

Opinnäytetyö (AMK)
Fysioterapian koulutusohjelma
2011

Kristiina Kousa

ISTUMA-ASENTO LUKIOIÄSSÄ

Tapaustutkimus neljän lukiolaisen istuma-
asennosta



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Fysioterapian koulutusohjelma

6.6.2011 | 42

Hanna Hännikäinen, Hannele Lampo

Kristiina Kousa

ISTUMA-ASENTO LUKIOIÄSSÄ

Tapaustutkimus neljän lukiolaisen istuma-asennosta

Tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää lukiolaisten istuma-asentoa ja asennon dynaamisuutta oppitunnin aikana.

Tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena yhdessä turkulaisessa lukiossa keväällä 2010. Tutkimusjoukoksi valittiin neljä vapaaehtoista terveystiedon kurssin opiskelijaa, joista kummankin sukupuolen edustajia oli kaksi.

Aineistonkeruu tapahtui sekä tutkittavia oppitunnilla havainnoimalla että tutkittavien videokuvauksella. Aineiston analysointi tehtiin osin kvantitatiivisesti osin kvalitatiivisesti.

Tutkimus osoitti opiskelijoiden istuvan selkä- ja kaularanka pyörityneenä. Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmällä arvioiden Eteen-, taakse- ja sivulletaivutusliike ja kiertoliike olivat kuormittavuudeltaan vähäisiä tai jokseenkin kuormittavia. Istuma-asennot oppitunnilla osoittautuivat staattisiksi ja asennonvaihdot näkyivät pääasiassa pään ja yläraajojen liikkeinä. Lisäksi tutkimus osoitti asennonvaihtojen lisääntyvän huomattavasti oppitunnin viimeisten 20-30 minuutin aikana. Oppitunnin loppupuolella alaraajojen asentoa vaihdettiin tiheästi ja selkärangan ojennus- ja venyttelyliikkeet suurentuivat.

Tämä tutkimus tukee aiempaa tutkimusta ja vahvistaa käsitystä koululaisten ja opiskelijoiden kumarasta istuma-asennosta. Tutkimus herättää ajatuksia siitä, millä eri keinoin opiskelijoiden istumisen dynaamisuutta voitaisiin tukea.

AVAINSANAT: istuma-asento, lukiolainen, opiskelija, staattinen istuminen, dynaaminen lihastyö

Kristiina Koussa

SITTING POSTURE AT HIGH SCHOOL AGE

Case study of four high school students' classroom postures

The purpose of the study was to examine classroom postures and whether high school students sit statically or dynamically.

A case study was chosen as the research method. The study was carried out during one 75-minute-health education class in a high school in Turku in the spring of 2010. Assignment of the participants was done systematically and based on voluntary participation. Both genders were represented equally in the study.

Data collection was carried out by observation during the class and also by filming the participants for the whole class. Data analysis was qualitative as well as quantitative.

The outcome of this research was that the students in the study sit with kyphotic thoracic spine and neck flexed. Using Andersson and Bjurvald's scale for assessment of biomechanical strain on locomotor system (Liikennevalojärjestelmä) extension, flexion and rotation of the cervical and thoracic spine were assessed to be little or somewhat straining. Students sat statically and postural changes were mainly the movement of the cervical spine and upper limb. In addition, the study showed that changes of posture become more frequent during the last 20 to 30 minutes of the class. In the end of the class students moved their lower limbs frequently. Furthermore, students began stretching their backs.

This study is in line with preceding studies and reinforces the conception of school children and students sitting trunk flexed. This research raises the question of how to promote and support dynamic sitting in high schools.

KEY WORDS: sitting posture, high school student, static sitting, dynamic muscle work

SISÄLTÖ

1 ISTUMA-ASENNON JA -TYÖSKENTELYTAVAN MERKITYS KASVAA ISTUMISEN YLEISTYESSÄ	6
2 VALLITSEVA KÄSITYS OPIKELIJOIDEN ISTUMA-ASENNOSTA	8
3 ISTUMATYÖSKENTELYN YHTEYS LUKIOLAISTEN NISKA-HARTIA- JA ALASELKÄKIPUIHIN	10
4 ISTUMISEN KUORMITTAVUUTTA SÄÄTELEVÄT TEKIJÄT	12
4.1 Rangan asento ja välilevypaine vaihtelevat tehtävästä toiseen siirryttäessä	12
4.2 Dynaaminen lihastyö verenkierron kannalta suotuisin lihastyömuoto	13
4.3 Fyysinen ympäristö ohjaa istuma-asentoa	14
5 OPIKELUKYKYMALLI POHJANA ERGONOMISEN TYÖSKENTELYN OMAKSUMISELLE	16
5.1 Kuntun opiskelukykymalli pohjana istumisen kuormittavuuden arvioinnissa	16
6 TUTKIMUSKYSYMYKSET	18
7 TUTKIMUSASETELMA JA AINEISTON KERUU	19
7.1 Tutkimusjoukon valinta	19
7.2 Tutkimusmetodi ja aineistonkeruu	19
7.3 Työpisteet	23
8 AINEISTON ANALYSOINTIMENETELMÄT	24
9 TUTKIMUSTULOKSET	25
9.1 Tutkittavien istuma-asennot ja asennonvaihtelu	25
9.2 Tutkimustulokset yksilöittäin ja optimaalinen istuma-asento	29
10 JOHTOPÄÄTÖKSET	34
10.1 Istuma-asennot staattisia ja rintarangan kyfoosi korostunut	34
10.2 Istuma-asennot ja -työtavat yksilöllisiä	35
11 POHDINTA	36
11.1 Tutkimustulosten yhteys valittuun tutkimusmenetelmään	36

11.2 Istumisen kuormittavuus yksilöllisten tietojen ja taitojen sekä ympäristön puitteiden yhteisvaikutuksen tulosta	36
11.3 Tämän tutkimuksen anti ja aiheita jatkotutkimuksille	39
LÄHTEET	41

LIITTEET

Liite 1.	Suostumuslomake videokuvauksiin osallistumiselle
Liite 2.	Tiedotus vanhemmille videokuvauksien järjestämisestä
Liite 3.	Havainnointikriteerit
Liite 4.	Havainnot opiskelijan A istuma-asennosta ja asennonvaihtoista
Liite 5.	Havainnot opiskelijan B istuma-asennosta ja asennonvaihtoista
Liite 6.	Havainnot opiskelijan C istuma-asennosta ja asennonvaihtoista
Liite 7.	Havainnot opiskelijan D istuma-asennosta ja asennonvaihtoista

KUVAT

Kuva 1.	Istumatyöskentelyn kuormittavuus
Kuva 2.	Yksilö, ympäristö ja tehtävä
Kuva 3.	Työpöytä
Kuva 4.	Työtuoli
Kuva 5.	Videokameroiden ja luokkahuoneen järjestelyt kuvauspäivinä

TAULUKOT

Taulukko 1:	Opiskelijoiden selkärangan asennot
Taulukko 2:	Opiskelijoiden kaularangan asennot
Taulukko 3:	Opiskelijoiden vasemman olkanivelen asennot
Taulukko 4:	Opiskelijan A selkä- ja kaularangan sekä olkanivelen asennot
Taulukko 5:	Opiskelijan B selkä- ja kaularangan sekä olkanivelen asennot
Taulukko 6:	Opiskelijan C selkä- ja kaularangan sekä olkanivelen asennot
Taulukko 7:	Opiskelijan D selkä- ja kaularangan sekä olkanivelen asennot

1 ISTUMA-ASENNON JA -TYÖSKENTELYTAVAN MERKITYS KASVAA ISTUMISEN YLEISTYESSÄ

Istumatyön lisääntymisen myötä hyvien istumatyöskentelytapojen omaksuminen on erityisen tärkeää.

Kaiken ikäiset ihmiset istuvat yhä suuremman osan koko valveillaoloajasta. Suomessa 46% naisista ja 51% miehistä istuu päivittäin 6 tuntia. Yhdysvalloissa (jossa istutaan tätäkin enemmän) tehdyissä kiihtyvyyssanturimittauksissa on istuen käytetyn ajan osoitettu olevan 8,5 tuntia koko valveillaoloajasta. 6-11-vuotiaat lapset istuivat 14 tunnin aikana 6,1 tuntia ja 16-19-vuotiaat 8,0 tuntia. (Vuori & Laukkanen 2010, 3108.)

Cardonin ja kumppaneiden tutkimusten mukaan koululaiset ovat erityisen alttiita pitkän, staattisen istuma-asennon negatiivisille mekaanisille, fyysisille ja psyykkisille seurauksille. Koululaiset altistuvat näille negatiivisille seurauksille herkän kehitysvaiheen aikana ja vaikutukset helposti seuraavat heitä aikuisiälläkin. Tämän vuoksi tarvitaan aikaista puuttumista istumiseen liittyviin ongelmiin. (Cardon ym. 2007, 1572)

Koska jo opitun motorisen taidon uudelleen oppiminen ja yleensä tottumusten ja tapojen muuttaminen on huomattavasti vaikeampaa kuin uuden taidon oppiminen, tulisi lapsille ja nuorille tarjota jo esikoulu-, koulu- ja lukioiässä riittävästi tietoa istuma-asennon ja istumisen oikean tauottamisen merkityksestä terveydelle ja hyvinvoinnille. Istumista koskevien tietojen, taitojen ja oikean mallin lisäksi ympäristön tulisi tarjota fyysiset edellytykset hyvän istuma-asennon ja dynaamisen istumisen omaksumiselle.

Koska Suomessa on vähän istuma-asentoa koululaisten luonnollisessa toimintaympäristössä selvittäviä tutkimuksia, halutaan tässä opinnäytetyössä kartoittaa istumisentaitoja ja -tapoja lukio-opiskelijoiden keskuudessa. Tutkimuksen tavoitteena on turkulaisten lukiolaisten istuma-asennon todentaminen. Tutkimustyypiksi valikoitui tapaustutkimus, koska opinnäytetyön

puutteissa resurssit ja aika eivät olisi riittäneet koko kurssiryhmän tutkimiseen. Tutkimuskohteena ovat yhden turkulaisen lukion neljä kevään 2010 terveystiedonkurssilaista. Tutkimus toteutettiin videokuvaamalla kutakin tutkittavaa yhden 75 minuutin pituisen oppitunnin ajan. Tarkoituksena oli videomateriaalin analysoinnin pohjalta todentaa näiden neljän lukiolaisen istuma-asentoa koulussa teoriaoppitunnin aikana.

2 VALLITSEVA KÄSITYS OPISKELIJOIDEN ISTUMA-ASENNOSTA

Saarnin (2009, 11) mukaan koulussa ja vapaa-ajalla yleistynyt tietokoneen käyttö on omalta osaltaan lisännyt istumista ja staattista työskentelyä.

Belgiassa on tehty useampia koululaisten työskentelytapoja kartoittavia tutkimuksia, kuten tutkimus 13 tunnin selkäkoulun vaikutuksesta koululaisten tietoon biomekaniikasta ja hyvän istuma-asennon ja oikean nostotekniikan sekä pitkäaikaisen paikallaan työskentelyn tauottamisen tärkeydestä tuki- ja liikuntaelinvaivojen ennaltaehkäisyssä.

Selkäkoulussa koululaisille opetetut biomekaniikan perusteet ja ergonomiset työskentelyasennot ja oikeat nostotekniikat eivät kuitenkaan näkyneet todellisten työskentelyasentojen ja työtekniikoiden korjaantumisena. Selkäkoulun tulos näkyi lähinnä koululaisten lisääntyneenä tietämyksenä edellä mainituista asioista. Toisin sanoen, vaikka selkäkoulu on selvästi lisännyt koululaisten tietämystä ergonomisesta työskentelytavasta ja sitä tukevasta ympäristöstä ja näiden yhteydestä terveyteen ja hyvinvointiin, niin tutkimuksessa ei ole havaittu posturaalisten periaatteiden siirtymistä koululaisten jokapäiväiseen, tiedostamattomaan istumakäyttäytymiseen. Tutkijat huomasivat myös itseraportoidun asentokäyttäytymisen korreloivan huonosti koululaisten havaitun asentokäyttäytymisen kanssa. (Cardon ym. 2002, 104.)

8 – 12 -vuotiaiden luokahuoneasentoja tutkinut belgialainen tutkimus toteaa oppilaiden istuneen luokassa suurimman osan ajasta staattisesti paikoillaan ja noin kolmasosan tästä ajasta vielä selkäranka kiertyneenä. Noin kymmenesosan ajasta oppilaat istuivat dynaamisesti, asentoa koko ajan vaihtaen. Noin kolmasosan ajasta oppilaat käyttivät selkänöjää. (Cardon ym. 2007, 1571.)

Cardon ja kumppanit (2007, 1577) tekevät tutkimuksensa pohjalta päätelmän, että peruskouluikäiset oppilaat istuvat paljon ilman selkänöjää staattisessa asennossa, jossa rintarangan kyfoosi on lisääntynyt.

Myös Saarni (2009, 43) tuo esille tutkimuksessaan koulutyöpisteiden vaikuttavuudesta koululaisten tuki- ja liikuntaelinterveyteen, että koululaisten tyypillinen työskentelyasento on etukumara asento, jossa kaularangan ja lannerangan lordoosi ovat oientuneet ja rintarangan kyfoosi lisääntynyt.

Kansainvälisiä selvityksiä ylä- ja ala-asteen ja lukion opiskelijoiden istumatyöasunnoista on tehty paljon. Kuitenkin kouluolosuhteet muualla Euroopassa ja kauempana maailmalla eroavat jossain määrin kouluolosuhteista Suomessa. Suomalaisten opiskelijoiden istumatyötapojen- ja olosuhteiden kehittämisen perustaksi tarvitaan myös suomalaista tutkimusta.

3 ISTUMATYÖSKENTELYN YHTEYS LUKIOLAISTEN NISKA-HARTIA- JA SELKÄKIPUIHIN

Useimmat tutkimukset ja kansalliset terveydenhuollon tilastot osoittavat, että alaselkävivut ovat yleisiä jo lapsuudessa. Jones ja kumppanit tutkivat luoteis-englantilaisten 10-16 vuotiaiden koululaisten selkäkipujen toistuvuutta. Heidän tutkimuksensa mukaan 13,1 % tutkituista koululaisista kärsivät toistuvista, toimintakykyä ja osallistumista vähentävistä selkäkivuista (Jones 2004, 284). Papageorgioun ja kumppaneiden Etelä Manchesterissa 18-75 vuotiailla tekemä selkäkipujen esiintyvyyttä kartoittava tutkimus osoittaa, että henkilöillä, joilla on esiintynyt aiempia alaselkäkipuja tai kipuja muualla tuki- ja liikuntaelimestössä on kaksinkertainen todennäköisyys kärsiä alaselkävivuista myös tulevaisuudessa (Papageorgiou ym. 1995, 182).

