnin avuksi. (Kukkonen, Hanhinen, Ketola, Luopa-järvi, Noronen & Helminen 2001, 105, 107.)

Ergonomisen ajattelun pohjana toimii toimintatilanteiden tarkastelu kokonaisuutena. Usein eri alojen asiantuntijat, esimerkiksi fysiologian ja psykologian tuntijat tai työvälineiden ja työn suunnittelijat tarkastelevat tilannetta vain omasta näkökulmastaan. Liikkumista, aistitoimintaa ja ajattelua ei kuitenkaan pitäisi tarkastella erikseen vaan yhtenä kokonaisuutena. Yhdessä nämä osa-alueet muodostavat työn kokemisen, hallinnan ja työssä kuormittumisen perustan. Yhtälailla koneet, ohjelmit ja kalusteet muodostavat kokonaisuuden työtehtävien ja työprosessien kanssa. Työjärjestelmällä tarkoitetaan siis ihmisten, välineiden, tehtävien ja ympäristön kokonaisuutta. (Launis & Lehtelä 2011, 22.)

Jos ergonomiset seikat otetaan huomioon jo aikaisessa suunnitteluvaiheessa, suunnittelu- ja toteutuskulut eivät välttämättä nouse. Toisaalta, jos huonosti suunnitellussa ympäristössä ilmenee

ongelmia, voivat muutostöiden kustannukset nousta suuriksi. (Launis & Lehtelä 2011, 35.) Terveydenhuollon ammattilaisten tehtävänä on välittää tietoa terveysriskeistä sekä ihmisen rakenteeseen ja toimintaan liittyvistä seikoista, joita huonosti toteutettu työ voi aiheuttaa (Takala & Lehtelä 2015, viitattu 24.10.2015).

Ergonomian myönteiset vaikutukset ilmenevät lisääntyneenä hyvinvointina ja tuotannon tehostumisena. Työnteko on sujuvaa ja mielekästä. Työympäristö on miellyttävä, joten työntekijä viihtyy töissä. Työstä aiheutuu vähemmän fyysistä ja psyykkistä kuormitusta. Ergonomian myönteiset vaikutukset ulottuvat myös taloudelliselle puolelle. Poissaolot ja työperäiset sairaudet vähenevät, työtapaturmia tapahtuu harvemmin ja työvoimaa on helpompi saada. Kehittynyt ihmisen ja tekniikan yhteistyö lisää tuotannon tehokkuutta ja parantaa tuotannon laatua. Myönteisten vaikutusten arviointi ja mittaaminen on haastavaa. Vaikutukset saattavat ilmetä ongelmien puuttumisena, mikä saattaa jäädä huomiotta. Jos työpistettä tai työkokonaisuutta suunnitellaan uudestaan, tehdään siihen ergonomisten parannusten lisäksi myös muita muutoksia. Näin ollen voidaan harvoin väittää, että myönteiset seuraukset johtuvat pelkästään ergonomisista parannuksista. (Launis & Lehtelä 2011, 36–37.)

Ergonomian puutteellisuuden kustannukset ovat helposti mitattavissa ja seurattavissa. Ylimääräisiä kustannuksia aiheuttavat poissaolokustannukset ja sairauskulut. Kaikkia aiheutuvia kustannuksia ei kuitenkaan pystytä laskemaan näin tarkasti. Kustannuksia aiheutuu muun muassa sijaisten palkkaamisesta ja kouluttamisesta. Tuotannossa ilmenevät virheet voivat vahingoittaa yrityksen imagoa ja vaikuttaa asiakassuhteisiin. Suurimmat kustannukset tulevat kuitenkin onnettomuuksien ja vakavien toimintahäiriöiden seurauksena. Ergonomian osuus onnettomuusriskien pienentämisessä ja vakavien toimintahäiriöiden välttämässä on suuri. Hyvällä ergonomialla varmistetaan se, että työntekijällä on mahdollisuus suoriutua työtehtävistään niin, ettei hän aiheuta vaaraa itselle tai muille. (Launis & Lehtelä 2011, 37.)

Suomen Työterveyslaitoksen (TLL) kanssa yhteistyössä toteutetussa tutkimuksessa käsitellään ergonomian vaikutusta työtehokkuuteen ihmisillä, joilla on yläraajaongelmia. Osallistujista suurin osa työskentelee sosiaali- ja terveysalalla. Tutkimuksen mukaan ergonomian muutoksilla aikaisessa vaiheessa parannetaan huomattavasti työtehokkuutta. Osallistujien kokemuksia omasta työkyvystä/-tehokkuudesta arvioitiin kahdeksan ja kahdentoista viikon kohdalla. Merkittävin ero huomattiin kahdentoista viikon jälkeen, jolloin tutkimukseen osallistujat kokivat työtehokkuutensa parantu-

neen merkittävästi. Tämä selittyy osaksi sillä, että osa uusista ergonomian parantamiseen tarvittavista välineistä saapui vasta tutkimuksen myöhemmässä vaiheessa. (Martimo, Shiri, Mi-randa, Ketola, Varonen & Viikari-Juntura 2010, viitattu 22.1.2015.)

### 3 ERGONOMIAOHJAUKSEN SUUNNITTELU

Ergonomiaohjauksen suunnittelussa pidämme mielessä tuotteelle asettamamme laatuksiteerit, joita ovat selkeys, opiskelijoiden tietotaidon lisääminen, innostavuus, havainnollistavuus ja käytännönläheisyys. Kriteerien pohjalta laadimme opiskelijoille palautelomakkeen (liite 2), jonka avulla voimme arvioida ohjauksen onnistumista. Suunnittelua ohjaa kerätty aineisto ja sen analysointi.

#### 3.1 Aineiston kerääminen

##### 3.1.1 Havainnointi

Yksi tieteellisen tutkimuksen perusmetodeista on havainnointi, jota käytetään havaintojen keräämiseen. Havainnoinnilla tarkoitetaan tutkimuskohteen tietoista tarkkailua. Havainnointia voidaan toteuttaa ihmisten luonnollisessa ympäristössä tai laboratorio-olosuhteissa. Luonnollisessa ympäristössä havainnointi mahdollistaa toiminnan havainnoinnin juuri siinä ympäristössä, missä toiminta normaalisti tapahtuu. (Vilka 2006, 37.) Havaintojen tekijän tulee suunnitteluvaiheessa päättää, mitä ja miten havainnoidaan, jotta havainnoinnille asetetut tavoitteet saavutetaan. Ilman järjestelmällisyyttä havainnointi saattaa jäädä irralliseksi, eikä tutkimisen kannalta olennaisimpia asioita välttämättä huomioida. (Vilka 2015, 149.)

Havainnointi voidaan toteuttaa osallistuvalla havainnoinnilla tai tarkkailemalla ihmisten toimintaa jossakin tilanteessa. Osallistuvalla havainnoinnilla tarkoitetaan sitä, että tutkijasta tulee yksi yhteisön jäsenistä eli tutkija uppoutuu tutkimuskohteeseensa ja sen jäsenten toimintaan. (Vilka 2015, 142–143.) Uppoutuva havainnoija omaksuu osallistumisen kautta tutkimuskohteensa rooliodotuksen ja pystyy näin ollen toimimaan tilanteessa/tutkimuskohteessa luontevasti (Vilka 2006, 124).

Havainnointi voidaan toteuttaa joko niin, että osallistujat tietävät olevansa havainnoinnin kohteena (overt observation) tai niin, että osallistujat eivät ole tietoisia tapahtuvasta havainnoinnista (covert observation). Jos osallistujat ovat tietoisia havainnoinnista, on heillä mahdollisuus muuttaa omaa käytöstään, jolloin tutkimuksen validiteetti kärsii. Toisaalta havainnointia, jossa osallistujat eivät tiedä tarkkailusta, voidaan pitää epäeettisenä. Havainnoinnissa täytyykin pitää huolta siitä, että tutkittavien nimet ja havainnointipaikat pysyvät luottamuksellisina tietoina. (Gray 2004, 239–240.)

Havainnoinnin luotettavuuden ongelma on, että eri tutkijat voivat nähdä tilanteissa eri asioita, ilmiöitä tai havaita erilaisia käyttäytymismalleja. Myös tilanteiden tulkinta riippuu tutkijasta. Yksi keino lisätä luotettavuutta on tallentaa (nauhoittaa, videoita, tehdä muistiinpanoja) tilanteet, jotta niihin voidaan palata jälkikäteen tai tarvittaessa tulkita tilanteita uudelleen. (Gray 2004, 256–257.)

