



Vaikuttaako väsymys?

Vuorotyöntekijöiden näkökyvyn kartoitus
Acta Print Oy:ssä Tampereella

Optometrian koulutusohjelma
Opinnäytetyö
29.10.2010

Marja-Leena Grönlund
Riitta Suominen

Tekijät Otsikko	Marja-Leena Grönlund, Riitta Suominen Vaikuttaako väsymys? Vuorotyöntekijöiden näkökyvyn kartoitus Acta Print Oy:ssä Tampereella
Sivumäärä Aika	44 sivua + 7 liitettä 29.10.2010
Tutkinto	Optometrismi
Koulutusohjelma	Optometrian koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	
Ohjaajat	lehtori Juha Havukumpu yliopettaja Kaarina Pirilä
<p>Opinnäytetyömme tarkoituksena oli tutkia, vaikuttavatko väsymys ja univaje ihmisen näkökykyyn. Halusimme selvittää, tapahtuuko vuorotyöntekijän näkökyvyssä unen puutteesta johtuvia muutoksia päivä- ja yötyön välillä. Selvitimme myös, miten viireystilan koetaan vaikuttavan työssä suoriutumiseen. Lisäksi tutkimme, miten henkilöiden ikä ja liikunnan harrastaminen vaikuttavat saatuihin tuloksiin.</p> <p>Koska univajeella tiedetään olevan laajoja vaikutuksia elimistön fysiologiaan, tutkimushypoteesimme oli, että väsymys vaikuttaa myös ihmisen näkökykyyn. Vastaavaa tutkimusta ei ole aiemmin Suomessa tehty. Yhteistyökumppanina ja tilaajana työlemme oli painotalo Acta Print Oy Tampereella. Teimme opinnäytetyömme määrällisenä, kvantitatiivisena tutkimuksena. Keräsimme tutkimusaineistoa erilaisin näöntarkastustestein sekä kyselylomakkein samalta otosjoukolta sekä iltavuorossa että yövuorossa. Otsokokomme jäi melko pieneksi, yhteentoista (11) henkilöön. Tämä saattaa heikentää tutkimuksemme kokonaisluotettavuutta ja tulostemme yleistettävyyttä.</p> <p>Tulosten perusteella näyttää siltä, että unella on suuri merkitys henkilöiden kokemaan viireystilaan ja työssä suoriutumiseen. Näkötestien tulokset kuitenkin osoittavat, että ihminen pystyy hetkelliseen näkökyvyn maksimaaliseen suoritukseen niin yöllä kuin päivälläkin.</p> <p>Mikäli tutkimus olisi tehty mittaamalla näkökykyä pidempi jakso esim. valvomossa tai muussa yksitoikkoisessa, pitkäkestoisessa työssä, olisivat tulokset ehkä olleet erilaisia. Tulosten vaikutuksia todelliseen näöntarkastustilanteeseen arvioitaessa voimme olettaa, että väsymyksestä aiheutuva viireystila voi vaikuttaa tehtävästä suoriutumiseen, mutta ei juurikaan tutkimuksesta saataviin arvoihin. Nämä tutkimustuloksemme eivät siis tue työlemme asettamaa hypoteesia.</p>	
Avainsanat	univaje, viireys, vuorotyö, työnäkeminen