Toisaalta useat tutkimukset näyttävät viittaavan siihen, että alaselkävivut ovat yhteydessä pitkäaikaiseen istumiseen ja kumaraan istuma-asentoon (Murphy ym. 2004, 113; Cardon ym. 2007, 1577; Saarni 2009, 43; Koskelo 2006, 45-46 ja 48). Pitkäaikaisen paikoillaan istumisen haittojen tiedostamisesta huolimatta Suomessa lukiolaisten koulupäivät ovat pikemminkin pidentyneet kuin lyhentyneet ja 45 minuuttinen oppitunti on vaihtunut 75 minuuttiseksi.

Murphy ja kumppaneiden mukaan kouluikäisten niskan ja selän etukumarat-asennot istumatyöskentelyssä sekä pitkäkestoinen staattinen paikallaan työskentely ovat riskitekijöitä selän, varsinkin alaselän, kiputiloille (Murphy ym. 2004, 118). Saarni toteaa, että etukumara selän asento lisää lannerangan alueen välilevypainetta. Lisäksi jo noin 10° selän etukumara asento istuessa kuormittaa selän lihaksia kaksinkertaisesti verrattuna neutraaliasentoon. (Saarni 2009,18.)

Pään ja yläraajan asento vaikuttavat kaularangan kuormittuneisuuteen. Kaularangan kuormituksen kannalta paras pään asento olisi mahdollisimman neutraaliasento. (Kukkonen & Takala 2001, 149.) Harms-Ringdhal ja kumppanit (1986) määrittelivät kaularangan olevan neutraaliasennossa, kun sivulta

katsottuna alimmasta kaularangan nikamasta korvan takana olevaan kartiolisäkkeeseen voidaan vetää suora linja (Saarni 2009, 23). Mandalin (1985) tutkimusten mukaan välilevypaineen ja reiden lihasjännityksen kannalta optimaalisin vartalon ja reiden välinen kulma istuttaessa olisi 135° (Koskelo 2006, 26).

4 ISTUMISEN KUORMITTAVUUTTA SÄÄTELEVÄT TEKIJÄT

4.1 Rangan asento ja välilevypaine vaihtelevat tehtävästä toiseen siirryttäessä

Normaali selkäranka on antero-posteriorisesti mutkalla. Rangassa olevien kolmen kaaren, lannelordoosin, rintarangan kyfoosin ja kaularangan lordoosin ansiosta selkärangan kuormituksenkesto on kymmenenkertainen suoraan rankaan verrattuna (Koistinen 2005, 39; Kapandji 1997, 20). Koska nivelen ja lihaksen optimaalinen kuormitusalue on lihaksen keskiliikeradalla ja nivelen keskiasennossa, on selkärangan normaali mutkien säilyminen niin istuttaessa kuin liikuttaessa sekä voimantuoton kannalta että kipureseptoreiden mahdollisimman vähäisen aktivoitumisen kannalta parasta (Koistinen 2005, 41). Lantion säilyttäminen keskiasennossa ja keskiliikeradalla ohjaa useimmiten vartalon painopisteen automaattisesti tukialueen päällä mahdollistaen samalla rangan muiden nivelten toimimisen keskiliikeradalla, jolloin rangan rakenteisiin kohdistuva mekaaninen kuorma on lihasten hallittavissa (Koistinen 2005, 41-42).

Lukiolaisen koulupäivästä suurin osa kuluu pulpetin äärellä istuen. Istuminen ei kuitenkaan rajoitu koulupäivään. Vaan myös suuri osa iltaa ja vapaa-aikaa vietetään tietokoneen ja television äärellä opiskellen ja pelejä pelaten sekä ystävien kanssa viesteillen. Lukiolaisen selän terveys saattaakin olla uhattuna, sillä pysyäkseen terveenä selän kudokset tarvitsevat kohtuullista ja vaihtelevaa kuormitusta (Kukkonen ym. 2001, 133). Istuttaessa asentoa ylläpitävät lihakset helposti kiristyvät, lyhenevät ja rasittuvat, kun taas tekemisen puutteesta kärsivien vartaloa liikuttavien lihasten voima heikkenee. Jatkuvasti ja toistuvasti pitkään paikoillaan istuminen johtaa helposti lihasepätasapainoon, mikä taas voi johtaa jalkojen, lantion ja selän virheasentoihin. Näiden virheasentojen seurauksena selkä rasittuu ja kipeytyy. (Leskinen ym. 1990, 72.)

Kehon vertikaalinen painovoimalinja kulkee korvan alta, olka-, lonkka- ja polvinivelen kautta nilkan etupuolelle. Pitäessämme pään neutraaliasennossa

(processus mastoideus ja acromion samalla linjalla) kaularangan niveliin kohdistuu pieni kuorma. Lievä kaularangan fleksio ja pään painopisteen siirtyminen eteenpäin aiheuttaa noin kolminkertaisen kuormituksen C7-Th1 – tason niveliin. Kaularangan äärifleksio nostaa kuormituksen nelin – viisinkertaiseksi neutraaliasentoon nähden. (Koistinen 2005, 343.)

Istuma-asennossa välilevypaine on kaikkein suurimmillaan ollen noin 6-7 kertainen suhteessa makuu-asentoon (Koistinen 2005, 202). Selkälihasten työ kaksinkertaistuu jo noin 10 astetta eteen kallistuneessa asennossa. Reisivartalokulman ollessa noin 90 astetta muodostuu 60 astetta tästä kulmasta lonkkanivelen koukistamisesta, kun loput 30 astetta saadaan lantion taakse kallistuksesta. (Kukkonen ym. 2001, 140.) Välilevyjen painetta voidaan jonkin verran alentaa istumalla hieman taaksepäin kallistuneessa asennossa selkänojaan nojaten. EMG-mittauksissa selkälihasten on todettu olevan rennoimpina, kun kallistetaan tuolin selkänojaa siten, että vartalon ja reisien välinen kulma on 105-120 astetta (Koistinen 2005, 415). Lanneselän tukeminen tuolin lannetukeen vähentää painetta välilevyissä (Cedercreutz 2006, 25). Työtehtävän edellyttäessä pystyasentoa mahdollistaa kallistuva istuin niin sanotun avatun lantion kulman vartalon pystyasennosta huolimatta. Avatulla lantion kulmalla tarkoitetaan sitä, että vartalon ja reisien välinen kulma on selvästi suoraa kulmaa suurempi, esimerkiksi 130 astetta. (Ketola 2007, 46.)

4.2 Dynaaminen lihastyö verenkierron kannalta suotuisin lihastyömuoto

Kudosten verenkierron ja aineenvaihdunnan kannalta dynaaminen lihastyöskentely on staattista työskentelyä edullisempi. Istuttaessa ryhtiä ylläpitävät lihakset tekevät staattista lihastyötä. Staattisen lihastyön aikana lihas on pitkään jännittyneenä rentoutumatta välillä, mikä vaikeuttaa lihaksen verenkiertoa. Lihaksen verentarve on suurempi kuin sen läpivirtaavan veren määrä. (Cedercreutz 2006, 15.) Verenkierron heikentyessä lihaksen hapensaanti vähenee, kudoksiin kertyy maitohappoa ja välilevyjen aineenvaihdunta heikkenee, mikä tuntuu lihasten väsymisenä ja särkemisenä (Leskinen 1990, 72 ja 76; Cedercreutz 2006, 15). Jatkuvan istumisen

seurauksena verenkierto vaikeutuu myös jaloissa, mikä aiheuttaa turvotusta ja epä mukavuutta (Koistinen 2005, 417).

4.3 Fyysinen ympäristö ohjaa istuma-asentoa

Istumisen aiheuttamaan kuormitukseen vaikuttaa istuma-ajan lisäksi myös istuma-asento ja kalusteet, joilla istutaan. Perinteiset koulutuolit ja pöydät on suunniteltu sen mukaan, että opiskelijat työskentelevät lonkka 90° kulmassa sekä säilyttäen lannerangan normaalin lordoosin. (Murphy ym. 2004, 114.) Useimmat tutkimukset osoittavat kuitenkin, että oppilaat ja opiskelijat istuvat suurimman osan koulutunnista yläselkä kyfoottisessa asennossa ja lannelordoosi oienneena (Cardon 2007, 1577; Saarni 2009, 43). Nykyään koulukalusteet ovat yleensä säädettävissä oppilaan pituuden mukaan, mutta säädöt ei ole aivan vaivattomia tehdä.

Koskelo on tutkinut kaksivuotisessa interventiossa Rautalammin lukiossa, miten kaltevuus- ja korkeussäädettävät pöydät ja tuolit vaikuttavat lukiolaisten istuma-asentoon. Koskelo toteaa, että kaikki 30 tutkittavaa lukiolaista istuivat alkumittauksissa perinteisillä vanhoilla koulukalusteilla selkä etukumarassa asennossa, niin että vartalo-reisi -kulma jää paljon suositeltavaa 135 astetta pienemmäksi. Koskelon tutkimuksessa opiskelijat istuivat säädettävillä kalusteilla, jolloin heidän istuma-asentonsa oli merkittävästi suorempi, rintarangan kyfoosi ja lannerangan lordoosi loivemmat ja reisikulma suurempi. Hän toteaa myös verrokkiryhmän, joka tutkimuksen aikana käytti perinteisiä koulukalusteita, istuinryhdin huonontuneen kahden vuoden tutkimuksen aikana. (Koskelo 2006, 48.)

Lukio-opintojen kurssimuotoisuus ja luokattomuus vaikeuttaa omien mittojen mukaisen tuolin ja pöydän tarjoamista jokaiselle opiskelijalle kaikissa luokkahuoneissa. Opiskelijat istuvat usein tuoleissa, jotka ovat heille joko liian matalia tai korkeita tai joiden istuinsyvyys ei ole sopiva. Liian matalalla istuimella istuttaessa vartalo-reisi -kulma jää alle 135 asteeseen ja verenkierto alaraajoissa ja pakaroissa heikkenee ja vartalonpaino kohdistuu liikaa istuinkyhmyille. Liian korkealla istuimella istuttaessa istujan jalat jäävät

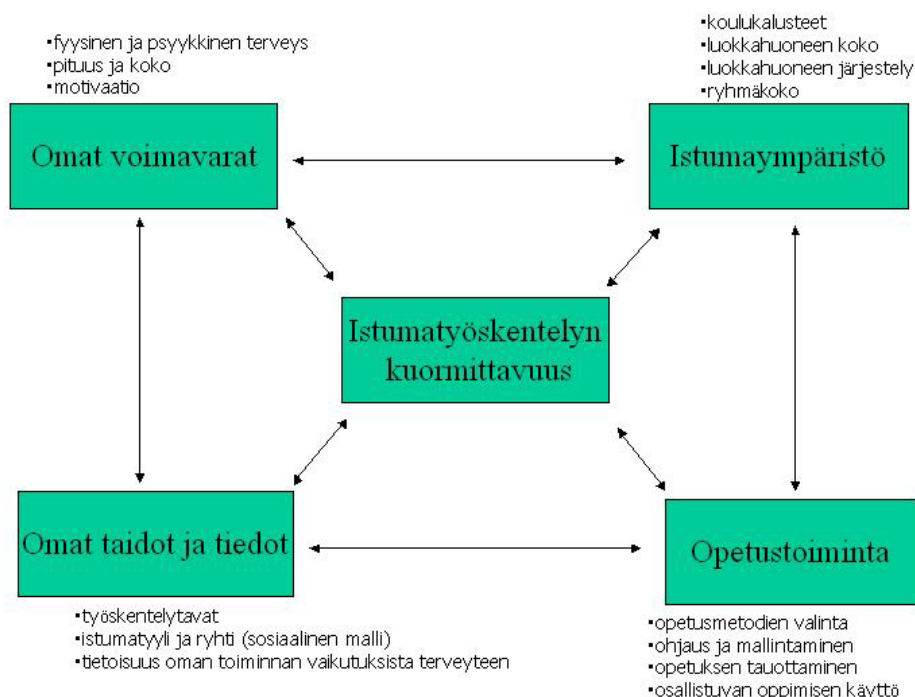
roikkumaan ilmaan eikä vartalon painon tasainen jakautuminen ja jalkojen riittävän tuen saaminen lattiasta tai jalkatuelta toteudu. Toisaalta istuimen ollessa liian syvän ja istuimen reunan ulottuessa polvitaipeseen vaikeutuu reisien verenkierto ja tuolin reuna painaa hamstring-lihashen jänteitä. Tällöin istuja kokee istumisen epämukavaksi ja jopa puutumisen tunnetta. (Keegan 1953, 601.)

5 OPISKELUKYKYMALLI POHJANA ERGONOMISEN TYÖSKENTELYN OMAKSUMISELLE

Koululaisten istuma-asennon paraneminen kohentaisi koulutyön ergonomiaa merkittävästi, sillä koululaiset istuvat suurimman osan työskentely-, eli opiskeluajastaan (Koskelo 2006, 25-26). Oikeilla työasunnoilla ja työskentelytavoilla sekä työn tauottamisella voidaan samalla lisätä työssä jaksamista ja vahvistaa kokemusta työn mielekkyydestä.