Opiskelijat, joita kuvaamme näytteidenottoharjoituksissa, tietävät kuvauksesta. Heille on kerrottu, että kaksi fysioterapiaopiskelijaa tulee kuvaamaan videomateriaalia opinnäytetyötään varten. Opiskelijat eivät kuitenkaan tiedä opinnäytetyömme aihetta. Emme ole osallisena tilanteessa, vaan pysymme kameran takana tarkkailijan roolissa.

Videointi on käyttökelpoinen keino havainnoinnin apuvälineenä, kunhan videon käyttäjä tietää, mitä kuvata ja miten. Olennaista on, että videoija tuntee teorian tutkimansa asian taustalla ja voi yhdistää kuvaamansa taustateoriaan. Videoitaessa kuvauksen tavoite ja idea on pidettävä mielessä. (Vienola 2004, 71–72.) Pystyäkseen kuvaamaan näytteenoton harjoituksia, on tutustuttava ergonomiseen työskentelytapaan yleisesti. Tämän perusteella kuvakulmien ja otollisten kuvaustilanteiden valinta onnistuu. Hyvän kuvauksen jälkeen on helppo analysoida esimerkiksi opiskelijoiden työasentoja ja työtarvikkeiden järjestelyä. Havainnointimateriaalin keräämiseen videoimalla liittyy se riski, että tilanteen etenemisestä todellisuudessa ei ole varmuutta. Todennäköisimpään vaihtoehtoon voi valmistautua, mutta tutkimuskohteena olevat opiskelijat eivät välttämättä käytäytyä oletustasi.

Videomateriaalin etuna voidaan pitää sitä, että tutkittavaan aiheeseen voidaan palata ja asioiden tarkkaa kulkua voidaan tarkistaa myöhemmin. Kameralle on tallentunut tilanne juuri sellaisenaan. Tallennetta katsottaessa jälkikäteen voidaan tilanne nähdä samanlaisena kuin se jo on nähty, mutta toisaalta uudenaikaisena. Materiaaliin palattaessa havainnoija voi tarkentaa näkemäänsä ja tehdä asioista huomioita, joita ei paikan päällä tehnyt. Videoiminen soveltuu erityisen hyvin tilanteisiin, joissa halutaan tarkkailla kokonaisuuksia. Tilannetta voidaan useiden katselukertojen myötä tarkkailla eri näkökulmista tai eri teemoilla. (Vienola 2004, 73–75.) Videointi mahdollistaa esimerkiksi sen, että huomion ei tarvitse koko ajan kiinnittyä näytteenottajaan vaan eri katselukerralla voi tarkastella asiakkaan asennon vaikutusta näytteenoton ergonomiaan.

Vienola (2004, 74) viittaa Lindlöfiin kuvatessaan videoinnin luotettavuutta materiaalinhankintakeinona. Videoinnin luotettavuuteen vaikuttavat kuvauksen järjestely, kuvauskohteiden valinta, videokuvan laatu ja osallistujien reagoiminen kuvaukseen. Kamera saattaa haitata tapahtuman kulkua. Tutkittavan keskittyminen havainnoinnin kohteena olevaan tehtävään voi häiriintyä, kun huomio kiinnittyy omaan olemiseen ja monet rutiinit voivat tällöin jäädä pois. (Vienola 2004, 74.)

Videoinnin avulla tuotettua tutkimusmateriaalia analysoidaan samoin kuin havainnoimalla hankittua materiaalia. Analysointitapa valitaan teoriataustan, tutkimustehtävän ja selvitettävien ongelmien mukaan. Ihmisten toimintaa erilaisten tapahtumien aikana on Vienolan mukaan hedelmällistä analysoida videon avulla. Videoinnin hyväksi puoleksi lukeutuu se, että tutkimuksen validiteettia voi useampi tutkija tarkastella saman materiaalin perusteella. Videointi tarjoaa mahdollisuuden erityisesti tutkimuksen arvioinnin luotettavuuden varmistamiseksi, koska ilmiö pysyy joka kerta samana. Videoidun materiaalin pohjalta tutkimustulokset voidaan arvioida uudelleen milloin hyvänsä. (Vienola 2004, 78.)

### **3.1.2 Videoinnin toteuttaminen**

Videointi toteutettiin järjestelmäkameralla ja puhelimen videokameralla ensimmäisen vuoden bioanalytiikan opiskelijoiden näytteenoton harjoitustunnilla. Olimme käyneet tutustumassa näytteenottotiloihin ennen videointia. Emme kuitenkaan voineet ennalta tietää, miten opiskelijat toimivat tunnilla. Muuttuvia tekijöitä olivat esimerkiksi työskentelypaikkojen valitseminen, opiskelijoiden lukumäärä ja opiskelijoiden suhtautuminen meihin tilanteen tarkkailijoina. Tilanne oli ensisijaisesti opiskelijoiden harjoittelutunti eikä tutkimustilanne, joten emme voineet omalla toiminnallamme vaikuttaa tilanteen etenemiseen.

Havainnointitilanne osoittautui hektiseksi. Opiskelijat työskentelivät pareittain omassa tahdissaan. Pistämistilanteita oli jatkuvasti meneillään useita ympäri luokkatilaa. Tämä tarkoitti sitä, että meidän ei ollut mahdollista videoita kaikkia tilanteita, vaan valikoimme otollisimmat kuvaustilanteet. Pidimme koko ajan mielessä kuvaustilanteen tavoitteet, jotta saisimme mahdollisimman asianmukaista havainnointimateriaalia.

Havainnoinnin tueksi valitsimme ergonomian tarkistuslistan havainnoinnin luotettavuuden lisäämiseksi. Jouduimme yhdistelemään kahta valmista tarkistuslistaa, koska mikään yksittäinen lista ei kattanut kaikkia asioita, joihin halusimme kiinnittää huomiota. Käytimme lähteenä Työterveyslaitoksen laatimaa Laboratorion tarkistuslistaa (2012, viitattu 20.10.2015) ja International Ergonomics Association -yhdistyksen laatimaa opusta, Ergonomic Checkpoints (2010, viitattu 20.10.2015). Valitsimme kyseisistä listoista ne kohdat, jotka parhaiten vastasivat näytteenoton ergonomiaan liittyviin kysymyksiin. Ergonomic Checkpoints -listalta poissuljimme esimerkiksi koneiden käyttöön liittyviä kysymyksiä. Työterveyslaitoksen tarkistuslistalta valitsimme yksityiskohtaisemmin näytteenottoon liittyvät kysymykset. Kokosimme valitut kohdat taulukoksi havainnoinnin helpottamiseksi. Taulukon käytettävyyden vuoksi suomensimme Ergonomic Checkpoints -listalta valitsemamme kohdat. Lopullisessa taulukossa (liite 1) on yhteensä 29 kohtaa, joista 13 kohtaa on Työterveyslaitoksen laboratorion tarkistuslistasta ja 16 kohtaa Ergonomics Association -yhdistyksen laatimasta opuksesta. Havainnointilomake muodostuu kysymys-, ei-, kyllä- ja kommenttisarakkeesta.

Analysoitavia videoita oli yhteensä 14 kappaletta. Havainnointimateriaalista valikoituivat nämä videot niiden käyttökelpoisuuden perusteella. Poissuljimme sellaiset videot, joita olisi ollut hyvin vaikea analysoida valitun arviointitaulukon mukaisesti. Useimmiten poissulkemisen syynä oli se, ettei tilanne edennyt millään tavalla kohti näytteenottoa. Analysoimme videot ensin itsenäisesti varmistaaksemme molemmille mahdollisuuden tehdä omat tulkintansa videoista. Tämän jälkeen katsoimme videoita vielä yhdessä ja kokosimme molempien huomiot. Tällä analysointitekniikalla pyrittiin myös lisäämään havainnointitulosten luotettavuutta. Laskimme ei- ja kyllä-huomioiden määrät yhteen ja kokosimme nämä käyttämäämme taulukkoon. Lisäsimme taulukkoon ei arviotavissa -sarakkeen, koska kaikissa videoissa ei voinut arvioida kaikkia kohtia. Kuvan rajaus oli joissakin videoissa sellainen, ettei esimerkiksi laboratoriotyöhön sopivia kenkiä voinut videoista havainnoida. Tulosten koontitaulukkoon yhdistimme myös molempien tekemät kommentit videoista. Analysointituloksia yhdistettäessä huomasimme näkemyseroja tietyissä arviointikohdissa. Keskustelun jälkeen pääsimme yhteisymmärrykseen ristiriidassa olevista kohdista. Totesimme, että olimme kaikista asioista todellisuudessa samaa mieltä, mutta lomakkeen sanamuodot ohjasivat meitä eri vastausten valitsemiseen.