Authors Title Number of Pages Date	Marja-Leena Grönlund and Riitta Suominen How fatigue affects vision? Study of shift workers' vision. 44 pages + 7 appendices 29 October 2010
Degree	Bachelor of Health Care
Degree Programme	Optometry
Specialisation	Optometry
Instructors	Juha Havukumpu, lecturer Kaarina Pirilä, principal lecturer
<p>The objective of our final project was to determine if fatigue and sleep deprivation affect vision. The purpose was to find out if there are any changes in vision of shift workers when working day and night shifts. In addition, we aimed to find out the effect of the state of alertness on work performance. Further, we investigated how age and exercise affect our test results.</p> <p>Since sleep deprivation is known to have wide effects on physiology of the human body, our hypothesis was that fatigue also affects vision. No similar study has been conducted in Finland before. This was a quantitative study and it was implemented in co-operation with Acta Print Oy (a printing house) in Tampere. The data was collected from a group of workers working their evening and night shifts, using various visual tests and questionnaires. The target group of our study contained 11 persons. The group size was relatively small, which can decrease the reliability and generalization of the results.</p> <p>The results showed that sleep has a great influence on experienced alertness and performance at work. However, our results of vision tests were not affected by sleep deprivation. It seems that sleep deprivation does not produce measurable visual deterioration.</p> <p>Results could have been different if the study had been conducted by measuring the vision for a longer time period in a monotonous, long lasting type of work. Comparing our results to an actual eye examination, we can assume that alertness due to fatigue affects the work performance but not the results of the vision tests. Therefore, these results do not support our original hypothesis.</p>	
Keywords	sleep deprivation, alertness, shift work, work vision

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yhteistyökumppani Acta Print Oy	2
2.1	Painotalossa työskentelevien työnkuva	2
2.2	Työntekijöiden koulutus	3
3	Aikaisemmat tutkimukset	3
4	Uni, unen vaiheet ja merkitys	4
5	Vuorotyö	6
5.1	Ergonominen vuorotyöjärjestelmä	7
5.2	Liikunta	8
5.3	Ravinto	9
6	Kronobiologiset rytmit, vireys ja rytmien säätelijät	10
6.1	Kronobiologiset rytmit ja vireys	10
6.2	Ulkoiset ja sisäiset rytmien säätelijät	11
7	Univaje ja univajeeseen liittyvä vuorotyöhaitta	12
7.1	Univaje	12
7.2	Univaje ja vuorotyöhaitta	13
8	Työnäkö	16
9	Iän vaikutus näkemiseen ja vuorotyöhön	18
9.1	Ikääntyminen ja näkeminen	18
9.2	Ikääntyminen ja vuorotyö	19
10	Tutkimusongelmat ja tutkimushypoteesi	21
10.1	Tutkimusongelmat	21
10.2	Tutkimushypoteesi	21
11	Tutkimuksen toteutus	21
11.1	Otanta ja otos	22
11.2	Kyselylomake ja saatekirje	23
11.3	Käytetyt näöntutkimustestit	24
11.3.1	Kauko- ja lähivisuus sekä syklopleginen eli sumuvisus	24
11.3.2	Akkommodaatiolaajuus- ja jousto	25
11.3.3	Konvergenssin lähipiste	26
11.3.4	Kauko- ja lähiforiat	27
11.3.5	Stereonäkökyky	27

11.3.6	Kontrastiherkkyys	28
12	Tulosten analysointi ja tutkimustulokset	29
12.1	Tulosten analysointi	29
12.2	Tutkimustulokset	30
12.2.1	Testeillä mitatut tulokset henkilöiden näkökyvystä	30
12.2.2	Kyselyiden ja taustatietojen perusteella saadut tulokset	33
13	Pohdinta	37
13.1	Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti	37
13.2	Tutkimusetiikka ja hyvä tieteellinen käytäntö	38
13.3	Tutkimustulosten pohdinta	39
13.4	Loppuyhteenveto ja jatkotutkimusehdotukset	41
	Lähteet	42
	Liitteet	
	Liite 1 Yhteydenottokirje yritykseen	
	Liite 2 Kutsukirje tutkittaville	
	Liite 3 Iltavuoron kyselylomake	
	Liite 4 Yövuoron kyselylomake	
	Liite 5 Kyselylomakkeen saatekirje	
	Liite 6 Palautelomake tutkittaville	
	Liite 7 Suostumus tutkimukseen osallistumisesta	