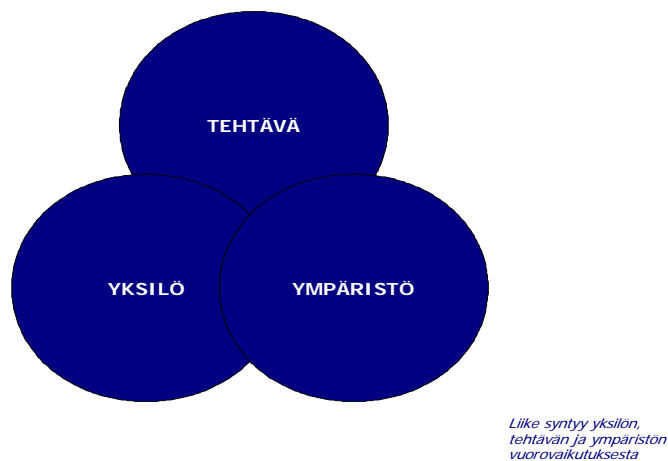
5.1 Kuntun opiskelukykymalli pohjana istumisen kuormittavuuden arvioinnissa

Tässä tutkimuksessa sovelletaan työterveyslääkäri Kristiina Kuntun opiskelukykymallia. Kuntun, työkykymallin pohjalta rakentamassa, opiskelukykymallissa opiskelukykyä seurataan systemaattisesti yksilön terveyden, voimavarojen ja opiskelutaitojen sekä opetuksen ja opiskeluympäristön kautta. Käsillä oleva tutkimus tarkastelee



Kuva 1: Istumatyön kuormittavuus lukion oppitunnilla. Mukaillen Kuntun opiskelukykymallia (Kunttu 2009, 21-24).

Istuma-asennon muodostumiseen vaikuttavien tekijöiden tarkastelussa tässä tutkimuksessa sovelletaan Anne Shumway-Cookin ja Marjorie Woollacottin teoriaa motorisesta kontrollista. Shumway-Cook ja Woollacott näkevät liikkeen ja asennonhallinnan syntyvän yksilön, tehtävän ja ympäristön välisen vuorovaikutuksen kautta (Kuva 2) (Shumway-Cook & Woollacott 2007, 4-5).



Kuva 2: Liikkeen ja asennon hallinta (Shumway-Cook & Woollacott 2007, 5).

6 TUTKIMUSKYSYMYKSET

Tässä tutkimuksessa etsitään vastausta seuraaviin kysymyksiin.

- A) Millainen on opiskelijan istuma-asento oppitunnin aikana?
 - I. Millainen on selkärangan asento?
 - II. Millainen on kaularangan asento?
 - III. Millainen on raajojen asento?

- B) Miten vartalonpaino jakautuu istuttaessa?
 - I. Miten syvällä tuolissa opiskelija istuu?
 - II. Miten opiskelija käyttää pöydän ja tuolin jalkatukia sekä tuolin selkänojaa?
 - III. Miten opiskelija kannattelee yläraajoja ja päätä?

- C) Miten istumisen dynaamisuus ilmenee?
 - I. Miten usein opiskelija vaihtaa asentoa?
 - II. Millaisia asennonvaihdot ovat?

7 TUTKIMUSASETELMA JA AINEISTONKERUU

7.1 Tutkimusjoukon valinta

Perusjoukosta valikoitui otanta, kun opinnäytetyön toimeksiantaja Turun kaupungin opetustoimen edustaja lukion hyvinvointihankkeen projektikoordinaattori Sirkku Mikkola kyseli Turussa sijaitsevien lukioden rehtoreilta halukkuutta ja valmiutta omassa lukiossaan tehtävään opiskelijoiden istuma-asentoa kartoittavaan tutkimukseen kevään 2010 aikana. Yksi lukion rehtori kiinnostui asiasta ja kyseli seuraavaksi lukiostaan opettajien kiinnostusta heidän opettamansa kurssin opiskelijoiden tutkimiseen. Näin tutkimusjoukoksi saatiin lukion terveystiedon kurssilaiset. Lukio-opetuksen kurssimuotoisuudesta johtuen kurssiin osallistuvien ikäjakauma on välillä 15-18 vuotta. Tutkimusresurssien rajallisuuden vuoksi koko 16 hengen kurssiryhmän tutkiminen ei ollut mahdollista, vaan päädyttiin valitsemaan ositettua otantaa käyttäen neljä videoitavaa ja tutkittavaa henkilöä (Ernvall, R. ym. 2002, 10).

Ennen varsinaisen tutkimusjoukon videokuvausta toteutettiin 15 minuutin pilottikuvaus Turun Ammattikorkeakoululla videokuvaamalla fysioterapiaopiskelijoita terveystieteiden tunnin aikana.

7.2 Tutkimusmetodi ja aineistonkeruu

Tämän laadullisen tutkimuksen aineistonkeruu tehtiin havainnoimalla istuma-asentoa videokuvasta. Havainnointiin päädyttiin, koska haluttiin tutkia istumista mahdollisimman todellisissa, opiskelijan keskimääräistä oppituntia vastaavissa olosuhteissa (Tuomi & Sarajärvi 2002, 83). Haluttiin tarkastella istumista lukiolaisen todellisessa työpaikassa, jolloin istumiseen, työskentelyyn ja työkykyyn vaikuttaa yksilöön liittyvien tekijöiden (anatomia, terveystietäminen) lisäksi sekä työympäristö (pulpettien ja tuolien malli ja koko, luokan koko ja järjestely) että työyhteisö (opettaja, opiskelijatoverit, ilmapiiri koulussa/luokassa, koulun normit) (Aro & Matikainen 1998, 27).

Trew ja Everett (2000, 229) pitävät liikkeen mittaamista suoraan videokuvasta epätarkkana eivätkä siksi suosittelen tätä metodologiaa. Kuitenkin koululaisten istuma-

asentoa valokuvasta mitattuna ja röntgenlaitteen avulla mitattuna vertailleet Van Niekerk ja kumppanit (2008, 7) päätyvät tutkimuksessaan johtopäätökseen, että valokuvat antavat reliaabelia (luotettavaa) ja validia (pätevää) tietoa rangan asennosta istuttaessa.

Koska ihmisen havainnointi- ja tiedonkäsittelykyky on melko rajallinen päädyttiin tutkittavien videokuvaamiseen 75 minuutin kestoisen terveystiedontunnin aikana. Videokuvaa havainnoimalla on mahdollista havaita enemmän yksityiskohtia, huomata tarkemmin muutokset tilassa ja näin vapautua jossain määrin subjektiivisista havainnoista. Toisaalta videomateriaaliin on muistin pettäessä mahdollista palata ja pysäytyskuva mahdollistaa tarkemman eri kehonosien asennon tarkastelun suhteessa toisiinsa ja nivelkulmien mittaamisen. Myös liikkeen laatu ja suoritustapa selviää helpommin videolta (Trew & Everett 2000, 228). Tutkimuksen validiteetin lisäämiseksi tutkittavan istuma-asentoa terveystiedon tunnilla havainnointiin 10 minuutin välein ensimmäisen 60 minuutin ajan. Vaikka edellä mainittu menetelmä antaa riittävän paljon tietoa tyypillisestä istumatyöasennosta yhden oppitunnin aikana, sen avulla saadaan vain suuntaa-antavaa tietoa asentojen muutoksista ja asennoissa viipymisestä. (Koskelo 2006, 60.)

Videokamerat sijoitettiin mahdollisimman etäälle tutkittavasta, jotta perspektiivi- ja parallaksivirheet jäisivät mahdollisimman vähäisiksi. Tutkijat ovat erimielisiä siitä, miten kaukana kuvauskameran pitäisi sijaita tutkittavasta. Suurin osa asiantuntijoista on yksimielisiä siitä, että 7 metrin etäisyydeltä kuvattaessa saadaan niin todenmukaista videokuvaa, että se ei vaadi minkäänlaisia korjaustoimenpiteitä. (Trew & Everett 2000, 230.) Kameroiden etäisyys istuimesta pyrittiin valitsemaan siten, että istuin ja opiskelija mahtuivat hyvin kuvaan, mutta tyhjää tilaa jäi mahdollisimman vähän. Tällöin istuja näkyy kuvassa mahdollisimman suurena ja kuva on tarkkuudeltaan paras mahdollinen. Saarnin (2009, 35) tutkimuksessa koulutyöpisteiden vaikutuksista koululaisten tuki- ja liikuntaelinten terveyteen videokamerat asetettiin merkittävästi lähemmäksi videokuvattavaa, joka näkyi kuvassa päästä sääreen tai reiteen asti. Koskelon tutkimuksessa (2006, 35) säädettävien kalusteiden

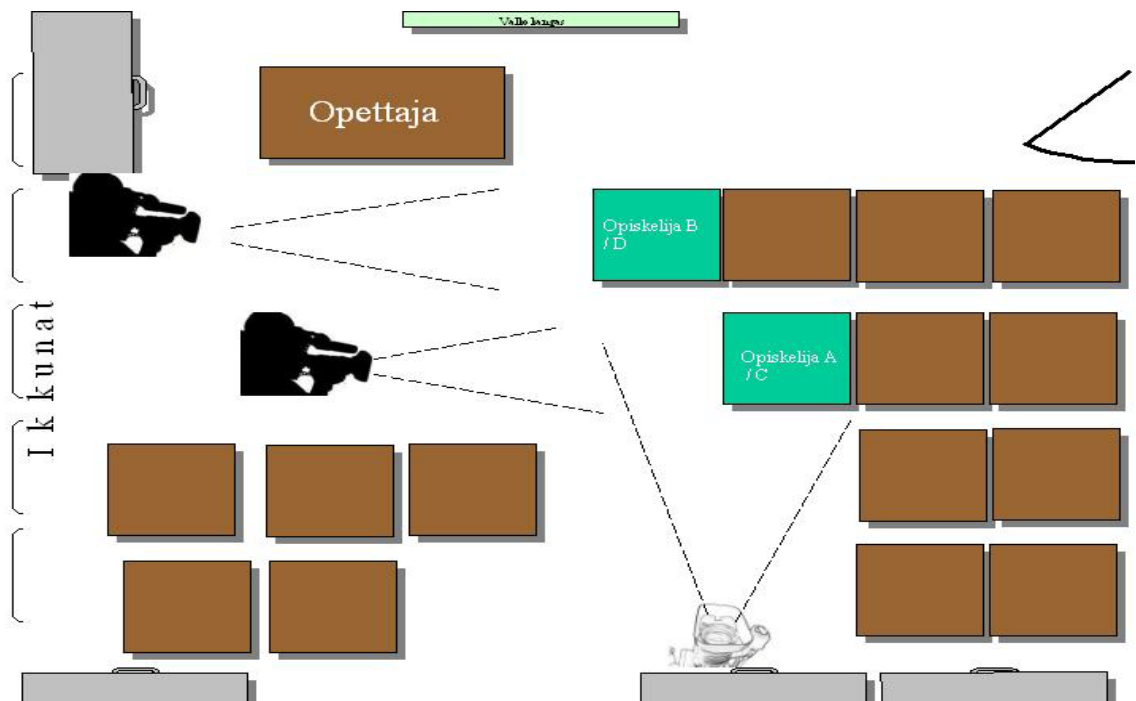
vaikutuksesta lukiolaisten tuki- ja liikuntaelimestön terveyteen videokamerat sijoitettiin kauemmas videokuvattavasta joka näkyy kuvassa päästä jalkoihin. Käytännössä luokkahuoneen pienen koon takia videokamerat jouduttiin sijoittamaan 2,8 metrin etäisyydelle tutkittavista.

Kameran tulee olla tietyssä kulmassa tutkittavan liikkeeseen nähden. Mikäli merkittävää liikettä tapahtuu useammassa eri tasossa, pitäisi ottaa kolmiulotteista kuvaa. (Trew, M. 2000, 230.) Tässä tutkimuksessa kuvattiin tutkittavan istuma-asentoa ja liikettä sagittaalisuunnassa, jotta voitiin havainnoida kehonosien ja vartalon eteen- ja taaksetaivutusliikkeitä. Suoraan sivulta otetusta videokuvasta haluttiin määrittää rangan ja pään asentoa, vartalon ja reisien välistä kulmaa, raajojen asentoa sekä pöydänpinnan ja selkänöjan käyttöä vartalon kuormituksen vähentämiseksi. Määrittäminen tapahtui videolta kymmenen minuutin välein otetusta pysäytyskuvasta. Kuvauslinja oli kohtisuorassa opiskelijan istuimeen nähden, jolloin kuvauslinjan ja istuimen väliin muodostui suorakulma (90°). Kohtisuoran kuvauslinjan varmistamisessa käytettiin apuna kahta toisiinsa nähden 90 asteen kulmaan asetettua puulistaa. Toinen lista asetettiin kamerasivulle ja kuvattavan opiskelijan väliin. Kamerasivun jalustan jalkojen välisen alueen keskipisteestä linjattiin suora puu- tai pahvilista opiskelijan istuimelle asti. Toinen lista asetettiin kuvattavan opiskelijan eteen linjaten lista istuimen etu- ja takajalan väliin. Oikeiden mittasuhteiden määrittämiseksi kuvattavan opiskelijan tuolin sivujalkojen eteen lattialle laitettiin 60 senttimetrin pituinen puulista.

Transversaalisuuntaisen liikkeen havainnoimiseksi tutkittavaa kuvattiin toisella videokameralla suoraan takaa päin. Suoraan takaa otetusta videokuvasta haluttiin määrittää vartalon painonsiirtoja, sivutaivutus- ja kiertoliikettä sekä asennon symmetrisyyttä ja vartalonpainon jakautumista keskilinan suhteen. Yhdellä kameralla kuvattiin samanaikaisesti kumpaakin tuona päivänä kuvattavaa opiskelijaa. Takakamera asetettiin siten, että kuvauslinja kulki kahden kuvattavan opiskelijan istuimien välisen alueen keskeltä, jotta kummankin opiskelijan selkäprofiili osuisi melko keskelle videokuvaa. Oikeiden

mittasuhteiden määrittämiseksi opiskelijoiden tuolin taakse laitettiin 60 senttimetrin pituinen puulista.

Pulpettien järjestys pyrittiin säilyttämään mahdollisimman samana kuin yleensä, jotta kuvaustilanne ei vaikuttaisi liian paljon tutkittavien käytökseen ja istuma-asentoon. Kolmen videokameran mahdolluttamiseksi tilaan yli puolet pulpeteista ja tuoleista jouduttiin kuitenkin siirtämään viereiseen luokkaan kuvausten ajaksi. Tutkittavia kuvaavien kolmen kameran lisäksi toisena kuvauspäivänä käytettiin ryhmästä yleiskuvaa ottavaa kameraa, jotta voitiin verrata neljän varsinaisena tutkimuskohteena olevan opiskelijan istuma-asentoa niiden oppitunnilla olevien istuma-asentoon, joita ei ollut asetettu istumaan suoraan kameroiden viereen. Yleiskuvaa ottava videokamera sijoitettiin ennen tunnin alkua luokan edessä olevan korkean kaapin päälle eikä tuosta yleiskuvaa ottavasta videokamerasta kerrottu erikseen ryhmälle, jotta tuon videokameran läsnäolo ei vaikuttaisi koko ryhmän käytökseen. Kaikki terveystiedonkurssille osallistuvat olivat antaneet kirjallisen suostumuksensa tulla videokuvatuksi näiden kahden sovittun terveystiedontunnin aikana.