## 3.2 Ergonomiaohjauksen sisällön valinta

Tulosten koontitaulukosta voidaan havainnoida ei- ja kyllä-vastausten jakautuminen. Erityistä huomiota vaativat siis kohdat, joissa on suhteessa enemmän ei- kuin kyllä-arvioita. Nämä asiat tarvitsevat erityisesti puuttumista ergonomiaohjauksessa. Toisaalta joissakin kohdissa on pelkästään kyllä-vastauksia, joten näiltä kohdilta ohjauksen tarvetta ei ole. Esimerkiksi näytteenottajilla on tilanteissa aina asianmukainen työvaatetus ja suojavarustus. Laboratoriotakki ja suojakäsineet ovat oikeapoisesti käytössä. Havaintojen perusteella opiskelijat ovat valinneet asianmukaiset, tukevat ja umpinaiset jalkineet tilannetta varten. Myös tartuntavaarojen huomioonottaminen hallitaan opiskelijoiden keskuudessa. Ainoat mahdollisen riskin aiheuttavat yksittäiset tilanteet liittyvät neula kädessä kävelemiseen ja neulan jättämiseen kärryyn neulan kärki ylöspäin.

Analysoinnin tulosten mukaan huomiota tulee kiinnittää erityisesti näytteenottoaikojen järjestämiseen sekä työtuolin ja/tai näytteenottotuolin säätämiseen. Halminen-Åkräs on tehnyt saman havainnon pro gradu -tutkielmassaan, jossa tutkittiin laboratoriohoitajan työn kuormitustekijöitä. Tutkimuksen mukaan työympäristö ja työtilan mitoitus sekä säädöt aiheuttavat eniten kuormitustekijöitä näytteenottoaikaissa. (2010, 34.)

### 3.2.1 Näytteenottoaikojen järjestäminen ja ympäristötekijät

Havainnoinnin kohderyhmänä ovat ensimmäisen vuoden opiskelijat, joten heille ei ole vielä kehittynyt tehtävän vaatimaa rutiininomaista työskentelymallia. Videoilta tämä on nähtävissä siinä, että näytteenottoaika ollessa epäjärjestyksessä näytteenottajan toiminta vaikeutuu huomattavasti. Jos usein käytettyjä välineitä ei ole sijoitettu helposti saataville, joutuu näytteenottaja etsimään niitä pahimmassa tapauksessa jopa toiselta puolelta luokkaa. Tästä toiminnasta aiheutuu haittaa myös muille työpareille, koska hukassa olevia tavaroita etsitään muiden näytteenottokärryistä. Tavaroiden lainaaminen toisten kärryistä häiritsee toisen näytteenottajan keskittymistä ja voi mahdollisesti jopa keskeyttää tilanteen. Kärryistä puuttui muun muassa hanskoja, eikä esimerkiksi tehdaspuhdistaiden ihonpuhdistuslappujen sijainti kärryssä ei ollut tiedossa. Myös käytettyjen välineiden sijoittelussa omille paikoilleen havaitaan puutteita, joskin nämä liittyvät useimmiten epäonnistuneeseen näytteenottoon tai näytteenoton keskeyttämiseen. Väärin sijoitettujen välineiden oikea paikka olisi ollut jätteastia. Kuudessa tilanteessa erillisen jätteastian sijoittelu havaitaan puutteelliseksi. Näissä



tilanteissa jätteastian sijainti on joko täysin ulottumattomissa tai sellaisella etäisyydellä, että jätteastian käyttäminen vaatii kurottamista.

Näytteenottoharjoitusten aikana luokkatilassa havaitaan **epäjärjestystä** ja tilan puutetta. Opiskelijat valitsevat itsenäisesti harjoittelupaikan luokkatilasta. Luokkatilan koko ei kuitenkaan riitä siihen, että kaikki voisivat toteuttaa harjoituksia todellisissa näytteenotto-olosuhteissa. Osa opiskelijoista toteuttaa näytteenottotilanteen käyttäen tavallisia kiinteitä tuoleja, joiden sijoittelu on sattumanvaraista. Opiskelijat kulkevat tilassa edestakaisin järjestellen omaa näytteenottoa paikkaansa. Näin ollen mikään näytteenottotilanteissa ei tapahdu täysin rauhallisessa ympäristössä. **Tilan puutteen** huomaa esimerkiksi siitä, että kaksi työparia joutuu käyttämään samaa näytteenottokärryä. Tämä johtaa siihen, että laskutilaa ei ole riittävästi molemmille työpareille. Kun näytteenottajalla on oma näytteenottokärry, on laskutila riittävä. Ympäristötekijöistä valaistus on kunnossa. Havainnointitihetyksellä ulkona oli valoisaa ja lisäksi luokassa oli valot päällä. Laskimoverinäytteenotto ei näissä olosuhteissa vaadi kohdevalaistusta. Kaikissa työpisteissä havaittiin riittävä valaistus näytteenoton suorittamiseen.

### 3.2.2 Työasennot

Havainnoinnin perusteella opiskelijat eivät osaa eliminoida tehtäviä, jotka vaativat **kumartumista** tai **vartalon kiertoa**. Vain kahdessa tilanteessa opiskelija onnistuu työskentelemään kriteerien puitteissa ergonomisesti. Yleisimmät virheet tapahtuvat näytteenottokärryn sijoittelussa ja työtuolien säädöissä. Kärryn virheellinen sijoittelu aiheuttaa **ristiin työskentelemistä**. Yleisimmässä tilanteessa oikeakätinen näytteenottaja sijoittaa kärryn vasemmalle puolelle, mutta ottaa kärrystä tavaroita oikealla kädellä. Kärryn jääminen liian kauas näytteenottajasta lisää virheellisiä toimintamalleja. Esimerkiksi kärryn jääminen liian taakse lisää kurottamista työskentelyn aikana. Näytteenottokärryssä on pyörät alla, joten sen siirtäminen on vaivatonta. Roskiksen jättäminen vartalon sivulle tai taakse johtaa työskentelyyn vartalo kiertyneenä. Suurimmalla osalla opiskelijoista oli käytössä niin sanottu toimistotuoli, jonka korkeutta saa säädettyä. Asiakkaana olevat opiskelijat istuivat kiinteillä tuoleilla.

Luokkatilassa on yksi varsinainen näytteenottotuoli ja yksi näytteenottokärryyn kuuluva kokoon-taitettava työtuoli, jonka korkeus on säädettävissä. Näin ollen melkein kaikilla opiskelijoilla olisi ollut

mahdollisuus säätää työtuoliaan ja parantaa työskentelykorkeutta. Vain kolmessa tilanteessa sekä asiakas että näyttteenottaja istuivat kiinteällä tuolilla, jolloin säätömahdollisuutta ei ollut. Opiskelijat **eivät hyödyntäneet työpisteen mukautuvuutta** erikokoisille ihmisille työtuoleja säätämällä. Yhdessä tilanteessa asiakas istui toimistotuolilla, jossa on pyörät alla, ja näyttteenottaja kiinteällä tuolilla. Asiakkaan sijoittaminen pyörälliselle tuolille voisi aiheuttaa riskin oikeassa asia-kastilanteessa esimerkiksi huonokuntoisen ja ikääntyneen asiakkaan kanssa toimittaessa.