1 Johdanto

Viime aikoina mediassa on keskusteltu paljon vuorotyöstä ja sen aiheuttamista haitoista. Kysymyksiä on myös herättänyt 24/7 -yhteiskuntamme sovittaminen yksityiselämämme kanssa. Halusimme lähteä tutkimaan vuorotyön vaikutuksia näkökykyyn, koska unen ja unen puutteen tiedetään vaikuttavan ihmiseen monin eri tavoin. Nukumme kolmasosan elämästämme (Nienstedt – Hänninen – Arstila – Björkqvist 1999: 570). Olemme luonnostamme päiväeläjiä, mutta elämänmuotomme ja 24-tuntin yhteiskuntamme määrittelevät milloin meidän tulisi nukkua. Jatkuvasti kehittyvä yhteiskuntamme ei tule toimeen ilman vuoro- ja yötyötä. Mahdollisesti vuorotyöstä johtuva krooninen ja kasautuva univaje heikentävät keskittymistä, muistia ja oppimiskykyä. Univajeen taustalla on pitkään jatkuva, yksilön tarpeeseen nähden liian lyhyt yöuni. (Müller 2009: 3.) Koko yön mittainen valvominen rasittaa henkilön elimistöä ja aiheuttaa hänelle selkeitä terveysriskejä. Varsinkin ikääntyvillä työntekijöillä riskit ovat erityisen suuria. (Härmä – Ilmarinen 1999: 610-615.) Oikein mitoitettu työ edistää fyysistä, psyykkistä ja sosiaalista hyvinvointia (Kandolin – Puro – Sallinen 2002: 24).

Opinnäytetyössämme tarkastelemme univajeen merkitystä vuorotyöntekijän näkökykyyn. Työmme tilaaja on painotalo Acta Print Oy Tampereella ja tämä opinnäytetyö on luonnollinen jatke siellä toteuttamallemme, opintoihimme liittyneelle näönseulontaprojektille. Näönseulonnan teimme Tampereella Acta Print Oy:ssä syyskuussa 2009. Aiheen valintaan vaikutti oma henkilökohtainen kiinnostuksemme univajeen vaikutuksista ihmisen toimintakykyyn. Lisäksi puolisoidemme kokemukset vuorotyöstä antoivat syyn pohtia tätä asiaa. Oman ammattikuntamme kannalta halusimme selvittää, pitäisikö myös näöntarkastustilanteessa huomioida paremmin asiakkaan vireystila. Pitäisikö anamneesissa kysyä, miten asiakas on nukkunut viime aikoina?

Olemme toteuttaneet opinnäytetyömme määrällisenä eli kvantitatiivisena tutkimuksena. Työtämme varten olemme mitanneet koehenkilöiden näkemistä ilta- ja yövuoroissa erilaisin näönseulontatestein. Olemme laatineet koehenkilöille kyselylomakkeet taustatietojen ja erilaisten muuttujien kartoittamista varten. Työn teoriaosuudessa keskeiset käsittelemämme teemat ovat uni, univaje, vireys, vuorotyö sekä näkeminen työssä. Käsittelemme työssämme ainoastaan työikäistä väestöä.

Unta, vireystilan merkitystä sekä vuorotyöhaittoja on tutkittu Suomessakin melko paljon. Alan merkittävimpiä tutkijoita ovat Mikko Härmä, Mikael Sallinen, Markku Partinen, Kiti Müller, Timo Partonen sekä Risto Näsänen. Risto Näsänen on yhdessä Mikael Sallisen ym. (2003) kanssa tutkimuksissaan keskittynyt erityisesti siihen, miten univaje vaikuttaa visuaaliseen tarkkaavaisuuteen. Henkilökohtaisessa tiedonannossaan professori Näsänen kuitenkin kertoi, että Suomessa ei ole aiemmin tutkittu varsinaisesti univajeen vaikutusta näkemiseen. Heidän aiempi tutkimuksensa aiheesta ei tuottanut tuloksia väärän tutkimusasetelman johdosta. (Näsänen 2009.)