Kuva 5. Videokameroiden ja luokkahuoneen kalusteiden asettelu videokuvauspäivänä.

Istumisen dynaamisuutta arvioitiin sekä takaa että sivulta otetuista videonauhoista. Dynaamiseksi istumiseksi tässä tutkimuksessa luettiin tuolilla keinuminen, seisomaan nousu, kävely, taukojumppa tai venyttely. Scherrerin (1988) mukaan ”*pienikin istuma-asennon vaihtaminen muuttaa selän staattisen lihastyön määrää*” (Koskelo 2006, 26). Pienten istuma-asennon vaihdosten tutkiminen ei tämän tutkimuksen puitteissa ollut mahdollista, koska se edellyttää paineantureiden käyttöä, jollaisia ei ollut opinnäytetyöntekijän saatavilla.

7.3 Työpisteet

Terveystiedon tunnin luokassa oli 40 oppilastyöpistettä. Kooltaan luokka oli noin 30 neliometriä. Luokkahuoneessa oli korotetut työpöydät ja -tuolit. Lisäksi työpöydät olivat kaltevuussäädettäviä (15 °). Pöydät olivat korkeudeltaan 93 cm (pöytätasen alle jäävän tilan korkeus oli 85,4 cm). Syvyydeltään työpöydät olivat 60 cm ja leveydeltään 70 cm. Pöydissä oli 19 cm koruinen jalkatuki. Työtuolien syvyys oli 36,3 cm ja leveys 42,2 cm. Työtuolit kallistuivat eteenpäin siten, että etuosan korkeus lattiasta oli 58,5 cm ja takaosan korkeus lattiasta 62,2 cm. Selkänojat olivat korkeudeltaan 45,2 cm ja kaareutuivat ulospäin siten, että kaarevuus on syvimmillään selkänojan keskellä: 4 cm. Tuoleissa oli 21,3 cm koruinen jalkatuki.



Kuva 3. Työpöytä.
Pöydän tason kaltevuus säädettävissä.



Kuva 4. Työtuoli.

8 AINEISTON ANALYSOINTIMENETELMÄT

Videolta saadusta istuma-asennosta tarkasteltiin selkärangan, kaularangan, ala- ja yläraajojen sekä lantion ja pakaroiden asentoa ja asennonvaihtelua niin kvantitatiivisin kuin kvalitatiivisin menetelmin. Lisäksi havainnoitiin, miten opiskelija hyödyntää työpöydän ja -tuolin jalkatukia sekä tuolin selkänojaa kehoon kohdistuvan kuormituksen tasaamisessa (Liite 3).

Istuma-asennon analysoinnin pohjana käytettiin mukailleen Andersson & Bjurvaldin (1994) esittämää Pohjoismaisten tutkijoiden ja työsuojeluviranomaisten niin kutsuttua liikennevalomenetelmää, joka kehitettiin asentokuormituksen arvioimiseen työpaikalla (Kukkonen ym. 1997, 138). Liikennevalomenetelmän avulla voidaan helposti ja nopeasti arvioida karkeasti selän, niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttamaa kehonkuormitusta (Kukkonen ym. 1997, 138 ja 145). Liikennevalomenetelmässä työasento luokitellaan kolmeen karkeaan luokkaan. Kahta eri luokittelua käytetään rinnakkain: ei-hyväksyttävä (punainen), tarkemmin arvioitava (keltainen) ja hyväksyttävä (vihreä) sekä erittäin kuormittava (punainen), jokseenkin kuormittava (keltainen) ja vähän kuormittava (vihreä). Tässä tutkimuksessa käytetään jälkimmäistä luokittelua.

Opiskelijoiden lantion ja alaraajojen asentoa arvioitiin Työterveyslaitoksen parhaasta istuma-asennosta ja hyvistä työtavoista toimistotyössä ja tietokonepääteellä esittämän käsityksen valossa (Ketola 2007, 46-47 ja 121-129).

9 TUTKIMUSTULOKSET

9.1 Tutkittavien istuma-asennot ja asennonvaihtelu

Tutkittavien opiskelijoiden selkä- ja kaularangan sekä olkanivelen asennot ovat yhtä kahta satunnaista, lyhytaikaista hetkeä lukuunottamatta vähän tai jokseenkin kuormittavalla alueella. Neljästä tutkittavasta kolme istuu pääasiassa eteenpäin nojautuneena rintarangan kyfoosi korostuneena. Opiskelijoiden istuma-asennot ovat hyvin staattisia ja asennonvaihdot pieniä. Asennonvaihdot ja liike kohdistuu lähinnä yläselkään, yläraajoihin ja kaularankaan. Asennonvaihtotiheys kasvaa huomattavasti oppitunnin jatkuttua yli 40 minuuttia.

Istuma-asento ja työskentelytavat eroavat yksilöittäin. Myös tyttöjen ja poikien istuma-asennoissa on havaittavissa selvä ero. Tässä tutkimuksessa tytöt istuvat koko 75 minuutin oppitunnin alaraajat samassa asennossa ja polvet ristikkäin. Tutkittavista pojista kumpikin istuu selkäranka enemmän pyöristyneenä kuin tutkimukseen osallistuneet tytöt.

Tutkittavat istuivat selkäranka pyöristyneenä suurimman osan oppitunnista. Kymmenen minuutin välein mitatuista kuudesta istuma-asennosta selän eteentaivutus oli kullakin tutkittavalla pääasiassa hyväksyttävällä/vähän kuormittavalla alueella. Vähän kuormittavalla alueella selkärangan eteen-/taaksetaivutus oli opiskelijalla A 0%, opiskelijalla B 67%, opiskelijalla C 17% ja opiskelijalla D 100% kuudesta mitatusta asennosta. Jokseenkin kuormittavalla alueella oli 100% opiskelijan A, 33% opiskelijan B, 83% opiskelijan C ja 0% opiskelijan D selän asennosta sagittaalitasolla. Yksikään kunkin tutkittavan kuudesta mitatusta selän eteentaivutuksesta ei osunut alueelle erittäin kuormittava.

Horisontaalitasolla tapahtuva selkärangan rotaatioliike oli kaikkien neljän opiskelijan osalla 100%:sti vähän kuormittavalla alueella. Kuitenkin pienen rotaation havaitseminen vaatteiden ja tuolin selkänöjan ja tuolin selkänöjalla roikkuvien koululaukkujen takia oli vaikeaa.

Taulukko 1. Opiskelijoiden A, B, C ja D selkärangan asennot (kuusi kymmenen minuutin välein tehtyä havaintoa/opiskelija)

FLEKSIO-EKSTENSIOLIIKE		LATERAALIFLEKSIO		ROTAATIO	
Asteet	Havaintomäärä	Asteet	Havaintomäärä	Asteet	Havaintomäärä
-5°	1	0°	17	0°	24
0°	3	5°	6		
5°	2	10°	1		
10°	3				
12°	1				
15°	4				
20°	5				
25°	1				
30°	2				
35°	1				
40°	1				
Kokonaishavaintomäärä	24	Kokonaishavaintomäärä	24		

* ekstensiosuuntainen liike merkitty negatiivisena lukuna

Vähän kuormittava
 Jokseenkin kuormittava
 Erittäin kuormittava

Selkärangan frontaalitasolla tapahtuva vartalon sivutaivutusliike oli kuudesta mitatusta havainnoista vähän kuormittavalla alueella 50%:sti opiskelijalla A, 100%:sti opiskelijalla B, 83%:sti opiskelijalla C ja 100%:sti opiskelijalla D. Jokseenkin kuormittavalla alueelle osui 50% opiskelijan A ja 17% opiskelijan C mitatuista selkärangan asennoista. Yhdenkään opiskelijan selkärangan sivutaivutus ei missään vaiheessa osunut erittäin kuormittavalle alueelle. Lannerangan asento ei ollut tuolin selkänojan takia selkeästi kuvasta havaittavissa. Kuitenkin korostuneesta rintarangan kyfoosista voidaan päätellä lannelordoosin jossain määrin oienneen.

Kaularangan asento sagittaalisuunnassa oli kullakin opiskelijalla pääasiassa vähän tai jokseenkin kuormittavalla alueella. Kuudesta 10 minuutin välein mitatuista asennoista kaularangan eteen-/taaksetaivutus oli vähän kuormittava opiskelijalla A 50%, opiskelijalla B 67%, opiskelijalla C 0% ja opiskelijalla D 67%. Jokseenkin kuormittava opiskelijalla A 33%, opiskelijalla B 33%, opiskelijalla C 100% ja opiskelijalla D 33% sekä erittäin kuormittava opiskelijalla A 17%, opiskelijalla B 0%, opiskelijalla C 0% ja opiskelijalla D 0%.

Kaikkien neljän opiskelijan osalta horisontaalitasossa tapahtuva kaularangan rotaatioliike oli vähän kuormittava 100%:sti mitatuista havainnoista. Frontaalitasossa tapahtuva kaularangan sivutaivutus opiskelijoiden A, B ja D osalta oli mitatuista kuudesta asennosta 100%:sti vähän kuormittava.

Opiskelijan C osalta kaularangan sivutaivutus oli 83%:sti vähän kuormittava ja 17%:sti erittäin kuormittava.




Taulukko 2: Opiskelijoiden A, B, C ja D kaularangan asennot (kuusi kymmenen minuutin välein tehtyä havaintoa/opiskelija)

FLEKSIO-EKSTENSIO		LIIKE	
Asteet	Havaintomäärä	Asteet	Havaintomäärä
-10	1	0	16
-5	2	5	7
0	3	20	1
5	5	Kokonaishavaintomäärä 24	
10	2		
15	1		
20	2		
25	3		
30	2		
35	1		
40	2		
Kokonaishavaintomäärä		24	

LATERAALIFLEKSIO	
Asteet	Havaintomäärä
0	16
5	7
20	1
Kokonaishavaintomäärä 24	

ROTAATIO	
Asteet	Havaintomäärä
0	12
5	11
10	1
Kokonaishavaintomäärä 24	

* ekstensiosuuntainen liike merkitty negatiivisena lukuna

 Vähän kuormittava  Jokseenkin kuormittava  Erittäin kuormittava

Opiskelijat A ja B työskentelivät koko tarkasteluajan kyynärpäät hartiatason alapuolella joko pöytää tai vartaloa vasten tuettuina. Suuren osan ajasta opiskelijat A ja B nojasivat päätään vasten yhtä tai molempia kyynärpäistä pöytään tuettuja käsiä. Myös opiskelija C tuki lähes koko ajan kyynärvarret pöytää vasten ja piti kyynärpäät hartiatason alapuolella.

Lukuunottamatta yhtä lyhyttä hetkeä, jolloin hän nojasi vasemmalla kädellä vasten loitonnettua vasenta reittä. Tällöin hänen vasen olkavarsi oli voimakkaasti loitonnettu, aavistuksen eteentaivutettu ja kyynärpää oli suunnilleen hartiatason korkeudella. Opiskelija D oli ainoa joka työskenteli lyhyitä aikoja yläraajat ei-tuettuina vartalon edessä. Kuitenkin myös hän tuki kyynärpäät pöytää vasten suurimman osan tunnista.

Olkavarren frontaalitasossa tapahtuva loitonnus- ja lähennys liike oli mitatuista kuudesta havainnosta vähän kuormittava opiskelijan A, B ja C osalta 83%:sti, ja 100%:sti opiskelijan D osalta. Opiskelijan A olkavarren asento oli jokseenkin kuormittavalla alueella 17% mitatuista havainnoista. Erittäin kuormittavalla alueella oli opiskelijan B ja C olkavarsi 17% mitatuista havainnoista.




Taulukko 3: Opiskelijoiden A, B, C ja D vasemman olkanivelen asennot (kuusi kymmenen minuutin välein tehtyä havaintoa/opiskelijaa.)

FLEKSIO-EKSTENSIÖLIIKE	
Asteet	Havaintomäärä
0	2
5	2
15	2
20	2
25	2
30	1
35	4
40	2
45	3
55	4
Kokonaishavaintomäärä	24

ABDUKTIO-ADDUKTIOLIIKE	
Asteet	Havaintomäärä
0	9
5	7
10	5
15	1
40	2
Kokonaishavaintomäärä	24

*adduktiosuuntainen liike merkitty negatiivisena lukuna

* ekstensiosuuntainen liike merkitty negatiivisena lukuna

 Vähän kuormittava  Jokseenkin kuormittava  Erittäin kuormittava

Kaikki neljä opiskelijaa pitivät jalkojaan aivan hyvin lyhyttä hetkeä lukuunottamatta joko pöydän tai tuolin jalkatuella. Opiskelija A istui pääasiassa jalat rinnakkain tuolin tai pöydän jalkatuella. Lyhyen osan tunnista hän istui jalat päällekkäin pöydän jalkatuella. Opiskelija C piti jalkoja rinnakkain pääasiassa tuolin jalkatuella, mutta myös pöydän jalkatuella. Opiskelija B istui koko oppitunnin ajan polvet ristikkäin vaihtamatta jalkoja kertaakaan toisinpäin. Opiskelija D istui myös polvet ristikkäin lähes koko oppitunnin ajan, mutta piti jalkoja osan tunnista myös rinnakkain tuolin jalkatuella ja vaihtoi ristikkäin olevat polvet jossain vaiheessa toisin päin.

Reisi-lonkkakulma vaihteli välillä 80°-100°. Kuitenkin niin että kaikkien neljän opiskelijan reisi-lonkkakulma oli lähes koko tunnin ajan välillä 90°-95°.

Luonnollisesti pään asentoa vaihdettiin useimmin (126-250 kertaa/60 min.). Seuraavaksi eniten muutettiin selänasentoa kuudenkymmenen minuutin tarkasteluaikana 100-218 kertaa. Toisin sanoen 1,7-3,6 kertaa minuutissa. Asennonvaihdot kuitenkin ajoittuivat työtehtävien mukaan siten, että asentoa vaihdettiin ennen kaikkea kirjoitettaessa ylös opettajan videotykillä esittämiä muistiinpanoja. Yläraajojen asennon vaihtomäärä oli 68-157, alaraajojen 20-70 ja lantion ja pakaroiden 2-18. Huomionarvoista on se, että asennonvaihdot olivat pääasiassa vain päänasennon vaihtoja tai pieniä selän asennonvaihtoja.