Opiskelijat mahdollistivat työskentelykorkeuden kyynärpäätasolla kumartamalla eteenpäin eivätkä työtuolin korkeutta säätämällä. Kumartumista aiheutti myös työtuolin jääminen liian kauaksi näyttteenottotuolista. Asiakkaan istuminen kiinteällä tuolilla estää näyttteenottajan pääsemisen tarpeeksi lähelle. Kiinteiden tuolien istuinkorkeus ei mahdollista näyttteenottajan jalkojen asettamista tarpeeksi lähelle asiakasta. Sopivaa suunta etsiessä kaikki opiskelijat kumartuivat väliaikaisesti eteenpäin, jotta pystyivät suorittamaan tarkkuutta vaativan tehtävän.

Videomateriaaleista kahdessa tilanteessa näyttteenotto tapahtuu seisoma-asennossa. Toisessa tilanteessa asiakas makaa säädettävän plintin päällä ja toisessa tilanteessa asiakas istuu näyttteenottotuolissa. Molemmissa tilanteissa näyttteenottajan olisi ollut mahdollista säätää näyttteenottotuolin tai plintin korkeutta, mutta näin ei tapahtunut. Tämä johtaa siihen, että näyttteenottaja joutuu työskentelemään etukumarassa asennossa. Tilanteissa oli kuitenkin mahdollisuus seistä luonnollisesti, paino molemmilla jaloilla ja työskennellä vartalon etupuolella ja lähellä kehoa.

### 3.3 Opetusmenetelmän valinta

Oppimisella voidaan tarkoittaa tiedon määrän lisääntymistä, tiedon mieleen painamista, faktojen, taitojen tai työmenetelmien hankkimista. Oppiminen määritellään monella eri tapaa, mutta yhteistä kaikille on muutos. Oppimisella tarkoitetaan muutosta tiedoissa tai taidoissa. (Jyväskylän yli-opisto, viitattu 1.9.2015.)

Opetustapahtuman tarkoituksena on järjestää tavoitteellista, oppimista edistävää toimintaa opiskelijoille. Oppimisprosessin yhteydessä ei pidä unohtaa motivaation ja kouluttajan merkitystä eikä aikaisempia oppimiskokemuksia. Ennen opetustapahtumaa kouluttajan täytyy perehtyä kohderyh-

määnsä, määrittää opetustapahtuman tavoitteet ja päättää opetustapahtuman keskeisestä sisälöstä. Näiden perusteella valitaan sopiva opetusmenetelmä. (Mykrä & Hätönen 2008, 7.) Oppimista edistäviä tekijöitä ovat muun muassa looginen eteneminen, kokonaisuuden hahmottaminen, motivaation ja mielekkyyden ylläpitäminen, ilmapiiri, tavoitteellisuus sekä vuorovaikutus ja palaute (Mykrä & Hätönen 2008, 26). Mitä kokemattomampi opettaja on, sitä suurempi tarve on tarkan tuntisuunnitelman tekemiselle, viittaavat Uusikylä ja Atjonen Härköseen. Tuntisuunnitelma voi tarpeen vaatiessa olla varsin yksityiskohtainen ennakkosuunnitelma, josta ilmenevät opetusjakson tavoitteet ja toteutukset. Vastuuntuntoinen opettaja hahmottelee opetuksen etukäteen, mutta opetukseen sisältyvää yllätyksellisyyttä ei voi etukäteissuunnittelulla täysin eliminoida. Suunnitelmalla voidaan peilata asiasta poikkeamista tavoitteiden toteutumisen ja myöhemmän opetuksen vaatimusten kannalta (Uusikylä & Atjonen 2005, 66, 68–69.)

Opetukselle asetetut tavoitteet ohjaavat opetuksen suunnittelua ja toteutusta. Tavoitteiden toteutuminen on todennäköisempää, jos ne on mietitty etukäteen tarkasti. Tavoitteiden asettaminen luo pohjan opetuksen ja sen tulosten arvioinnille. Tavoitteiden tärkeimpänä tehtävänä on ohjata oppijaa. Oppijan on helpompi suunnata tarkkaavaisuutensa ja energiansa olennaisiin asioihin, kun hän tietää heti opetuksen alkaessa mitä tietoja hänen tulisi omaksua. (Uusikylä & Atjonen 2005, 72–73.)

Valitsimme PBL-menetelmän (Problem Based Learning) ja Case-opetuksen yhdistelmän opetusmenetelmäksi työpajaamme. PBL-opetus pohjautuu ongelmalähtöisyyteen ja ryhmässä oppimiseen työelämälähtöisesti. Kun lähtökohtana oppimiselle on ongelman ratkaisu, opiskelijat haastetaan ajattelemaan. Ryhmässä toimiminen kehittää opiskelijoiden ongelmanratkaisu ja vuorovaikutustaitoja. Case-opetusmenetelmän lähtökohtana on annetun tapauksen ratkaiseminen joko ryhmässä tai itsenäisesti. Opiskelijat työskentelevät aiempaa osaamistaan käyttäen ja tarvittaessa uutta tietoa etsien. Case-opetus voi parhaimmillaan kehittää opiskelijoiden kokonaisuuksien ymmärtämistä, tiedon soveltamista ja käytännön ongelmanratkaisutaitoja sekä parhaan ratkaisuvaihtoehdon valintaa. (Hyppönen & Lindén 2009, viitattu 16.9.2015.)

PBL-opetus on opiskelijalähtöinen menetelmä, jossa opiskelijat oppivat analysoimalla ja ratkaisemalla ongelmia. PBL-menetelmän tavoitteena on vahvistaa opiskelijoiden taitoja tietojen soveltamisessa, itseohjautuvassa oppimisessa ja yhteistoiminnassa. Ryhmässä toimiessaan opiskelijat pohtivat, mitä tietävät valmiiksi ja mitä tietoa täytyy vielä hankkia, jotta ongelma ratkeaa. Yksi PBL-menetelmän onnistumisen takeista on ”oikeasta elämästä” oleva tehtävä. Jos opiskelijat kokevat

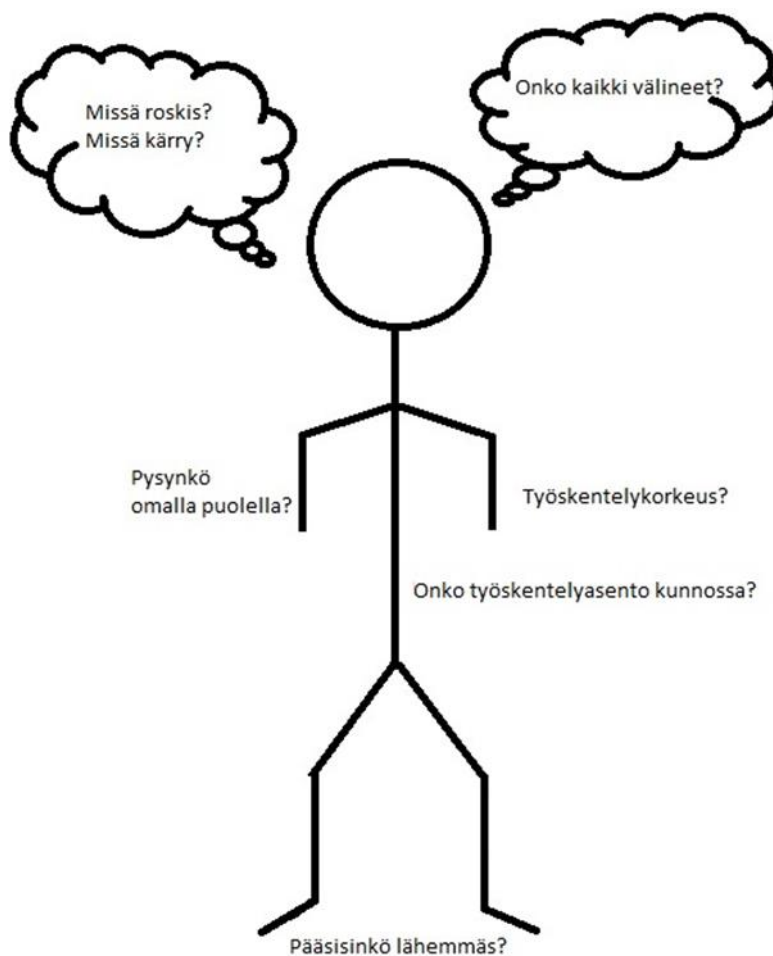
ongelman todelliseksi, on heidän helpompi keskustella aiheesta ryhmissä. Opettajan rooli on tukea oppimista ja ohjata tarvittaessa oppilaita oikeaan suuntaan. (James, Khaja, Sequeira 2015, viitattu 27.10.2015.)