2 Yhteistyökumppani Acta Print Oy

Acta Print Oy on Forssan Kirjapaino Oy:n tytäryhtiö, jonka tuotteet ovat pääosin säännöllisesti ilmestyviä aikakauslehtiä. Suomessa ilmestyviä aikakauslehtiä ovat mm. Seura, Anna, 7 päivää -lehti, Trendi ja Cosmopolitan. Lisäksi Acta Printissä painetaan mainospainotuotteita ja tuoteluetteloita. Acta Printin keskeinen markkina-alue on Suomi, mutta vientiin menee noin 30 % liikevaihdosta. Tärkeimmät vientimaat ovat Ruotsi ja Venäjä. Syksyllä 2009 Acta Printissä oli 225 työntekijää. Toimihenkilöitä oli yhteensä 32 henkilöä ja painon puolella työntekijöitä oli 193. Painossa ja sitomossa kolmivuorotyötä tekee noin 130 työntekijää. Keväällä 2010 henkilökunnan määrä on vähentynyt irtisanomisten johdosta.

2.1 Painotalossa työskentelevien työnkuva

Painotalon tuotannollinen puoli jakautuu pre-press-, paino-, sitomo- ja huolto-osastoon sekä lähtevän- ja tulevan tavaran varastoihin. Pre-press -osasto vastaa painettavaksi tulevan materiaalin vastaanottamisesta ja muokkaamisesta painettavaan muotoon. Osastolla myös skannataan ja tulostetaan painolevyt painokoneille. Painokoneilla painajat laittavat koneen tuotantokuntoon sekä syöttävät kunkin lehden työtiedot tietokoneille. Painaessaan lehtien arkkeja, painajat tarkkailevat painojälkeä ja kohdistuksia. Valmiit arkit siirretään arkkikerääjälle, josta arkit siirtyvät välivarastoon tai suoraan sidottaviksi. Sitomossa arkit sidotaan ja leikataan lehden muotoon.

2.2 Työntekijöiden koulutus

Painotalon tuotannollisiin tehtäviin voi kouluttautua ammattiopistojen Painoviestinnän - koulutusohjelmissa. Valittavana on kaksi koulutusohjelmaa; ulkoasun toteuttajan koulutusohjelma sekä painotekniikan koulutusohjelma. Ulkoasun toteuttajan koulutusohjelman suorittanut voi työskennellä kuvankäsittelijänä, työasemataittajana, www-sivujen suunnittelijana, tulostajana ja digitaalipainon operaattorina. Painotaloissa tämän koulutusohjelman suorittaneet ohjautuvat useimmiten pre-press -osastoille. Painotekniikan koulutusohjelmassa erikoistutaan painamiseen, jälkikäsittelyyn ja käynnissäpitoon. Tämän koulutusohjelman suorittaneet henkilöt työskentelevät paino- ja sitomo-osastoilla (ks. kuviot 1 ja 2).



Kuvio 1. Sitomotyöntekijä arkkileikkurilla.



Kuvio 2. Painaja tarkastaa arkin kohdistuksia.

Myös oppisopimuskoulutuksella on mahdollista suorittaa painoviestinnän perustutkinto. Ammattinimike perustutkinnon suorittaneille on painotuotantoassistentti. (Tampereen ammattiopisto n.d.).

3 Aikaisemmat tutkimukset

Aiheestamme ei ole tehty aiemmin vastaavia tutkimuksia. Aihetta sivuaa Ruotsissa Jenny Ljunkvistin vuonna 2006 opinnäytetyönä tekemä tutkimus ja siitä Optik – lehdessä julkaistu artikkeli ”Synundersökning – morgon och kväll”. Tutkimuksen tarkoitus oli selvittää, vaikuttaako näöntarkastuksen ajankohta saatuun refraktiotulokseen. Tutkimus osoitti, että sfäärissä- ja sylinterivahvuuksissa ei ollut tilastollisesti merkitse-