Selän varsinainen ojentaminen ja venyttäminen oli hyvin harvinaista. Kaksi neljästä tutkittavasta venytti ja ojensi selkää 75 minuutin oppitunnin aikana. Kolmella neljästä tutkittavasta painonsiirtojen tai pakaroiden paikan vaihtaminen tuolilla jäi selvästi alle kymmeneen 60 minuutissa. Alaraajojen liikkeet olivat pääasiassa distaalisia ja näkyivät ennen kaikkea nilkkojen liikkeenä. Jossain määrin myös polvien asentoa vaihdettiin.

9.2 Tutkimustulokset yksilöittäin ja optimaalinen istuma-asento

Istuma-asennot ja –työskentelytavat eroavat selvästi yksilöittäin. Neljän tutkittavan istumiselle yhteistä on istumisen staattisuus ja rintarangan kyfoosin korostuminen istuttaessa.

Opiskelija A on miespuolinen ja pituudeltaan 180 cm. Opiskelija A istui suurimman osan ajasta olkapäät alhaalla ja pää hieman eteenpäin työntyneenä. Opiskelija tuki kyynärvartensa vasten pöytää koko oppitunnin ajan. Melkein koko oppitunnin ajan opiskelija istui jalat rinnakkain joko tuolin ja pöydän jalkatuella. Yhden lyhyen hetken hän istui pitäen jalkojaan päällekkäin pöydän jalkatuella.

60 minuutin tarkasteluajana opiskelija A vaihtoi asentoaan karkeasti laskettuna 450 kertaa. Kuitenkin liike ja asennonvaihdot olivat pääasiassa, 46%:sti, kaularangan liikkeitä (203 asennonvaihtoa). 22% (100 liikehavaintoa) asennonvaihdosta näkyi selkärangan asennon muutoksina, 15% yläraajojen (68 asennonvaihtoa) ja alle 1% lantion ja pakaroiden asennon muutoksina (2 asennonvaihtoa). Alaraajojen asentoa opiskelija A vaihtoi 70 kertaa, mikä vastaa noin 16% kaikista havaituista liikkeistä ja asennonvaihdosta. Opiskelijan istuma-asento on ensimmäiset 30-40 minuuttia oppitunnista selvästi rauhallisempi ja liike ja asennonvaihdot kohdistuvat lähinnä yläraajoihin, päähän ja selkään.

Reilun 30 minuutin jälkeen opiskelija A liikuttaa alaraajojaan säännöllisin aikaväleillä tuolin ja pöydän jalkatuelta toiselle. Lisäksi hän alkaa tehdä nilkoillaan pumppaavia liikkeitä. Vaikka opiskelija A:n selkärangan asento vaihtelee oppitunnin aikana, niin selän asennonvaihdot ovat pääasiassa hyvin

pieniä ojennus- ja koukistusliikkeitä. Vasta 45 minuuttia oppitunnin alkamisesta opiskelija A oikaisee ensimmäisen kerran koko selkärangan suoraksi ja venyttelee.

Taulukko 4: Opiskelija A:n selkä- ja kaularangan sekä vasemman olkanivelen asento asteina kymmenen minuutin välein havainnoituna

AIKA min	Opiskelijan toiminto	SELKÄRANGAN ASENTO			KAULARANGAN ASENTO			OLKANIVELEN ASENTO	
		Fleksio/ ekstensio	Lateraali- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ Ekstensio	Lateraali- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ ekstensio	Abduktio/ adduktio
10	Opetuksen seuraaminen	20°	-5°	0°	5°	0°	10°	40°	10°
20	Opetuksen seuraaminen	20°	0°	0°	-10°	0°	0°	55°	5°
30	Opettajalle vastaaminen	15°	-5°	0°	-5°	-5°	5°	55°	10°
40	Opetuksen seuraaminen	20°	0°	0°	-5°	0°	0°	55°	5°
50	Kirjoittaminen	15°	0°	0°	5°	0°	0°	55°	5°
60	Opetuksen seuraaminen	15°	5°	0°	0°	0°	0°	35°	15°
VAIHTELUVÄLI		15-20°	-5 - 5°	0°	-10 - 5°	-5 - 0°	0 - 10°	35-55°	5-15°

+ fleksiosuuntainen liike
- ekstensiosuuntainen liike



Vähän kuormittava



Jokseenkin kuormittava



Erittäin kuormittava

Opiskelija A oppitunnin aikainen istuma-asento näyttää ulkopuolisen havainnoimana hyvin liikkumattomalta. Opettajan ilmoitettua oppitunnin loppuneen, opiskelija venyttää ja ojentaa selkäänsä ja alaraajojaan perusteellisemmin. Opiskelija A oli ainoa neljästä havainnoitavasta opiskelijasta, joka piti pöytätasoa taaksepäin kallistettuna.

Opiskelija B on naispuolinen ja pituudeltaan 164 senttimetriä. Kaularangan ja selkärangan asentojen havaitsemista vaikeutti opiskelijan pitkät vapaina olevat hiukset ja tuolin selkänojalla roikkuva takki ja laukku.

Opiskelija B istui suurimman osan ajasta olkapäät ylhäällä ja pää vähän tai jonkinverran eteenpäin työntyneenä. Lähes koko tunnin ajan opiskelija B istui kyynärpäät pöydällä tukien päänsä kämmeniä vasten. Opiskelijan alaraajat olivat koko tunnin ajan päällekkäin, polvet ristikkäin.

60 minuutin tarkasteluajana opiskelija B vaihtoi asentoaan karkeasti laskettuna 560 kertaa. Liike ja asennonvaihdot olivat pääasiassa, 43%:sti, kaularangan liikkeitä (yli 240 asennonvaihtoa) ja 28%:sti yläraajojen liikkeitä (157). Vain noin

20% (111 asennonvaihtoa) asennonvaihtoista näkyi selkärangan asennon muutoksina ja 1% lantion ja pakaroiden asennon muutoksina (7 asennonvaihtoa). Alaraajojen asentoa opiskelija B vaihto 42 kertaa, mikä vastaa noin 8% kaikista havaituista liikkeistä ja asennonvaihtoista. Vaikka opiskelija B:n selkärangan asento vaihtelee oppitunnin aikana, niin selän asennonvaihdot ovat pääasiassa hyvin pieniä ojennus- ja koukistusliikkeitä.

Taulukko 5: Opiskelija B:n selkä- ja kaularangan sekä vasemman olkanivelen asento asteina kymmenen minuutin välein havainnoituna

AIKA min	Opiskelijan toiminto	SELKÄRANGAN ASENTO			KAULARANGAN ASENTO			OLKANIVELEN ASENTO	
		Fleksio/ ekstensio	Lateraal- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ Ekstensio	Lateraal- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ ekstensio	Abduktio/ adduktio
10	Opetuksen seuraaminen	-3	0	0	40	0	-5	35	5
20	Kirjoittaminen	25	0	0	10	5	-5	20	40
30	Opetuksen seuraaminen	3	0	0	5	0	0	15	0
40	Opetuksen seuraaminen	2	0	0	5	0	0	30	0
50	Lukeminen	10	5	0	10	0	0	45	0
60	Lukeminen	20	0	0	30	5	-5	35	10
	VAIHTELUVÄLI	-3 - 25	0-5	0	5-40	0-5	-5 - 0	15-45	0-40

+ fleksiosuuntainen liike
- ekstensiosuuntainen liike



Vähän kuormittava



Jokseenkin kuormittava



Erittäin kuormittava

Opiskelija C on miespuolinen ja pituudeltaan 180 senttimetriä. Opiskelija C istui suurimman osan ajasta olkapäät alhaalla ja pää vähän tai jonkinverran eteenpäin työntyneenä. Koko tunnin ajan opiskelija C istui kyynärpäät pöydällä. Lyhyen osan tunnista opiskelija C nojasi päätään vasten kämmeniä. Opiskelijan alaraajat olivat koko tunnin rinnakkain joko pöydän tai tuolin jalkatuella.

60 minuutin tarkasteluajana opiskelija C vaihtoi asentoaan karkeasti laskettuna 363 kertaa. Liike ja asennonvaihdot olivat 35 %:sti kaularangan liikkeitä (126 asennonvaihtoa) ja 29%:sti (104) selkärangan ja 24%:sti (87) yläraajojen liikkeitä.

Taulukko 6: Opiskelija C:n selkä- ja kaularangan sekä vasemman olkanivelen asento asteina kymmenen minuutin välein havainnoituna

AIKA min	Opiskelijan toiminto	SELKÄRANGAN ASENTO			KAULARANGAN ASENTO			OLKANIVELLEN ASENTO	
		Fleksio/ ekstensio	Lateraali- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ Ekstensio	Lateraali- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ ekstensio	Abduktio/ adduktio
10	Opetuksen seuraaminen	15	0	0	40	0	0	45	0
20	Opetuksen seuraaminen	20	-5	0	35	-20	5	35	5
30	Opetuksen seuraaminen	30	-10	0	25	-5	0	5	40
40	Opetuksen seuraaminen	35	5	0	25	5	-5	25	5
50	Kirjoittaminen	40	0	0	25	-5	5	40	0
60	Opetuksen seuraaminen	30	0	0	20	0	5	25	0
VAIHTELUVÄLI		15-40	-10 - 0	0	20-40	-20 - 5	-5 - 5	25-45	0-40

+ fleksiosuuntainen liike
- ekstensiosuuntainen liike

Vähän kuormittava

Jokseenkin kuormittava

Erittäin kuormittava

5% asennonvaihtoista oli lantion ja pakaroiden asennonmuutoksia (18 asennonvaihtoa). Alaraajojen asentoa opiskelija C vaihtoi 28 kertaa, mikä vastaa noin 8% kaikista havaituista liikkeistä ja asennonvaihtoista. Opiskelija C ojentaa ajoittain selkärunkansa kokonaan suoraksi sekä venyttelee selkäänsä ja yläraajojaan. Myös pakaroiden ja lantion asentojen vaihdot näkyvät selvästi ulospäin, sillä opiskelija nostaa pakaransa irti tuolista vaihtaakseen pakaroiden paikkaa tuolilla.

Opiskelija D naispuolinen ja pituudeltaan 174 cm. Opiskelija D istui suurimman osan ajasta olkapäät hieman eteenpäin työntyneinä ja ylhäällä. Hänen päänsä oli vaihdellen joko keskilinjassa tai hieman eteentyöntynyt. Opiskelija D kannatteli yläraajojaan lyhyitä aikoja ylävartalon ja kasvojen edessä, kun välillä tutki laukkuaan, jotain pientä esinettä käsissään ja korjasi silmälasiansa asentoa. Pääasiassa myös hän tuki kyynärpäät pöytää vasten. Opiskelija D istui jalat koko tunnin alaraajat polvista ristikkäin, alempi jalka tuolin jalkatuella. Hän vaihtoi alaraajansa toisin päin ristikkäin kahdesti oppitunnin aikana.

60 minuutin tarkasteluajana opiskelija D vaihtoi asentoaan karkeasti laskettuna 596 kertaa. Liike ja asennonvaihdot olivat pääasiassa, 42%:sti, kaularangan liikkeitä (250 asennonvaihtoa) ja 37%:sti selkärangan liikkeitä (218). Yläraajojen asennonvaihtoja oli 17% (99 asennonvaihtoa) ja lantion ja pakaroiden asennonvaihtoja 1,5% (9) kaikista tehdyistä asennonvaihtoista. Alaraajojen

asentoa opiskelija D vaihtoi 20 kertaa, mikä vastaa noin 3% kaikista havaituista liikkeistä ja asennonvaihtoista. Opiskelijan istuma-asento on ensimmäiset 30-40 minuuttia oppitunnista rauhallisempi kuin tunnin loppupuolella.

Taulukko 7: Opiskelija D:n selkä- ja kaularangan sekä vasemman olkanivelen asento asteina kymmenen minuutin välein havainnoituna

AIKA min	Opiskelijan toiminto	SELKÄRANGAN ASENTO			KAULARANGAN ASENTO			OLKANIVELEN ASENTO	
		Fleksio/ ekstensio	Lateraali- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ Ekstensio	Lateraali- fleksio	Rotaatio	Fleksio/ ekstensio	Abduktio/ adduktio
10	Tavaroiden etsiminen laukusta	0	0	0	30	0	0	0	0
20	Opetuksen seuraaminen	10	0	0	5	0	5	0	10
30	Esineen tutkiminen käsissä	10	0	0	0	0	0	15	0
40	Esineen tutkiminen käsissä	12	0	0	15	0	5	20	5
50	Silmälasi asetelu kasvoilla	0	0	0	0	5	0	45	10
60	Lukeminen	0	0	0	20	0	5	5	0
VAIHTELUVÄLI		0-12	0	0	0-30	0-5	0-5	0-45	0-10

+ fleksiosuuntainen liike
- ekstensiosuuntainen liike



Vähän kuormittava



Jokseenkin kuormittava



Erittäin kuormittava

Poimimalla kunkin tutkittavan istuma-asennosta ja –työskentelystä ergonomian kannalta parhaat asennot ja työtavat, voidaan rakentaa optimaalinen malli istumatyöskentelylle.

Valitsemalla opiskelijan C selkärangan hyvä, neutraali asento istuttaessa ja opiskelijan tottumus venytellä ja ojentaa selkää säännöllisin välein oppitunnin aikana. Opiskelijoiden C ja D tapa vaihtaa pakaroiden paikkaa istuimella useaan otteeseen tunnin kuluessa. Opiskelijan A tottumus ojentautua suoraksi ja kallistaa vartalo taakse selkää tuolin selkänojaa vasten lepuuttaen ja tapa heilutella alaraajoja ja pyöritellä nilkkoja. Opiskelijoiden A ja C tapa istua alaraajat vierekkäin, jalat vasten tukipintaa. Ja lisäksi opiskelijoiden A, B ja C tottumus tukea yläraajat vasten pöytää tai vartaloa. Saavutetaan melko dynaaminen istuma-asento, jossa raajat ja selkäranka ovat riittävästi tuettuina ja selkärangan asento pysyy riittävän suorana ja pää lähellä keskiliinjaa.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

Neljän tutkittavan henkilön perusteella ei voida tehdä laajempia yleistyksiä tai merkittäviä johtopäätöksiä. Kuitenkin tutkimustuloksia voidaan pitää vähintään suuntaa-antavina. Tutkimuksen tulokset tukevat aiempia koululaisten istuma-asentoa selvittäneitä tutkimuksia.