Opetusmenetelmien yhdistelmän hyödyntäminen on tavoitteemme mukaista. Tarkoituksenamme on saada opiskelijat itse ymmärtämään ergonomian vaikutus työskentelyyn ja antaa heille perustyökaluja ergonomisen työskentelyn toteuttamiseen. Menetelmät mahdollistavat asioiden tehokkaan omaksumisen aikarajojen puitteissa. Kokemuksemme mukaan käytännön taitoja oppii parhaiten tekemällä ja pohtimalla itse. Itse keksityt ratkaisut jäävät mieleen paremmin kuin valmiina annetut. Yhdessä tekeminen madaltaa toivottavasti kynnystä myöhemmässäkin vaiheessa puuttua toisten virheellisiin työasentoihin. Työpajaopetus muuttaa toivottavasti opiskelijoiden asenteita kohti ergonomisempaa ajattelutapaa.

Motivoivan haastattelun keinoilla keskustelua voi ohjata haluamaansa suuntaan. Tässä menetelmässä on tärkeää, että puhuja on empaattinen, esittää avoimia kysymyksiä, kuuntelee vastauksia heijastavasti ja tekee välillä yhteenvetoja kuulijoiden kertomisista. Motivoivaan haastatteluun liittyvillä vuorovaikutustaidoilla keskustelu saadaan dialogiseksi, kuulija saadaan puhumaan ja rakennetaan yhteys kuulijaan. (Oksanen 2014, 71–73). Bioanalytiikan opiskelijoille pidettävässä työpajassa motivoivan haastattelun keinoilla opetuksen sujuvuus varmistuu ja opiskelijat saadaan osallistumaan opetukseen aktiivisesti.

## 4 ERGONOMIAOHJAUKSEN TOTEUTUS JA ARVIOINTI

Ergonomiaohjaus keskittyy havaintojemme perusteella eniten huomiota tarvitsevien asioiden korjaamiseen. Analyysin perusteella huomio kiinnittyi kahteen merkittävään ergonomiaa heikentävään tekijään: työpisteen järjestämiseen ja työtuolien säätämiseen. Moni havaituista ongelmista ratkeaisi tilan oikeanlaisella järjestämisellä ennen näytteenoton alkamista. Ongelmat alkavat yleensä siinä vaiheessa, kun jokin tavara on hukassa tai huonosti sijoiteltuna. Epäergonomiset työasennot aiheutuvat työtuolien säätämättömyydestä.



KUVIO 1 Opiskelijoiden vihjelista

Opiskelijoille pitämämme työpajan kesto on 45 minuuttia (taulukko 1). Opetuksessa painotamme opiskelijoiden osallistamista. Suunnitelmana on pitää ensin lyhyt alustus aiheesta, jonka jälkeen opiskelijat työskentelevät ryhmissä. Ryhmätyöskentely pohjautuu ongelmanratkaisuun. Jatkuvuuden kannalta opetustuokioon tarvittava materiaali ja tietopohja täytyy olla sellaisessa muodossa, että sitä voi hyödyntää jatkossakin. Alustuksen kokoamme PowerPoint-ohjelmalla. Esityksen pääosassa ovat ottamamme valokuvat työskentelyasunnoista. Tavoitteena on, että alustuksen aikana saamme herätettyä keskustelua. Ryhmätyöskentelyn jälkeen näytämme toisen PowerPoint-esityksen, jossa esitämme oikeat ratkaisut esitettyihin ergonomisiin ongelmiin. Laatimamme materiaali jää bioanalytiikan tutkinto-ohjelman hyödynnettäväksi. Tuotteen elinkaaren pidentämiseksi työpajakonseptiamme on lupa muokata tulevaisuuden tarpeita vastaavaksi.

Jokaiselle pienryhmälle annetaan tehtäväksi järjestää näytteenottovälineet parhaaksi katsomallaan tavalla. Tehtävänä on sijoittaa näytteenottokärry, näytteenottotuoli, työtuoli, roskis ja muut tarvittavat välineet siten, että työskentely olisi mahdollisimman ergonomista. Tukena opiskelijoilla on pitämämme alustuksen lisäksi heille kokoamamme tarkistuslista (kuvio 1), joka antaa vihjeitä, mihin kiinnittää huomiota. Tarkoituksena on piilottaa esimerkiksi kärryjen sisältöön ”virheitä”. Jostakin kärrystä saattaa puuttua suojakäsineet tai staasi. Opiskelijoiden pitäisi ymmärtää puutteet ja täydentää kärry. Kokoamme opiskelijoille jaettavan listan lisäksi myös ”opettajan listan”, jossa on vihjeiden lisäksi kaikki tarvittava tieto tilanteen oikeaoppiseen ratkaisemiseen. Lopuksi käymme läpi opiskelijoiden rakentamat työpisteet ja mietimme yhdessä, mikä meni oikein ja missä olisi vielä parannettavaa. Opiskelijat täyttävät tuokion jälkeen palautelomakkeen, josta saamme arvokasta tietoa opetustapahtuman onnistumisesta.

TAULUKKO 1 Opetustuokio

Sisältö	Opetusmenetelmä	Opetusmateriaali	Aika	Oppijan prosessi	Ohjaajien prosessi
Orientaatio	Suullinen esitys		2 min	Kiinnostuksen herääminen	Innostava ote, ilmiön esille tuominen
Alustus aiheeseen, vihjemateriaalin jakaminen	Suullinen esitys, keskustelevala opetus	PowerPoint-esitys	5 min	Tarvittavan tiedon saaminen tehtävää varten	Olennaisten asioiden esille tuominen, tiedon välittäminen tehokkaasti
Työskentely pienryhmissä	PBL, case-opetus	Opiskelijoiden vihjelista	15 min	Ratkaisujen löytäminen annettuun tehtävään	Työskentelyn sujuvuuden varmistaminen
Tehtävien purkaminen	Keskustelevala opetus	Opettajan lista	15 min	Omien ajatusten perustelu ja esittely	Ratkaisujen esille tulemisen varmistaminen
Palautteen kerääminen		Lyhyt palaute-lomake	8 min	Hyödyn arviointi	Opetustuokion onnistumisen arviointi

Bioanalytiikan opiskelijoiden suuren ryhmäkoon vuoksi, opiskelijat oli jaettu kolmeen ryhmään harjoittelutunneille. Toteutimme siis työpajan kolme kertaa. Pitämiemme työpajojen perusteella 45 minuuttia on riittävä aika. Työpaja läpiviemiseen meni keskimäärin 30 – 35 minuuttia, tähän ei kuitenkaan sisälly palautteen antaminen. Työpaja toteutettiin osana näytteenoton harjoitustuntia ja opiskelijoilla oli työpajan jälkeen kiire päästä harjoittelemaan. Tilanteen vuoksi opiskelijat täyttivät palautteen työpajoista vasta näytteenoton harjoitustunnin päätteeksi. Näin ollen emme voi tietää, kuinka kauan palautteeseen vastaamiseen kului aikaa.

Pysyimme aikataulussa palautteen keräämisen pois jäämistä lukuun ottamatta. Työpajan keston vaikutti eniten se, kuinka paljon ryhmäläiset innostuivat keskustelemaan. Työpajan sisältö oli hyvin suunniteltu ja tavoitteenmukainen toteutus onnistui näin ollen vaivattomasti. Laatimamme tarkistuslista oli toimiva. Ainoastaan tarvittavien työvälineiden tarkistamiseen opiskelijoilla ei vielä ollut valmiuksia. Emme siis piilottaneet kärryihin välineisiin liittyviä "virheitä" alkuperäisen suunnitelman mukaisesti. Laatimamme PowerPoint-esitys toimi hyvin oppimistilanteessa. Materiaalissa olevien kuvien ottamistilanteessa olisimme voineet kiinnittää huomiota taustoihin. Nyt kuvien taustanäkymä

on levoton, mutta ei mielestämme vie huomiota pois olennaisesta. Diaesityksen lisätyt animaatiot ohjasivat opiskelijoiden ajattelua haluttuun suuntaan.