vää eroa. Dynaamisella ristisynterillä mitatuissa tuloksissa saatiin merkitsevä ero niiden henkilöiden mittaustuloksiin, jotka käyttivät päivän aikana pääasiassa kaukonäköään. Näillä henkilöillä dynaamisen ristisynterin arvot olivat enemmän miinusmerkkiset työpäivän jälkeen. Ljunkvist työssään analysoi asian niin, että henkilöt, jotka käyttävät työpäivän aikana kaukonäköä, halusivat akkommodoida tarkastuksessa enemmän. Tilastollisesti merkitsevä ero saatiin myös NRA ja PRA -mittaustuloksissa. NRA ja PRA -mittaustulokset olivat työpäivän jälkeen enemmän miinusmerkkiset. NRA-tulosten osalta tämä tarkoittaa sitä, että tutkittava ei kyennyt rentouttamaan akkommodaatiotaan yhtä hyvin työpäivän jälkeen kuin ennen työpäivää. PRA-tulokset kertovat siitä, että tutkittava kykeni akkommodoimaan enemmän illalla kuin aamulla. (Optik 2006.) NRA:lla tarkoitetaan negatiivista relatiivista akkommodaatiota. Testitilanteessa henkilö katsoo kaukovoimakkuuksien kanssa lähietäisyydellä olevaa tekstiä. Kaukovoimakkuuksien päälle laitetaan pluslinssijä eli vähennetään akkommodaatiota kunnes luettava teksti sumenee. Relatiivisuudella tarkoitetaan tässä sitä, että tutkimusetäisyys säilyy vakiona. PRA:lla tarkoitetaan puolestaan positiivista relatiivista akkommodaatiota. Mittaustilanteessa henkilön katsoessa tekstiä lisätään akkommodaatiota miinuslinssijä lisäämällä, kunnes teksti sumenee. Henkilön akkommodaatio loppuu tässä pisteessä. (Korja 2008: 151.). Myös Ljunkvist on työssään pohtinut vireystilan ja väsymyksen merkitystä saatuihin tuloksiin. (Optik 2006.)

Toinen aiheeseen liittyvä tutkimus on Sallinen ym. 2003 tekemä tutkimus "Aivojen ja näköaistin väsyminen valvomotyössä 12 tunnin työvuoron aikana". Tutkimustulokset kertovat, että sekä yhden yön osittainen univaje että työn monotonisuus kaksinkertaistavat objektiivisen uneliaisuuden työjaksojen aikana. Tutkijat painottavat, että työtehtävän virikkeellisyyteen olisi hyvä kiinnittää huomiota erityisesti pitkälle automatisoiduissa ja turvallisuuden kannalta kriittisissä tehtävissä. Keskeisenä univajeen ehkäisijänä pidetään ergonomista työvuorojärjestelmää. Tulokset osoittivat myös, että univajeella ei ole merkitystä visuaalista hakua testattaessa. (Sallinen ym. 2003: 46-47).

4 Uni, unen vaiheet ja merkitys

Uni on välttämätöntä ihmiselle. Se on ihmisen aivotoiminnan tila, jossa tietoinen yhteys olemassaoloon on poikki ja keho lepää. Unessa aivot eivät lepää, vaan toimivat aktiivisesti. (Partinen – Huovinen 2007: 18.) Vaikka emme tiedäkään mikä on unen täsmällinen merkitys elimistölle, tiedämme, että unen tehtävät liittyvät suurella määrällä aivo-

jen vireyden ja toimintakyvyn ylläpitoon (Partinen – Huovinen 2007: 18; Härmä – Sallinen 2000: 2267). Erään oletuksen mukaan unessa aivot järjestävät, vertaavat ja varastoivat valvellaolon aikana saamaansa informaatiota (Nienstedt ym. 1999: 570). Tämä unen tehtävä onkin työelämän kannalta erittäin tärkeä. Ihmisen nukkuessa osa valveilla syntyneistä muistijäljistä heikentyy ja osa vahvistuu eli tapahtuu tiedon valikointia. Oppiakseen uutta, ihminen tarvitsee syvää unta, riittävän pituisen sekä säännöllisesti toistuvan unen. Unen aikana aivojen glykogeenivarastot täydentyvät, jolloin aivot palautuvat valveen rasituksista. (Hakola ym. 2007: 17.) Uni on myös hormonaalisesti anabolinen tila, jonka uskotaan edistävän paranemista (Härmä – Sallinen 2000: 2267). Nukkujan tietämättä elimistö voi parantaa unen aikana itsensä kuumeesta ja tulehduksesta. Uni siis korjaa päivän aikana elimistössä mahdollisesti syntyneet hapeetusvauriot luonnonmukaisesti. (Partinen – Huovinen 2007: 20–21.)