10.1 Istuma-asennot staattisia ja rintarangan kyfoosi korostunut

Opiskelijoiden istuma-asento tutkimustilanteessa on yhtä satunnaista hyvin lyhytaikaista sekä kahta olkavarren hetkellistä asentoa lukuunottamatta vähän tai jokseenkin kuormittava.

Tutkittavista kolme istui pääsääntöisesti eteenpäin nojautuneena ja rintarangan kyfoosi suurentuneena. Vain yksi neljästä tutkittavasta istui selkäranka pääasiassa suorana ja vain lyhyitä hetkiä eteentaipuneena. Sama opiskelija oli myös ainoa, joka istui ajoittain nojaten kokonaan vasten tuolin selkänojaa, jolloin selkäranka oli taaksetaipuneena ja vartalon ja reisien välinen kulma kasvoi yli 110 asteeseen.

Videohavaintojen perusteella voidaan sanoa, että kaikki neljä opiskelijaa käyttivät koko ajan hyväkseen joko tuolin tai pöydän jalkatukia. Yksi tutkittavista hyödynsi pöydän kaltevuussäätöä. Toisaalta toinen tutkittava taisteli pöydän säätöjen kanssa, kun hänen pöytää vasten nojatessaan pöytään tuli vahingossa kallistuskulma, jota opiskelija ei halunnut käyttää.

Silmiinpistävää tutkittavien opiskelijoiden istumatyöskentelyssä oli, että istuma-asento oli melko liikkumaton ja liike kohdistui pääasiassa yläraajoihin ja kaularankaan. Alaraajoja ja pakaroita opiskelijat liikuttivat lähinnä viimeisen viidentoista minuutin ajan. Selkärangan liikkeet olivat melko pieniä ja vain yksi tutkittavista ojensi välillä selkärangan aivan suoraksi ja venytti sekä selän että yläraajojen lihaksia.

10.2 Istuma-asennot ja -työtavat yksilöllisiä

Näyttäisi, että istuminen on hyvin yksilöllistä. Myös työskentelytavat kuten muistiinpanojen kirjoittaminen näyttävät eroavan yksilöittäin. Kirjoittaessaan tutkittavista kaksi toi rintakehän hyvin lähelle pulpettia ja pyöristi selkärangan voimakkaaseen eteentaivutukseen. Kaksi muuta tutkittavaa piti selkärangan huomattavasti suurempana myös kirjoittaessaan. Kirjoittamiseen tarvittava pöytä lähempänä oleva vartalon asento syntyi heillä joko lonkkien koukistuksen tai kaularangan eteentaivutuksen kautta.

Voidaan ajatella, että istumisen yksilöllisyys korostuu muutenkin herkässä teini-iässä ja aikuistumisen kynnyksellä. Tutkittavista kaksi on naispuolista, kaksi miespuolista. Molemmat naispuoliset opiskelijat istuvat koko tunnin polvet ristissä. Poikien selän eteentaivutus on suurempi kuin tyttöjen. Mahdollisesti erot poikien ja tyttöjen istuma-asennossa liittyvät tuntuvaan pituus eroon heidän välillään, tai erilaiseen lantion anatomiaan miehen ja naisen välillä. Erot tyttöjen ja poikien istuma-asennossa voivat olla myös opittuja.

11 POHDINTA

11.1 Tutkimustulosten yhteys valittuun tutkimusmenetelmään

Aineistonkeruumenetelmäksi valittiin videokuvaus, jotta voitaisiin tutkia istumista mahdollisimman aidossa, jokapäiväisessä oppimistilanteessa lukiossa. Kun eettiset tutkimusperiaatteet kuitenkin edellyttävät, että tutkimukseen on tutkittavien lupa ja tutkittaville kerrotaan tutkimuksen tarkoitus, kerrottiin tutkittaville ja kaikille terveystiedonkurssiin osallistuneille, että tutkimus selvittää lukio-opiskelijoiden istuma-asentoa. Tutkittavien tietoisuus siitä, että tutkimuksessa kartoitetaan istuma-asentoa on hyvinkin voinut lisätä heidän tietoisuutta omasta istuma-asennosta videokuvausten aikana ja näin vaikuttaa saatuihin tutkimustuloksiin.

Lisäksi tutkijan läsnäolo ja se, että puolet työpöydistä ja –tuoleista oli poistettava luokasta, jotta videokamerat saataisiin sijoitettua riittävän etäälle videotavista opiskelijoista todennäköisesti vaikutti tutkittavien ja koko terveystiedontunnilla olleen ryhmän toimintaan ja asentokäyttäytymiseen.

Mahdollisimman luonnollisen tutkimustilanteen saavuttaminen edellyttäisi riittävän isoa luokkahuonetta, jolloin luokkahuoneen normaalia järjestystä ei jouduttaisi muuttamaan. Mikäli videokuvauksia ei ole mahdollista suorittaa miehittämättömällä kameralla, tulisi tutkittavat totuttaa pidemmällä aikavälillä tutkijoiden ja kameroiden läsnäoloon luokassa.

11.2 Istumisen kuormittavuus yksilöllisten tietojen ja taitojen sekä ympäristön puitteiden yhteisvaikutuksen tulosta

Tässä tutkimuksessa esiintulevien istuma-asennon ja työskentelytapojen yksilöllisten erojen voidaan ajatella merkitsevän sitä, että yksilön voimavarat ja tiedot ja taidot ovat avainasemassa ergonomisen istumatyöskentelyn omaksumisessa. Opetustoiminnan vaikutus istuma-asentoihin ja istumatyöskentelyyn jäi tutkimuksessa melko vähäiseksi. Ja voidaankin ajatella, että opetustoiminnan kehittäminen on vielä pitkälti käyttämätön voimavara opiskelijoiden istuma-asennon ja –työskentelyn ergonomian parantamisessa.

Istumaympäristön osalta tutkittavien istuma-asentoon vaikuttivat korotetut työtuolit ja –pöydät. Kuitenkin istumaympäristö voitaisiin osin pienin muutoksin saada tukemaan ergonomista työskentelyä huomattavasti paremmin. Esimerkiksi parantamalla luokkahuoneen järjestelyä poistamalla luokasta kaiken ylimääräisen, jolloin opiskelijoille jää paremmin tilaa vaihtaa asentoa ja venytellä. Luokissa ja muualla koulun tiloissa voisi myös olla postereita dynaamisen istuma-asennon merkityksestä puutumisen ja väsymisen ennaltaehkäisyssä sekä välitunneilla liikkumisen tärkeydestä.

Koska motoriset taidot ja työskentelytavat opitaan jo lapsuudessa ja nuoruudessa on tärkeää, että kotona ja koulussa yhä enenevässä määrin ohjataan ja kasvatetaan lapsia ja nuoria istumatyöskentelyyn. Tekemään istumatyötä niin, että kuormitus keholle ei käy liian yksipuoliseksi ja toisaalta valitsemaan istumatyöskentelyn tilalle seisominen ja kävely, kun mahdollista. Myös fyysisen ympäristön tulisi ohjata hyvän, itselle sopivan istuma-asennon valintaan. Istuimen tulisi ohjata dynaamiseen istumiseen, siten että raajojen ja vartalon asennon vaihtaminen onnistuu helposti ja automaattisesti.

Lukio-opinnot vaativat paljon istumista. Istumisen aiheuttamaa kuormitusta voidaan tasoittaa muuttamalla asentoa, venyttämällä jäseniä ja selkää, nousemalla seisomaan ja kävelemällä. Myös yksilöllisesti säädettävissä olevat työpöydät – ja tuolit ovat tärkeitä jotta on mahdollista löytää hyvä työskentelyasento eri työtehtävien aikana.

Vaikka hyvä työympäristön ja työjärjestelyjen suunnittelu antaa puitteet terveelliselle työskentelylle, niin tehokkaimmin jokainen kuitenkin ehkäisee ja vähentää haitallista työasentokuormitusta omalla toiminnallaan. Hyvä ryhti ja istuma-asento sekä istumisen dynaamisuus, toisin sanoen esimerkiksi ajoittainen seisomaan nousu ja kävely tai tuolilla istuen tehdyt painonsiirrot pakaralta toiselle keinuen vähentävät istumisen aiheuttamaa kehon yksipuolista kuormittumista.

Selkää vähiten kuormittava istumatyöskentelyasento on sellainen, jossa istutaan tuolin perällä selkä lannetukeen nojautuen. Nojaamalla käsiä työtasoon

tai käsiin voidaan vähentää selän kuormitusta lisää. Oleellisinta kuitenkin on että vaihtelemme selän asentoa istumatyötä tehdessämme liikuttamalla selkää ja jalkoja tai muuttamalla selkänojan kallistuskulmaa.

Istumisen dynaamisuutta voidaan lisätä myös valitsemalla istuin, joka edesauttaa alaraajojen ja alavartalon liikuttamista toisin kuin perinteinen työtuoli. Esimerkiksi terapiapallolla tai keinumekanismilla varustetussa tuolissa istuminen on pääasiassa dynaamista.

Työskentelyä tulee tauottaa tekemällä välillä verenkiertoa elvyttäviä, dynaamisia, rytmikkaita liikkeitä ja venytyksiä tai katkaisemalla istumatyöskentely välillä kokonaan tekemällä muita töitä. Nykyiset suositukset korostavat riittävän usein pidettyjen lyhyiden taukojen (päätyöskentelyssä 5-10 minuutin tauko kerran tunnissa) pitämistä ennen väsymysoireiden ilmestymistä. Oppitunnin aikana yksinkertainen tapa varmistaa riittävän dynaaminen työskentely olisi esimerkiksi se, että opiskelijat nousisivat seisomaan vastatessaan opettajalle. Oppilaat voitaisiin jakaa ryhmätyöskentelyä varten siten, että he joutuisivat siirtymään omalta paikaltaan muualle istumaan. Erinomainen keino olisi 2-5 minuutin taukoliikuntatuokio jokaisen yli 45 minuutin oppitunnin aikana. Fysioterapiaopiskelijat voisivat tehdä lukioita varten videotykillä esitettävän 2-5 minuutin taukoliikuntavideon oppitunneilla käytettäväksi, jotta taukoliikunnan toteuttamisesta ei muodostu kynnyskysymys opettajille.

Koska lukiossa opiskelijan ei aina välttämättä ole mahdollista valita itselleen juuri oikean kokoista istuinta ja pöytää, korostuu oikeiden työskentelyasentojen ja elvyttävien venytysten ja pumpppaavien, dynaamisten liikkeiden omaksuminen vielä entisestään. Optimaaliset työskentelyasennot parantavat työssä jaksamista ja lisäävät kokemusta työn mielekkyydestä. Kun koulutyö on pääasiassa istumista, koululaisten istuma-asentojen parantuminen parantaisi merkittävästi koululaisten työergonomiaa.

Tutkimuksen kohteena olevassa lukiossa oli päivisin ovet lukossa, mikä hankaloittaa opiskelijoiden virkistäytymistä väliajoilla. Tällaiseen ratkaisuun on

päädytty toistuvien varkauksien ja ulkopuolisten ilkivallantekojen seurauksena. Jotta opiskelijat kuitenkin voisivat virkistäytyä ja ulkoilla välitunneilla, voitaisiin ehkä ajatella ratkaisuksi erillistä, aidattua sisäpihaa, jonne opiskelijat pääsisivät kulkemaan vapaasti. Virkistäytymistä varten voitaisiin ehkä myös perustaa ”opiskelijoiden huone”, jossa olisi esimerkiksi terapiapalloja, rekki, pingispöytä, erilaisia tuoleja ja sohva, jolla rentoutua ja virkistäytyä oppituntien välillä.

Lisäksi voitaisiin ajatella, että välituntien pituus pidennetään 15 minuuttiin tai välituntien pituudesta pidettäisiin tiukemmin kiinni, sillä opiskelijat kokivat, etteivät ehdi jaloitella, kun välitunti on usein käytännössä reilusti alle kymmenen minuuttia.

11.3 Tämän tutkimuksen anti ja aiheita jatkotutkimuksille

Tämän tutkimuksen pohjalta voidaan ajatella, että lukiolaisten istuma-asento ja istumatyöskentely kuormittaa tuki- ja liikuntaelimiä vähän. Asentokuormitus on pääsääntöisesti vähän tai jokseenkin kuormittavalla tasolla. Tuloksissa tulee huomioida, että terveystiedon tunnilla opiskelijoiden työpisteinä olivat normaalia korkeammat pöydät ja tuolit, jollaisia tutkimukseen osallistuneessa lukiossa on noin puolessa luokahuoneista. Tutkimus vahvistaa aiemmin tehtyjen koululaisten ja nuorten istuma-asentoa selvittävien tutkimusten tuloksia, joiden mukaan opiskelijat istuvat oppitunnilla selkäranka pyörityneenä.

Tämän vuoden huhtikuussa Jakomäkeen valmistui oppilaiden suunnittelema unelmien koululuokka. Luokassa on perinteisten työpisteiden lisäksi alue, jolla on tarjolla erilaisia tuoleja, sohvia, jopa riippumatto. Esimerkiksi ryhmätöitä voidaan tehdä vaihtelevissa työasunnoissa. Jatkossa olisi tärkeää tutkia, miten ”unelmien koululuokka” on vaikuttanut koululaisten hyvinvointiin ja oppimistuloksiin.

Tyttöjen ja poikien istumatyöskentelyä vertailevaa jatkotutkimusta tarvittaisiin selvittämään, onko sukupuolten välillä todellakin merkittävä ero istumatottumuksissa. Mikäli näin on, voitaisiin edelleen pohtia riittääkö tämä ero selittämään, miksi tytöt kärsivät merkittävästi poikia enemmän päänsäryistä ja niska-hartiaseudun kivuista. Vertailevaa tutkimusta tarvittaisiin myös siitä,

eroavatko perinteisissä ja korotetuissa työpöydissä ja –tuoleissa istuvien opiskelijoiden asennot olennaisesti toisistaan.