Keräämämme palautteen mukaan opiskelijat ymmärtävät aiempaa paremmin ergonomian merkityksen työssä (84 %) ja saivat tarpeellisia työkaluja tulevaan työhön (77 %). Opiskelijoiden mielestä työpajaopetus osana toista kurssia on toimiva ratkaisu ergonomiaopetuksen toteuttamiseksi bioanalytiikan tutkinto-ohjelmassa (97 %). Kaikkien mielestä ergonomiaohjausta tarvitaan. Opinnäytetyön tilaaja oli mukana työpajoissa. Saimme työpajojen jälkeen tilaajalta positiivista palautetta. Tilaajan mielestä olimme löytäneet olennaiset asiat ohjauksen sisältöön. Työpajojen ajankohta oli tilaajan mielestä sopiva. Työpajaohjauksen saaneet opiskelijat olivat kiinnittäneet huomiota ergonomiaan myös seuraavilla näytteenoton harjoitustunneilla. Meitä pyydettiin pitämään sama työpaja myös ensi vuonna, mikä osaltaan kuvaa onnistumistamme.

Ammatillisen kehityksemme kannalta oli merkittävää päästä työskentelemään asiantuntijan roolissa. Työelämässä on tärkeää pystyä perustelemaan oman alan näkemyksiä toisille ammatti-ryhmille. Työpajaopetuksen onnistuminen edellytti uskottavaa esiintymistä ja vankkaa teoriapohjaa. Omasta mielestämme onnistuimme työpajaopetuksessa hyvin. Olimme perehtyneet aiheeseen todella hyvin, joten esiintyminen oli luontevaa ja varmaa. Tiesimme myös mitkä asiat haluamme tuoda esille. Haastavinta oli saada ryhmä osallistumaan opetukseen. Keskustelun herääminen vaihteli eri ryhmissä. Opiskelijoilta kerätty palaute tukee mielikuvaamme opetuksen onnistumisesta. Palautteeseen oli kirjoitettu muun muassa seuraavasti: ”Työpaja selkeytti ergonomian tarkoitusta käytännön kautta” Erityisesti laatimiamme materiaaleja pidettiin hyvinä. Materiaaleja oli arvioitu muun muassa näin: ”Hyvät, havainnollistavat kuvat”. Opiskelijoiden mielipiteet kehittämiskohteista vaihtelivat. Esimerkiksi tehtävän ohjeistuksesta saimme ristiriitaista palautetta. Osan mielestä onnistuimme tehtävän ohjaamisessa hyvin, mutta osan mielestä siinä oli parannettavaa.



## 5 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää työpajamuotoinen ergonomiaohtaus bioanalytiikan opiskelijoille. Arvioimme opiskelijoiden ergonomiavalmiuksia havainnoimalla heidän työskentelyään, jonka perusteella valitsimme sisällön työpajaan. Havainnointi toteutettiin kuvaavamme videomateriaalin perusteella. Havaitimme, että suurimmat puutteet opiskelijoiden työskentelyssä koskevat työpisteen järjestelyä ja työasentoja. Työpajaopetuksessa opetusmenetelminä käytettiin PBL-menetelmää ja case-opetusta. Keräsimme työpajojen jälkeen opiskelijoilta palautteen.

Mietimme kauan opinnäytetyön aihetta, emmekä valinneet ensimmäistä mahdollista aihetta. Halusimme olla osa käytännönläheistä projektia, josta on konkreettista hyötyä. Kun kuulimme bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opiskelijoiden ergonomiaohtauksen tarpeesta, tartuimme aiheeseen heti. Ergonomia aiheena laajentaa fysioterapeuttista osaamistamme. Ergonomiset perusperiaatteita voimme hyödyntää missä tahansa työtehtävässä. Tuki- ja liikuntaelinsairauksien ennaltaehkäisy on ajankohtainen ja yhteiskunnallisesti merkittävä aihe, johon voidaan puuttua muun muassa ergonomian keinoin. Näillä perusteilla pidämme aiheenvalintaamme erittäin onnistuneena.

Havainnointikeinoksi valittu videointi osoittautui hyväksi päätökseksi. Pystyimme palaamaan kuvattuun materiaaliin useita kertoja. Jos olisimme toteuttaneet havainnoinnin ”live-tilanteessa”, meidän olisi pitänyt tehdä kaikki havainnot yhdellä kertaa. Emme ole vielä niin kokeneita havainnoitsijoita, että olisimme luottaneet kykyymme koota kaikki havainnot yhdellä kertaa. Koemme, että nyt saimme kaiken mahdollisen irti havainnointimateriaalista. Videointitilanne oli haastava. Kuvasimme materiaalin bioanalytiikan opiskelijoiden näytteenoton harjoitustunnilla, jonka kulkuun emme voineet vaikuttaa. Olimme käyneet tutustumassa näytteenottotilaan ennen kuvaustilannetta sekä miettineet kuvauksen tavoitteet. Jälkeenpäin ajateltuna olisi ollut hyödyllistä käydä seuraamassa näytteenoton harjoitustuntia ennen kuvaamista, jolloin olisimme olleet vielä valmiimpia videoimaan.

Analysoinnin tukena käytimme tarkistuslistaa, jonka kokosimme kahdesta eri lähteestä. Havainnoimme videot ensin erikseen, jonka jälkeen kokosimme molempien havainnot. Näin lisäsimme analysoinnin luotettavuutta ja jouduimme keskustelemaan eriävistä mielipiteistä. Kävi ilmi, että tarkistuslistassa oli muutamia kohtia, joita tulkitsimme eri tavoin. Esimerkiksi kohta ”Ovatko laboratoriotilat siistit ja hyvässä järjestyksessä” oli monitulkintainen. Olimme rajanneet laboratoriotilan eri tavalla. Toinen oli huomionnut koko videonäkymän ja toinen oli keskittynyt vain meneillään olevaan

näytteenottotilanteen lähiympäristöön. Päädyimme havainnoimaan koko videonäkymää, jolloin ympäristön vaikutus ergonomiaan pystyttiin huomioimaan ja havainnointi oli kokonaisvaltaisempaa. Pohdimme analysoinnin aikana olisimmeko hyötynneet niin sanotusta vertailumateriaalista. Ollisimme voineet kuvata kokeneen ammattilaisen näytteenottotoimintaa, jotta olisimme paremmin tienneet miten rutinoitunut näytteenottaja työskentelee. Kokenut näytteenottaja olisi myös voinut katsoa videomateriaalin kanssamme ja kommentoida havaintojamme. Mielestämme saimme tarvittavat työkalut videoiden analysoimiseen kirjallisuudesta. Kohderyhmä, eli ensimmäisen vuoden opiskelijat, huomioiden työpajojen sisällön tulee pysyä perusasioissa. Tarkoituksena on johdatella opiskelijat miettimään omia työtapojaan ja antaa tarvittavat työkalut niiden kehittämiseen. Fysioterapeuttinen osaaminen riitti mielestämme tähän tarkoitukseen.

Opinnäytetyössä ilmenneen selkeän tarpeen vuoksi, toivomme, että työpajaopetus bioanalytiikan opiskelijoille jatkuu. Ensimmäisen opiskeluvuoden aikana toteutetun ergonomiohjauksen lisäksi voisi opiskelijoiden työskentelytavat tarkistaa opintojen myöhemmässä vaiheessa. Optimitilanteessa opiskelijat saisivat ergonomiohjausta ennen kuin omaksuvat epäergonomisia työskentelytapoja. Opin perille menemisen voisi tarkistaa esimerkiksi viimeisenä opiskeluvuotena fyysistä kuormitusta arvioimalla, kun opiskelijat ovat jo kokeneempia näytteenottajia. Ergonominen työskentelyote voisi olla osana arviointia näytteenoton harjoituksissa.