Unella on merkittävä osa elämässämme, koska ihminen käyttää kolmasosan elämästään nukkumiseen. Unen määrä vaihtelee kuitenkin elämämme eri vaiheissa. Imeväisikäiset vauvat nukkuvat suurimman osan vuorokaudesta, 10-vuotiaiden lasten uni on noin 9–10 tuntia vuorokaudesta ja aikuiset puolestaan nukkuvat noin 7–8 tuntia. Yksilölliset erot voivat olla suuria kaikissa ikäluokassa. Toiset ihmiset pärjäävät esim. 4 tunnin yönillä, mutta toiset puolestaan tarvitsevat jopa 11 tuntia tunteakseen itsensä levänneiksi. (Nienstedt ym. 1999: 570.) Tutkittavamme nukkuivat iltavuoroon mennessä keskimäärin 8 tuntia mittausajankohtaa edeltäneen viimeisen vuorokauden aikana ja vastaavasti ennen yövuoroa keskimäärin 6 tuntia 45 minuuttia.

Vanhusten unentarpeessa ei juuri ole eroa keski-ikäisten unentarpeeseen. Vanhetessa kuitenkin yksilöiden väliset erot voivat kasvaa, koska ikääntymisen myötä toisilla unentarve kasvaa ja toisilla vähenee. Vanhetessa tulee usein myös takaisin lapsuuden aikainen tarve päiväuniin. Nuorten aikuisten vireystilassa on myös havaittu heikkenemistä nimenomaan iltapäivällä. (Nienstedt ym. 1999: 570.)

Toiminnallisesti uni jaetaan kahteen päätyyppiin, hitaaseen uneen eli non-rapid eye movement –uneen (NREM) ja vilkeuneen eli rapid eye movement –uneen (REM). NREM-unta kutsutaan myös ortouneksi ja REM-unta parauneksi. NREM uni jaetaan vielä neljään eri univaiheeseen: S1 (torke), S2 (kevyt uni) sekä S3 ja S4 (syvä uni) -vaiheisiin. (Hakola ym. 2007:18; Kronholm 1993: 6; Kataja 2003: 30.) Ihmiset nukkuvan suurimman osan ajasta ortounta ja pinnallisempaa paranunta nukutaan puolestaan

vähemmän. Molemmilla unityypeillä on kuitenkin yhtä tärkeä merkitys ihmisen virkistymisen kannalta. (Vilkko – Riihelä 1999: 138.)

Unessa on 90–110 minuuttia kestäviä unisyklejä, jotka muodostuvat eri univaiheista. Sykliä aikana siirrytään pinnallisesta NREM-unesta syvän unen kautta REM -uneen. Normaalin yön unen aikana syvän NREM-unen osuus on suurimmillaan yön ensimmäisten 4–5 tunnin aikana, jonka jälkeen REM-unen osuus lisääntyy. Näiden ensimmäisten tuntien sanotaan olevan ns. ydinunta, koska tämä edesauttaa meitä ylläpitämään psyykkistä toimintakykyämme normaalilla tasolla. Yleinen tutkimustuloksiin perustuva käsitys onkin, että unen vaikutukset kohdistuvat erityisesti aivoihin. Unella on todettu olevan merkittävä vaikutus myös autonomiseen hermostoon, sokeriaineenvaihduntaan sekä ihmisen immuunivasteeseen. (Hakola ym. 2007: 19.) Syvä uni liittyykin aineenvaihduntaan, elpymiseen ja lepoon, kun taas REM-uni liittyy ihmisen henkiseen elämään eli muistiin, oppimiseen ja mielenterveyteen (Partinen – Huovinen 2007: 37–38). Myöhemmin opinnäytetyössämme palaamme unen tehtäviin tarkastelemalla millaisia seurauksia unenpuutteella on ihmisen aivoihin sekä psyykkisiin ja fyysisiin elintoihintoihin.