Jatkossa myös pitkien oppituntien tauottamisen merkitystä olisi syytä tutkia, esimerkiksi vertailemalla kahden eri lukion oppilaiden hyvinvointia ja koulumenestystä keskenään. Toisessa lukiossa jokaisen yli 45 minuuttia pitkän oppitunnin aikana toteutettaisiin videotykillä esitettävä 3-5 minuutin taukoliikuntahetki. Toisessa lukiossa ei taukoliikuntaa olisi.

LÄHTEET

Aro, T.; Matikainen, E. 1998. Työkyky hallintaan – suunnitelmat käytännön toiminnaksi. Helsinki: Työterveyslaitos. Keskinäinen Eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen.

Cardon, G., De Bourdeaudhuij, I., De Clercq, D. 2002. Back education efficacy in elementary schoolchildren: a one year follow-up study. *Spine* 27, 299-305.

Cardon, G., Geldhof, E., De Clercq, D., De Bourdeaudhuij, I. 2007. Classroom postures in 8 – 12 year old children. Belgium: Ghent University.

Cedercreutz, G., Hanhinen, H. 2006. Niska, selkä ja työ. Helsinki: Työterveyslaitos. Vammalan Kirjapaino Oy.

Ernvall, R.; Ernvall, S.; Kaukila, H-S. 2002. Tilastollisia menetelmiä sosiaali- ja terveysalalle. WSOY.

Jones, M.A., Stratton, G., Reilly, T., Unnithan, V.B. 2004. A school-based survey of recurrent non-specific low-back pain prevalence and consequences in children. *Health Education Research* 19 (3) Oxford University Press.

Kapandji, I.A. 1997. Kinesiologia III. Selkärangan, rintakehän ja lantion nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab Kirjakustannus.

Keegan, J.J., 1953. Alterations of the lumbar curve related to posture and seating. *The Journal of Bone & Joint Surgery Am.* 35, 589-603.

Ketola, R. 2007. Toimiva toimisto. Työterveyslaitos. Tampere: Tammer-Paino Oy.

Koistinen, J. (päätoimittaja) 2005. Selän rakenne, toiminta ja kuntoutus. VK-Kustannus.

Koskelo, R. 2006 Säädettyjen kalusteiden vaikutus tuki- ja liikuntaelinterveyteen lukiolaisilla. Kuopio: Kuopion Yliopisto.

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

Kukkonen, R. & Takala E-P. 2001. Liikuntaelinten kuormitus ja sen arviointi työssä. Niskahartiaisuus. Teoksessa: Työfysioterapia. Yhteistyötä työ- ja toimintakyvyn hyväksi. Helsinki: Työterveyslaitos.

Kunttu, K. 2009. Opiskeluterveys koostuu monen toimijan yhteistyöstä. *Työterveyslääkäri* 27 (1), 21-24.

Leskinen, J., Merisalo, T., Töytäri-Nyrhinen, A. 1990. Elä sovussa selän kanssa. Ryhmäneuvonnan käsikirja. Helsinki: Työterveyslaitos.

Murphy, S. Buckle, P. & Stubbs, D. 2004. Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Applied Ergonomics* 35, 113 – 120. Elsevier Ltd.

Papageorgiou, A.C., Croft, P.R., Thomas, E., Ferry, S., Jayson IV, M., Silman, A.J. 1995. Influence of previous pain experience on the episode incidence of low back pain: results from

the South Manchester Back Pain Study. *Pain* 66/1996, 181-185. International Association for the Study of Pain.

Saarni, L. 2009. Kontrolloitu interventiotutkimus säädettävien koulutyöpisteiden vaikutuksista koululaisten tuki- ja liikuntaelinten terveyteen. Tampere: Tampereen Yliopisto.

Shumway-Cook, A., Woollacott, M.H. 2007. *Motor Control. Translating research into clinical practice.* Lippincott Williams & Wilkins.

Trew, M.; Everett, T. 2000. *Human Movement. An Introductory Text. Third Edition.* China: Churchill Livingstone. Harcourt Publishers Limited.

Tuomi, J.; Sarajärvi, A. 2002. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi.* Helsinki: Tammi.

Van Niekerk, S-M.; Louw, Q.; Vaughan, C.; Grimmer-Somers, K. And Schreve, K. 2008. Photographic measurement of upper-body sitting posture of high school students: A reliability and validity study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 9, 113.

Vuori, I; Laukkanen, R. 2010. Vaarantaako istuminen terveytesi? *Suomen Lääkärilehti* 39 (65), 3108-1309.

Turun Ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma/TFTS07
Fysioterapiaopiskelija Kristiina Kousa

14.4.2010

LUPA-ANOMUS

SUOSTUMUS OSALLISTUA VIDEOINTIIN

Hyvä XXXXXX:n Lukion opiskelija,

Lukiolaisten Liiton toteuttamien hyvinvointitutkimusten (2003 ja 2007) ja valtakunnallisten kouluterveyskyselyjen mukaan yli 80 prosenttia nuorista arvioi terveydentilansa hyväksi. Samanaikaisesti yhä useampi nuori kertoo kuitenkin kärsivänsä väsymyksestä, hartia- ja selkäkivuista, jännittyneisyydestä ja päänsärystä sekä unettomuudesta. Tämän negatiivisen kehityksen katkaisemiseksi haluamme kehittää työolosuhteita lukiossa paremmin viihtymistä ja työhyvinvointia tukevaksi tekemällä tänä keväänä lukiolaisten työskentelytapoja ja kouluympäristöä kartoittavan opinnäytetyön. Opinnäytetyö on osa fysioterapian koulutusohjelmaa Turun Ammattikorkeakoulussa ja samalla lopputyömme.

Pyydämme lupaasi terveystiedon oppitunnin videokuvaukseen keskiviikkona 21.4.2010 sekä torstaina 22.4.2010. Kuvatun videon avulla kartoitamme opiskelijoiden työskentelyolosuhteita ja työergonomiaa luokkahuoneessa. Osallistuminen kuvauksiin on vapaaehtoista ja kuvaamaamme materiaalia käytetään ainoastaan tähän tutkimukseen. Opinnäytetyöstä ei tule mitenkään käymään ilmi kuvauksiin osallistuneiden opiskelijoiden henkilöllisyys, vaan tutkimusmateriaali käsitellään täysin luottamuksellisesti ja anonyymina. Nauhat hävitetään opinnäytetyön valmistuttua.

Annan luvan terveystiedontunnin videointiin.

Paikka ja aika

Opiskelijan allekirjoitus

Nimen selvennys (tekstaten)

Turun Ammattikorkeakoulu
Fysioterapian koulutusohjelma/TFTS07
Ruiskatu 8
20720 Turku

14.4.2010

TIEDOTE

VIDEOKUVAUKSET 21.4. JA 22.4. TERVEYSTIEDON OPPITUNNILLA

Hyvä vanhempi,

Lukiolaisten Liiton toteuttamien hyvinvointitutkimusten (2003 ja 2007) ja valtakunnallisten kouluterveyskyselyjen mukaan yli 80 prosenttia nuorista arvioi terveydentilansa hyväksi. Samanaikaisesti yhä useampi nuori kuitenkin kertoo kärsivänsä väsymyksestä, hartia- ja selkäkivusta, jännittyneisyydestä ja päänsärystä sekä unettomuudesta. Katkaistaksemme tämän negatiivisen kehityksen ja varmistaaksemme lukiolaistemme jaksamisen teemme tänä keväänä Turun Ammattikorkeakoulun fysioterapiakoulutusohjelmalle lukiolaisten työskentelytapoja ja kouluympäristöä kartoittavan opinnäytetyön. Tutkimuksen tavoitteena on opiskelijoiden työskentelyolosuhteita ja ergonomiaa parantamalla lisätä viihtymistä, jaksamista ja työhyvinvointia lukioissa.

XXXXXX:n lukion rehtori on antanut luvan videokuvata tutkimusta varten terveystiedon oppitunnit keskiviikkona 21.4. ja torstaina 22.4. Kuvauksiin osallistuminen on vapaaehtoista ja kuvattua materiaalia käytetään ainoastaan tähän tutkimukseen. Opinnäytetyöstä ei tule mitenkään käymään ilmi kuvauksiin osallistuneiden opiskelijoiden henkilöllisyys, vaan tutkimusmateriaali käsitellään täysin luottamuksellisesti ja anonymina. Nauhat hävitetään opinnäytetyön valmistuttua.

Lukiolaisenne on saanut tänään koulussa kirjallisen pyynnön, jolla kysyttiin hänen suostumustaan tulla kuvatuksi näiden kahden oppitunnin aikana. Mikäli Teillä on jotain kysymyksiä videokuvauksiin tai tutkimukseen liittyen, kerromme mielellämme lisää.

Ystävällisin terveisin,

fysioterapiaopiskelija Kristiina Kousa
GSM: 050-372 2191
kristiina.kousa@students.turkuamk.fi

Hanna Hännikäinen
Fysioterapian lehtori

Hannele Lampo
KM, fysioterapian lehtori

Liikennevalojärjestelmä

(erittäin, jokseenkin tai vähän kuormittava)

(luvut asteita)

◆ Kaularanka

- fleksio: 0-15, 15-45, > 45
- lateraalifleksio: 0-5, 5-15, > 15
- rotaatio: 0-15, 15-45, > 45

◆ Selkäranka

- fleksio: 0-15, 15-30, > 30
- lateraalifleksio: 0-5, 5-15, > 15
- rotaatio: 0-15, 15-45, > 45

◆ Olkanivel

- fleksio: 0-20, 20-60, > 60
- lateraalifleksio: 0-10, 10-30, > 30

LIITE 4

Havainnot opiskelijan A istuma-asennosta ja asennonvaihoista

VARTALON JA RAAJOJEN TUKEMINEN JA SIJAINTI						
	PÄÄ	OLKAPÄÄT	YLÄRAAJAT	VASEN ALARAAJA	OIKEA ALARAAJA	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eeentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöytään tuettu	Rinnakkain tuolin jalkatuella	Rinnakkain tuolin jalkatuella	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eeentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöytään tuettu	Rinnakkain tuolin jalkatuella	Rinnakkain tuolin jalkatuella	
OPETTAJALLE VASTAAMINEN	Eeentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöytään tuettu	Tuolin jalkatuella	Pöydän jalkatuella	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eeentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöytään tuettu	Rinnakkain pöydän jalkatuella	Rinnakkain pöydän jalkatuella	
KIRJOITTAMINEN	Eeentyöntynyt	hieman ylhäällä	Kyynärvarret pöytään tuettu	Jalat ristissä pöydän jalkatuella	Jalat ristissä pöydän jalkatuella	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Keskiinjassa	hieman ylhäällä	Kyynärvarret pöytään tuettu	Vasen jalka oikean jalan päällä	Oikea jalka vasemman jalan alla	
				Tuolin jalkatuella rinnakkain	Tuolin jalkatuella rinnakkain	
ISTUMA-ASENNON DYNAAMISUUS						
Liikemäärä arvioitu silmämääräisesti videonauhalla havainnoimalla istuma-asentoa 60 minuutin ajan						
	PÄÄ	YLÄRAAJAT#	SELKÄ	LANTIO/PAKARAT	ALARAAJAT*	YHTEENSÄ
LIKEMÄÄRÄ TUNNISSA	203	68	100	2	70	443
% OSUUS	45,82	15,35	22,57	0,45	15,8	100
# sormien ja ranteiden liikkeitä ei laskettu mukaan						

OPISKELUJA A RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT SAGITTAALITASOLLA (siivukuva vasemmalta)					
	Reisi- lonka- kulma	Selkä- rangan asento	Th-rangan asento	Kaula- rangan asento	Olkanivelen asento
Opetuksen seuraaminen	92	20	40	5	40
Opetuksen seuraaminen	90	20	40	-10	55
Opettajalle vastaaminen	91	15	25	-5	55
Opetuksen seuraaminen	91	20	45	-5	55
Kirjoittaminen	92	15	40	5	55
Opetuksen seuraaminen	93	15	40	0	35
VAIHTELUVÄLI	90-93	15-20	25-40	-10 - 5	35-55
Nivelkulmat ja ranganasento mitattu 10 minuutin välein - alkaen 10 minuutin kohdalla tunnin alusta. Taulukon luvut asteita. Arvot suuntaa-antavia. Fleksiosuunta + Ekstensiosuunta -					
Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan					
Vähän kuormittava	0-15				
Jokseenkin kuormittava	15-30				
Erittäin kuormittava	> 30	ja vartalon ja reiden välinen kulma < 90			
Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointikriteerit Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan					
Vähän	0-15	Jokseenkin	15-45	Erittäin kuormittava	> 45
Niskan eteentäivutus	0-15	15-45	> 45		
Niskan taaksetäivutus	0	0-5	> 5		
Olkavarsi eteen nostettuna	0-20	20-60	> 60		

RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT FRONTAALITASOLLA (videokuva takaapäin)						
	SELKÄRANGAN ASENTO		KAULARANGAN ASENTO		OLKAVARREN ABDUKTIO/ADDUKTIO*	
	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	VASEN	OIKEA
Opetuksen seuraaminen	0	-5	10	0	10	10
Opetuksen seuraaminen	0	0	0	0	5	0
Opettajalle vastaaminen	0	-5	5	-5	10	0
Opetuksen seuraaminen	0	0	0	0	5	0
Kirjoittaminen	0	0	0	0	5	0
Opetuksen seuraaminen	0	5	0	0	15	5
VAIHTELUVÄLI	0	-5 - 5	0-10	-5 - 0	5-15	0-10
* Rotaatio vasemmalle +, oikealle - * Lateraalifleksio vasemmalle +, oikealle - * Abduktio +, Adduktio -						
Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan						
	Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava			
Sivutäivutus	0-5	5-15	> 15			
Kierto	0-5	15-45	> 45			
Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointi Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan						
	Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava			
Niskan sivutäivutus	0-5	5-15	> 15			
Niskan kierto	0-15	15-45	> 45			
Olkavarsi sivulle nostettuna	0-10	10-30	> 30			