Nähtäväksi jää, miten suunnittelemamme työpajaopetus toteutetaan jatkossa. Jätämme laatimamme materiaalin bioanalytiikan tutkinto-ohjelman hyödynnettäväksi ja kehitettäväksi. Pohdimme, voisivatko fysioterapiaopiskelijat toteuttaa työpajaopetuksen tulevaisuudessa esimerkiksi osana jotain fysioterapian tutkinto-ohjelman opintokokonaisuutta. Alkuperäinen ajatus oli, että työpajaopetuksen pystyisi toteuttamaan bioanalytiikan tutkinto-ohjelman opettaja. Opetuksen laadun takaamiseksi voisi kuitenkin olla parempi, että opettajana toimisi esimerkiksi fysioterapiaopiskelija. Jatkokehittelynä bioanalytiikan opettajille voisi laatia ”opettajan oppaan” työpajoihin, mikä helpottaisi työpajojen toteuttamista. Fysioterapiaopiskelijoilla on koulutuksen myötä parempi tietotaso aiheesta. Olisi mielenkiintoista tietää, miten työpajaopetus vaikuttaa bioanalytiikan opiskelijoihin pitkällä aikavälillä. Tieteellistä tutkimusta suoraan näytteenoton ergonomiasta ei ole juurikaan tehty.

## LÄHTEET

Ahola, K., Aminoff, M., Hannonen, H., Hopsu, L., Härmä, M., Kandolin, I., Leppänen, A., Pehkonen, I., Ropponen, A. & Sallinen, M. 2015. Työkuormituksen arviointimenetelmä TIKKA. Helsinki: Lönnberg Print & Promo.

Antti-Poika, M., Aaltonen, M., Martimo, K., & Uitti, J.,. 2010. Työstä terveyttä /. [Uud. laitos], 1. p. Helsinki : Duodecim.

Arokoski, J. & Salminen, J. 2015. Kliininen tutkiminen. Viitattu 24.10.2015  
[http://www.terveysportti.fi.ezp.oamk.fi:2048/dtk/tyt/koti?p\\_artikkeli=fys00006&p\\_haku=ryhti](http://www.terveysportti.fi.ezp.oamk.fi:2048/dtk/tyt/koti?p_artikkeli=fys00006&p_haku=ryhti)

Bäckmand, H. & Vuori, I.. 2010. Terve tuki- ja liikuntaelimestö: opas tule-sairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Viitattu 20.10.2015, <http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80329/d1fa552c-8d7b-4450-92df-2b9605f85604.pdf?sequence=1>.

Côté, P., Van Der Velde, G., Cassidy, D., Carroll, L., Hogg-Johnson, S., Holm, L., Carragee, E., Haldeman, S., Nordin, M., Hurwitz, E., Guzman, J., Peloso, P. 2008. The burden and Determinants of Neck Pain in Workers: Results of the Bone and Joint Decade 2000–2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *European Spine Journal* 17 (1): 60–74.

Chau, J. Y., Grunseit, A. C., Chey, T., Stamatakis, E., Brown, W. J., Matthews, C. E., Bauman, AE. & van, d. P. 2013. Daily Sitting Time and All-Cause Mortality: A Meta-Analysis. *PLoS ONE* 8 (11), 1-1.

Ellegast, R. 2015. Assessment of physical workloads to prevent work-related MSDs. Viitattu 5.11.2015. [http://oshwiki.eu/wiki/Assessment\\_of\\_physical\\_workloads\\_to\\_prevent\\_work-related\\_MSDs#cite\\_note-IFA.2C\\_2011-5](http://oshwiki.eu/wiki/Assessment_of_physical_workloads_to_prevent_work-related_MSDs#cite_note-IFA.2C_2011-5)

Fogelholm, M., Lindholm, H., Lusa, S., Miilunpalo, S., Moilanen, J., Paronen, O. & Saarinen, K. 2007. Tervettä liikettä: terveystiikunnan hyvät käytännöt työterveyshuollossa. Vammala: Työterveyslaitos.

Gray, D. E. 2004. Doing research in the real world /. London : Sage Publications.

Halminen-Äkräs, U. 2010. Laboratoriohoitajan työ: Kuormitustekijät, niska-hartiaseudun ja yläraajan oireet ja stressi.

Hyppönen, O. & Lindén, S. 2009. Opettajan käsikirja – Opintojakson rakenteet, opetusmenetelmät ja arviointi. Viitattu 23.11.2015. <http://lib.tkk.fi/Reports/2009/isbn9789622480637.pdf>

International Ergonomics Association, International Labour Office. 2010. Ergonomic checkpoints. Viitattu 20.10.2015. [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms\\_120133.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_120133.pdf). International Labour Organization.

Jakobsen, M., Sundstrup, P., Brandt, M., Jay, K., Aagaard, P. & Andersen, L. 2015. Effect of workplace- versus home-based physical exercise on musculoskeletal pain among healthcare workers: a cluster randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 2015;41(2):153-163.

James H., Al Khaja K. & Sequeira R.P. 2015. Effective use of real-life events as tools for teaching-learning clinical pharmacology in a problem-based learning curriculum. Viitattu 27.10.2015. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4450559/>

Jyväskylän yliopisto. Mitä oppiminen on? Viitattu 1.9.2015.

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/mit/tietotekniikan-opetuksen-perusteet/oppiminen/mitae-oppiminen-on>.

Katzmarzyk, P. T., Church, T. S., Craig, C. L. & Bouchard, C. 2009. Sitting time and mortality from all causes, cardiovascular disease, and cancer. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 41 (5), 998-1005.

Kauranen, K. 2011. Motoriikan säätely ja motorinen oppiminen. Tampere: Liikuntatieteellinen seura ry.

Ketola, R., Toivonen, R. & Tuomivaara, S. 2006. HUSLAB:in laboratoriohenkilöstön näytteenoton ergonomian kehittäminen sekä henkilöstön työssä jaksamisen tukeminen. Viitattu 1.9.2016.

[http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/ergonomia\\_eri\\_aloille/laboratoriotyo/verinaytteenotto/Documents/huslab\\_ergonomia\\_loppuraportti.pdf](http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/ergonomia_eri_aloille/laboratoriotyo/verinaytteenotto/Documents/huslab_ergonomia_loppuraportti.pdf)

Kukkonen, R., Hanhinen, H., Ketola, R., Luopajarvi, T., Noronen, L. & Helminen, P. 2001. Työfysioterapia: Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Helsinki: Työterveyslaitos.

Lasanen, R. 2012. Työaseman vaikutus niska-hartiaseudun ja selkälihasten sekä jalkojen verenkiertoon ja rasitukseen. Viitattu 22.1.2015. [http://epublications.uef.fi/pub/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20120606/urn\\_nbn\\_fi\\_uef-20120606.pdf](http://epublications.uef.fi/pub/urn_nbn_fi_uef-20120606/urn_nbn_fi_uef-20120606.pdf)

Launis, M. & Lehtelä, J. 2011. Ergonomia /. Helsinki : Työterveyslaitos.

Lätti, S., Müller, E., Leppäluoto, J., Kettunen, R., Rintamäki, H., Vakkuri, O., & Vierimaa, H. 2013. Anatomia ja fysiologia : rakenteesta toimintaan. 3. uud. p. Helsinki : Sanoma Pro.

Martimo, K. 2010. Musculoskeletal disorders, disability and work /. Finnish Institute of Occupational Health.

Martimo, K., Shiri, R., Miranda, H., Ketola, R., Varonen, H. & Viikari-Juntura, E. 2010. Effectiveness of an ergonomic intervention on the productivity of workers with upper-extremity disorders - a randomized controlled trial. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 36 (1), 25.

Matikainen, A., Miettinen, M. & Wasström, K. 2010. Näytteenottajan käsikirja /. Helsinki : Edita.

Myers, T. W. 2009. Anatomy trains : myofascial meridians for manual and movement therapists. 2nd ed. Edinburgh : Churchill Livingstone.

Mykrä, T. & Hätönen, H. 2008. Opas opetusmenetelmistä. Educa-instituutti.

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

Oksanen, J. 2014. Motivointi työvälineenä. Juva: PS-kustannus.

OSHA 2015. Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. Viitattu 5.11.2015. <https://osha.europa.eu/fi/themes/musculoskeletal-disorders>

Petit Le Manac'h, A., Roquelaure, Y., Ha, C., Bodin, J., Meyer, G., Bigot, F., Veaudor, M., Descatha, A., Goldberg, M. & Imbernon, E. 2011. Risk factors for de Quervain's disease in a French working population. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 37 (5), 394.

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

Stamatakis, E., Chau, J. Y., Pedisic, Z., Bauman, A., Macniven, R., Coombs, N. & Hamer, M. 2013. Are Sitting Occupations Associated with Increased All-Cause, Cancer, and Cardiovascular Disease Mortality Risk? A Pooled Analysis of Seven British Population Cohorts. *Public Library of Science. PLoS ONE* 8 (9), 1-10.