LIITE 5

Havainnot opiskelijan B istuma-asennosta ja asennonvaihtoista

VARTALON JA RAAJOJEN TUKEMINEN JA SJAINTI						
	PÄÄ	OLKAPÄÄT	YLÄRAAJAT	VASEN ALARAAJA	OIKEA ALARAAJA	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eleentyöntynyt	Eleentyntyneet	Kyynärpäät pöydällä	Polvet ristikkäin	Polvet ristikkäin	
			Tukee leukaa vasten käsiä	Jalka tuolin jalkatuella	Jalka ilmassa (vasenman varassa)	
KIRJOITTAMINEN	Eleentyöntynyt	Eleentyntyneet	Kyynärpäät pöydällä	Polvet ristikkäin	Polvet ristikkäin	
				Jalka tuolin jalkatuella	Jalka ilmassa (vasenman varassa)	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eleentyöntynyt	Eleentyntyneet	Yläraajat vartaloon tuettuina	Kuten edellä	Polvet ristikkäin	
			Ylhäällä	ristikkäin, ote olkavarresta	Jalka ilmassa (vasenman varassa)	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eleentyöntynyt	Eleentyntyneet	Kyynärpäät pöydällä	Kuten edellä	Polvet ristikkäin	
			Ylhäällä	Tukee leukaa vasten käsiä	Jalka ilmassa (vasenman varassa)	
LUKEMINEN	Eleentyöntynyt	Eleentyntyneet	Kyynärpäät pöydällä	Kuten edellä	Polvet ristikkäin	
			Hieman ylhäällä	Tukee leukaa vasten vas.k.	Jalka ilmassa (vasenman varassa)	
LUKEMINEN	Eleentyöntynyt	Eleentyntyneet	Kuten edellä	Kuten edellä	Polvet ristikkäin	
			Ylhäällä		Jalka ilmassa (vasenman varassa)	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eleentyöntynyt	Eleentyntyneet	Kyynärpäät pöydällä	Kuten edellä	Polvet ristikkäin	
			Ylhäällä	Tukee leukaa vasten vas.k.	Jalka ilmassa (vasenman varassa)	
ISTUMA-ASENNON DYNAAMISUUS						
Liikemäärä arvioitu silmämääräisesti videonauhalta havainnoimalla istuma-asentoa 60 minuutin ajan						
	PÄÄ	YLÄRAAJAT#	SELKÄ	LANTIO/PAKARAT	ALARAAJAT*	YHTEENSÄ
LIKEMÄÄRÄ TUNNISSA	243	157	111	7	42	560
% OSUUS	43,39	28,04	19,82	1,25	7,5	100
* alaraajojen liike pääasiassa nilkoissa						
# sormien ja ranteiden liikkeitä ei laskettu mukaan						

RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT SAGITTAALITASOLLA (sivukuva vasemmalta)					
	Reisi- lonkka- kulma	Selkä- rangan asento	Th-rangan asento	Kaula- rangan asento	Olkanivelen asento
Opetuksen seuraaminen	93	-3	0	40	35
Kirjoittaminen	93	25	30	10	20
Opetuksen seuraaminen	93	3	3	5	15
Opetuksen seuraaminen	93	2	5	5	30
Lukeminen	93	10	15	10	45
Lukeminen	93	20	25	30	35
VAIHTELUVÄLI	93-93	-3 - 25	0-30	5-40	15-45
Nivelkulmat ja ranganasento mitattu 10 minuutin välein - alkaen 10 minuutin kohdalla tunnin alusta. Taulukon luvut asteita. Arvot suuntaa-antavia. Fleksiosuunta + Ekstensiosuunta -					
Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan					
Vähän kuormittava	0-15				
Jokseenkin kuormittava	15-30				
Erittäin kuormittava	> 30	ja vartalon ja reiden välinen kulma < 90			
Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointikriteerit Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan					
Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava			
Niskan eteentaivutus	0-15	15-45	> 45		
Niskan taaksetaivutus	0	0-5	> 5		
Olkavarsi eteen nostettuna	0-20	20-60	> 60		

RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT FRONTAALITASOLLA (videokuva takaapäin)						
	SELKÄRANGAN ASENTO		KAULARANGAN ASENTO		OLKAVARREN ABDUKTIO/ADDUKTIO*	
	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	VASEN	OIKEA
Opetuksen seuraaminen	0	0	-5	0	5	10
Kirjoittaminen	0	0	-5	5	40	35
Opetuksen seuraaminen	0	0	0	0	0	5
Opetuksen seuraaminen	0	0	0	0	0	0
Lukeminen	0	5	0	0	0	10
Lukeminen	0	0	-5	5	10	10
VAIHTELUVÄLI	0	0-5	-5 - 0	0-5	0-40	0-35
* Rotaatio vasemmalle +, oikealle -						
* Lateraalifleksio vasemmalle +, oikealle -						
* Abduktio +, Adduktio -						
Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan						
Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava				
Sivutaivutus	0-5	5-15	> 15			
Kierto	0-5	15-45	> 45			
Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointi Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan						
Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava				
Niskan sivutaivutus	0-5	5-15	> 15			
Niskan kierto	0-15	15-45	> 45			
Olkavarsi sivulle nostettuna	0-10	10-30	> 30			

LIITE 6

Havainnot opiskelijan C istuma-asennosta ja asennonvaihtoista

VARTALON JA RAAJOJEN TUKEMINEN JA SIIJAINTI						
	PÄÄ	OLKAPÄÄT	YLÄRAAJAT	VASEN ALARAAJA	OIKEA ALARAAJA	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eteentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöytään tuettu	Rinnakkain tuolin jalkatuella	Rinnakkain tuolin jalkatuella	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eteentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöydällä nojaa päätä o. kämmeneen	Rinnakkain tuolin jalkatuella	Rinnakkain tuolin jalkatuella	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eteentyöntynyt	oikea alhaalla	V. kyynärpää hartiatasolla kämmen reittä vasten (abduktio)	Rinnakkain tuolin jalkatuella	Rinnakkain tuolin jalkatuella	
		vasen ylhäällä	O. kyynärpää pöydällä, nojaa päätä o. kämmeneen			
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eteentyöntynyt	hieman ylhäällä	Kyynärvarret pöytään tuettuina	Rinnakkain tuolin jalkatuella	Rinnakkain tuolin jalkatuella	
KIRJOITTAMINEN	Eteentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöytään tuettuina	Rinnakkain pöydän jalkatuella	Rinnakkain pöydän jalkatuella	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eteentyöntynyt	alhaalla	Kyynärvarret pöytään tuettuina	Rinnakkain tuolin jalkatuella	Rinnakkain tuolin jalkatuella	
ISTUMA-ASENNON DYNAAMISUUS						
Liikemäärä arvioitu silmämääräisesti videonauhalla havainnoimalla istuma-asentoa 60 minuutin ajan						
	PÄÄ	YLÄRAAJAT#	SELKÄ	LANTIO/PAKARAT	ALARAAJAT*	YHTEENSÄ
LIKEMÄÄRÄ TUNNISSA	126	87	104	18	28	363
% OSUUS	34,71	23,97	28,65	4,96	7,71	100
# somien ja ranteiden liikkeitä ei laskettu mukaan						

RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT SAGITTAALITASOLLA (siivukuva vasemmalta)					
	Reisi- lonkka- kulma	Selkä- rangan asento	Th-rangan asento	Kaula- rangan asento	Olkanivelen asento
Opetuksen seuraaminen	94	15	35	40	45
Opetuksen seuraaminen	91	20	40	35	35
Opetuksen seuraaminen	91	30	45	25	5
Opetuksen seuraaminen	91	35	40	25	25
Kirjoittaminen	93	40	50	25	40
Opetuksen seuraaminen	91	30	45	20	25
VAIHTELUVÄLI	91-94	15-40	35-50	20-40	25-45

Nivelkulmat ja ranganasento mitattu 10 minuutin välein - alkaen 10 minuutin kohdalla tunnin alusta.

Taulukon luvut asteita. Arot suuntaa-antavia.

Fleksiosuunta +

Ekstensiosuunta -

Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan

Vähän kuormittava

0-15

Jokseenkin kuormittava

15-30

Erittäin kuormittava

> 30 ja vartalon ja reiden välinen kulma < 90

Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointikriteerit Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan

Vähän

0-15

Jokseenkin

15-45

Erittäin kuormittava

> 45

Niskan eteentaivutus

0-15

0-5

> 5

Niskan taaksetaivutus

0

0-5

> 5

Olkavarsi eteen nostettuna

0-20

20-60

> 60

RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT FRONTAALITASOLLA

(videokuva takaapäin)

	SELKÄRANGAN ASENTO		KAULARANGAN ASENTO		OLKAVARREN ABDUKTIO/ADDUKTIO*	
	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	VASEN	OIKEA
Opetuksen seuraaminen	0	0	0	0	0	0
Kirjoittaminen	0	-5	5	-20	5	0
Opetuksen seuraaminen	0	-10	0	-5	40	0
Opetuksen seuraaminen	0	5	-5	5	5	5
Lukeminen	0	0	5	-5	0	0
Lukeminen	0	0	5	0	0	0

VAIHTELUVÄLI

0

-10 - 0

-5 - 5

-20 - 5

0-40

0-5

* Rotaatio vasemmalle +, oikealle -

* Lateraalifleksio vasemmalle +, oikealle -

" Abduktio +, Adduktio -

Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan

Sivutaivutus

0-5

5-15

> 15

Kierto

0-5

15-45

> 45

Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointi Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan

Vähän

0-5

Jokseenkin

5-15

Erittäin kuormittava

> 15

Niskan kierto

0-15

15-45

> 45

Olkavarsi sivulle nostettuna

0-10

10-30

> 30

LIITE 7

Havainnot opiskelijan D istuma-asennosta ja asennonvaihoista

VARTALON JA RAAJOJEN TUKEMINEN JA SUIJAINTI						
	PÄÄ	OLKAPÄÄT	YLÄRAAJAT	VASEN ALARAAJA	OIKEA ALARAAJA	
TAVAROIDEN ETSIMINEN LAUKUSTA	Eteentyöntynyt	Eteentyöntyneet	E-tuettuina vartalon edessä	Polvet ristikkäin	Polvet ristikkäin	
OPETUKSEN SEURAAMINEN	Eteentyöntynyt	Eteentyöntyneet	Kyynärvarret pöytäan tuettu	Jalka tuolin jalkatuella	Jalka ilmassa (vasemman varassa)	
KÄSISSÄ OLEVAN ESINEEN TUTKIMINEN	Keskiinjassa	Keskiinjassa	Kyynärpäät pöydällä	Alaraajat rinnakkain	Alaraajat rinnakkain	
KÄSISSÄ OLEVAN ESINEEN TUTKIMINEN	Eteentyöntynyt	Eteentyöntyneet	Kädet kasvojen edessä	Jalka tuolin jalkatuella	Jalka ilmassa (vasemman varassa)	
SILMÄLASIEN ASENNON KORJAAMINEN	Keskiinjassa	Eteentyöntyneet	Kädet kasvojen edessä	Polvet ristikkäin	Polvet ristikkäin	
LUKEMINEN	Eteentyöntynyt	Eteentyöntyneet	Vasen yläraaja ilmassa	Jalka ilmassa (oikean varassa)	Jalka tuolin jalkatuella	
			E-tuettuina vartalon edessä	Polvet ristikkäin	Polvet ristikkäin	
				Jalka tuolin jalkatuella	Jalka ilmassa (vasemman varassa)	
ISTUMA-ASENNON DYNAAMISUUS						
Liikemäärä arvioitu silmämääräisesti videonauhalla havainnoimalla istuma-asentoa 60 minuutin ajan						
	PÄÄ	YLÄRAAJAT#	SELKÄ	LANTIO/PAKARAT	ALARAAJAT*	YHTEENS
LIIKEMÄÄRÄ TUNNISSA	250	99	218	9	20	596
% OSUUS	41,95	16,61	36,58	1,51	3,36	100
# sormien ja ranteiden liikkeitä ei laskettu mukaan						

TURUN AMK:N OPINNÄYTETYÖ | Kristiina Kousa

RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT SAGITTAALITASOLLA (sivukuva)					
	Reisi- lonkka- kulma	Selkä- rangan asento	Th-rangan asento	Kaula- rangan asento	Olkanivelen asento
Tavaroiden etsiminen laukusta	100	0	20	30	0
Opetuksen seuraaminen	100	10	20	2	0
Käsissä olevan esineen tutkiminen	95	10	25	0	15
Käsissä olevan esineen tutkiminen	95	12	20	15	20
Silmälasiensa asennon korjaaminen	80	0	5	0	45
Lukeminen	93	0	15	20	5
VAIHTELUVÄLI	80-100	0-12	5-25	0-30	0-45
Nivelekulmat ja ranganasento mitattu 10 minuutin välein - alkaen 10 minuutin kohdalla tunnin alusta. Taulukon luvut asteita. Arvot suuntaa-antavia.					
Fleksiosuunta +					
Ekstensiosuunta -					
Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan					
Vähän kuormittava	0-15				
Jokseenkin kuormittava	15-30				
Erittäin kuormittava	> 30	ja vartalon ja reiden välinen kulma < 90			
Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointikriteerit Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan					
	Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava		
Niskan eteentaivutus	0-15	15-45	> 45		
Niskan taaksetaivutus	0	0-5	> 5		
Olkavarsi eteen nostettuna	0-20	20-60	> 60		

RANGAN JA RAAJOJEN ASENNOT FRONTAALITASOLLA (videokuva takaapäin)						
	SELKÄRANGAN ASENTO		KAULARANGAN ASENTO		OLKAVARREN ABDUKTIO/ADDUKTIO*	
	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	ROTAATIO*	LATER.FLEKSIO*	VASEN	OIKEA
Tavaroiden etsiminen laukusta	0	0	0	0	0	0
Opetuksen seuraaminen	0	0	5	0	10	5
Käsissä olevan esineen tutkiminen	0	0	0	0	0	0
Käsissä olevan esineen tutkiminen	0	0	5	0	5	5
Silmälasiensa asennon korjaaminen	0	0	0	5	10	5
Lukeminen	0	0	5	0	0	0
VAIHTELUVÄLI	0	0	0-5	0-5	0-10	0-5
* Rotaatio vasemmalle +, oikealle -						
* Lateraalifleksio vasemmalle +, oikealle -						
" Abduktio +, Adduktio -						
Selän kuormituksen arviointikriteerit istuma-asennossa Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan						
	Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava			
Sivutaivutus	0-5	5-15	> 15			
Kierto	0-5	15-45	> 45			
Niskan, hartioiden ja olkavarren asentojen aiheuttaman kuormituksen arviointi Andersson & Bjurvaldin liikennevalojärjestelmän mukaan						
	Vähän	Jokseenkin	Erittäin kuormittava			
Niskan sivutaivutus	0-5	5-15	> 15			
Niskan kierto	0-15	15-45	> 45			
Olkavarsi sivulle nostettuna	0-10	10-30	> 30			