Suomen Kuntaliitto 2015. Kuntoutus- ja erityistyöntekijöiden nimikkeistöt. Viitattu 20.10.2015. <http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/soster/nimikkeistot-luokitukset/kuntoutus-erityistyontekijoiden-nimikkeistot/Sivut/default.aspx>.

Suomen Kuntaliitto, Suomen fysioterapeutit ry & FYSI ry. 2007. Fysioterapianimikkeistö 2007. [http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/soster/nimikkeistot-luokitukset/kuntoutus-erityistyontekijoiden-nimikkeistot/Documents/Fysioterapianimikkeist%C3%B6\\_2007.pdf](http://www.kunnat.net/fi/asiantuntijapalvelut/soster/nimikkeistot-luokitukset/kuntoutus-erityistyontekijoiden-nimikkeistot/Documents/Fysioterapianimikkeist%C3%B6_2007.pdf).

Takala, E., Ahola, K., Hakkola, M., Hopsu, L., Lankinen, T., Leino, T., Oksa, J. & Sallinen, M. 2008. Työn kuormituksen arvioinnista työn hallintaan. *Työterveyslääkäri* 26 (2), 97.

Takala, E-P & Lehtelä, J. 2015. Ergonomia. *Duodecim*. Viitattu 24.10.2015. [http://www.terveysportti.fi.ezp.oamk.fi:2048/dtk/tyt/koti?p\\_artikkeli=fys00004&p\\_haku=ergonomia](http://www.terveysportti.fi.ezp.oamk.fi:2048/dtk/tyt/koti?p_artikkeli=fys00004&p_haku=ergonomia)

Tuokko, S., Rautajoki, A. & Lehto, L. 2008. Kliiniset laboratorionäytteet : opas näytteiden ottoa varten. Helsinki : Tammi.

Työterveyslaitos. Laboratorion tarkistuslista. 2012. Viitattu 20.10.2015.

[http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/ergonomia\\_eri\\_aloille/laboratoriotyo/ergolaboratorio/Documents/Laboratorio\\_tarkistuslista.pdf](http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/ergonomia_eri_aloille/laboratoriotyo/ergolaboratorio/Documents/Laboratorio_tarkistuslista.pdf)

Työterveyslaitos. 2012. Työfysioterapeutti. Viitattu 1.9.2015. [http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/ammattihenkilot\\_asiantuntijat/tyofysioterapeutti/Sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/ammattihenkilot_asiantuntijat/tyofysioterapeutti/Sivut/default.aspx).

Työterveyslaitos. 2013. Työ ja terveys Suomessa 2012 - seurantatietoa työoloista ja hyvinvoinnista.

Työterveyslaitos 2015. Osaajaksi työterveyshuoltoon. Viitattu 20.10.2015. [http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/tyoterveyshenkilosto/osaajaksi\\_tyoterveyshuoltoon/sivut/default.aspx](http://www.ttl.fi/fi/tyoterveyshuolto/tyoterveyshenkilosto/osaajaksi_tyoterveyshuoltoon/sivut/default.aspx).

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

Uitti, J. & Taskinen, H. 2011. Työperäiset sairaudet /. Helsinki : Työterveyslaitos.

Uusikylä, K. & Atjonen, P. 2005. Didaktikan perusteet /. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Van Niekerk, S-M., Louw Q. & Hillier S. 2012. The effectiveness of a chair intervention in the workplace to reduce musculoskeletal symptoms. A systematic review. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3552974/>

Vienola, Vuokko 2004. Videoiden käyttö tutkimuksen apuvälineenä. Teoksessa Enkenberg, J., Savolainen, E., Väisänen, P. & Ahonen, K. 2004. Tutkiva opettajankoulutus - taitava opettaja /. Savonlinna : Joensuun yliopisto, Savonlinnan opettajankoulutuslaitos.

Vilkka, H. 2006. Tutki ja havainnoi /. Helsinki : Tammi.

Vilkka, H. 2015. Tutki ja kehitä /. Juva : PS-kustannus.

**ERGONOMIAN TARKISTUSLISTA**

LIITE 1

(Työterveyslaitos 2012, International Ergonomics Association 2010, viitattu 1.9.2015)

?	EI	KYLLÄ	KOMMENTIT
Sijoittele työvälineet niin, että niiden siirtämisen tarve on mahdollisimman vähäinen.			
Käytä pyörällisiä kuljetusvälineitä.			
Eliminoida työtä tehdessä tehtävät, jotka vaativat kumartumista tai vartalon kiertoa.			
Pidä työvälineet lähellä kehoa työskennellessä.			
Sijoita jätteasiat järkevästi.			
Valitse välineet tehtäväkohtaisesti			
Tue kädet tarkkuutta vaativissa tehtävissä			
Sijoita välineet omille paikoilleen			
Säädä työskentelykorkeus kyynärpäätasolle tai vähän sen alapuolelle kaikille työntekijöille			
Varmista työpisteen mukautuvuus pienikokoisille työntekijöille			
Varmista työpisteen mukautuvuus pitkille työntekijöille.			
Sijoita usein käytetyt välineet helposti saataville			
Varmista, että työntekijät voivat seistä luonnollisesti, paino molemmilla jaloilla ja työskennellä vartalon etupuolella lähellä kehoa.			



Tarjota riittävä valaistus, jotta työntekijät voivat aina työskennellä tehokkaasti ja mukavasti.			
Tarjota kohdevalaistusta tarkkuutta vaativiin työtehtäviin.			
Suojele työntekijöiltä biologisilta riskeiltä minimoimalla altistus biologisille aineille ja eristämällä mahdollisesti kontaminoituneet alueet.			

?	EI	KYLLÄ	KOMMENTIT
Onko työntekijöillä asianmukainen työvaatetus ja tarvittava suojavarustus?			
Onko työntekijöillä tarvittavat suojäkäsineet?			
Onko työntekijöillä tarvittavat suojalasit?			
Onko työntekijöillä laboratoriotyöhön sopivat kengät?			
Onko tartuntavaaroilta suojauduttu riittävästi? (käsineet, suojaimet, pintojen puhdistusaineet, injektioruiskujen keräysastiat)			
Ovatko laboratoriotilat siistit ja hyvässä järjestyksessä?			
Onko säilytystiloja riittävästi?			
Onko työtasojen korkeus helposti säädettävissä?			
Onko työtasoilla riittävästi vapaata laskutilaa?			
Onko työtasojen alla riittävästi vapaata jalkatilaa?			

Onko työtuoleissa tarvittavat säädöt?			
Ovatko työvälineet ergonomiset ja helppokäyttöiset?			
Onko kaikissa työpisteissä riittävä valaistus?			

Palaute työpajasta

Valitse rastittamalla yksi tai useampi vaihtoehto.

Mitä opit työpajan aikana?

- Ymmärrän aiempaa paremmin ergonomian merkityksen työssäni
  - Opin ergonomiset perusteet tarkasteltuun työtehtävään, mutta tuskin osaan soveltaa oppimaani
  - Sain tarpeellisia työkaluja tulevaan työhöni
  - En oppinut mitään tärkeää
  - Jotain muuta, mitä?
- 

Mitä mieltä olit työpajan tehtäväosuudesta?

- Se oli hyödyllinen ergonomiatiedon lisäämiseksi
  - Mielenkiintoni aiheeseen heräsi, mutta jäin kaipaamaan lisää tietoa
  - En ymmärtänyt tehtävän tarkoitusta
  - Jotain muuta, mitä?
- 

Miten ergonomiaa pitäisi opettaa bioanalytiikan tutkinto-ohjelmassa?

- Tämän kaltainen työpajaopetus osana toista kurssia on hyvä
- Kaipaisin opetusta omana opintokokonaisuutenaan
- Opetusohjelmaan ei tarvita ergonomiaohjausta

Missä ”opettajat” onnistuivat mielestäsi hyvin:

- materiaalien laatimisessa
  - tehtävän ohjeistuksessa
  - tunnin sisällössä
  - jossain muussa, missä?
- 

Missä ”opettajat” olisivat voineet onnistua paremmin:

- materiaalien laatimisessa
  - tehtävän ohjeistuksessa
  - tunnin sisällössä
  - jossain muussa, missä?
-