5 Vuorotyö

Noin neljännes palkansaajista tekee vuorotyötä tai hyvin epäsäännöllistä työaikaa (Härmä – Sallinen 2004: 74). Työaikojen ergonomian kannalta vuorotyö -termi voidaan ymmärtää laajasti. Kiinteässä 8-tunnin työvuorojärjestelmässä pääosa työtunneista tehdään klo 08:n ja 17:n ulkopuolella. Muita vuorotyöjärjestelmiä ovat kaksivuorotyö, kolmivuorotyö ja säännöllinen ilta- tai yötyö. (Hakola ym. 2007: 74.) Työaikalain (605/1996) mukaan yötyötä on työskentely klo 23:n ja 06:n välillä. Yötyötä vähintään kerran kuukaudessa tekee 17 % palkansaajista. (Hakola ym. 2007: 11.) Vuonna 2008 yötyötä teki noin 146 000 naista ja noin 232 000 miestä. Lähes 40 % yötyöstä tehdään liikenteessä. (Helsingin Sanomat 2009.)

Acta Print Oy:ssä mittausajankohtana kolmivuorotyötä teki 130 työntekijää eli noin 58 % koko henkilöstömäärästä. Työ on toteutettu keskeytyvällä 3-vuorojärjestelmällä, jossa keskeytys alkaa perjantaina klo 22 kestäen maanantaihin kello 06:een. Järjestelmässä tehdään 4 yövuoroa, 5 iltavuoroa ja 5 aamuvuoroa. Työviikkojen välissä on lauantai ja sunnuntai vapaata.

Ergonomian ja jaksamisen kannalta pulmia aiheuttavat juuri keskeytyvät kolmivuorojärjestelmät. Iltavuoroviikko aiheuttaa sosiaalisen haitan, koska henkilö joutuu olemaan poissa kotoa ja harrastuksista. Yövuoroviikolla puolestaan valvotut yöt kuormittavat työntekijää. (Hakola ym. 2007: 90–91.)

Tutkittavien vuorotyövuodet jakautuivat alle viiden vuoden ja yli kolmenkymmenen vuoden välille. Yli 20 vuotta vuorotyötä tehneitä oli tutkittavistamme peräti 5 henkilöä eli 45 % (ks. taulukko 1).

Taulukko 1. Tutkittavien vuorotyövuodet.

Vuorotyövuodet	0–10 v.	11–20 v.	21–30 v.	yli 30 v.
Henkilömäärä	4	2	4	1

Työntekijän suojaksi säädetty työaikalaki säätelee minimistandardit vuorokausilevolle, keskimääräiselle viikkotyöajalle, yötyölle sekä vuosilomalle. Laki määrittelee minimitason, josta poikkeaminen ei ole mahdollista. Työaikalaki (605/1996) noudattaa EU:n työaikadirektiiviä (93/104/EY). Työaikadirektiivillä pyritään suojaamaan työntekijän turvallisuus ja terveys vahvistamalla työajan järjestämistä koskevat tietyt vähimmäisvaatimukset. Lain suomissa puitteissa on mahdollista sopia myös valtakunnallisista toimialakohtaisista työehtosopimuksista. Näiden lisäksi työajoista voidaan sopia paikallisella tasolla. Sopiminen voi tapahtua laajemmin työnantajan ja työntekijäryhmän edustajan välillä tai työnantajan ja yksilön keskinäisellä sopimuksella. Työajoista tehtyjä paikallisia sopimuksia pidetään pääasiassa myönteisinä. Myönteisiä vaikutuksia on havaittu mm. toiminnan joustavuudessa, henkilöstön työehdoissa, tuottavuudessa ja henkilöstön sitoutumisessa. Parhaimmillaan paikallinen sopiminen palvelee molempia osapuolia, sekä työntekijöitä että työnantajaa. (Hakola ym. 2007: 12–15.)

5.1 Ergonominen vuorotyöjärjestelmä

Toimivien työvuororatkaisujen suunnittelussa ja rakentamisessa on kaksi tärkeää elementtiä. Ensinnäkin uusilla työaikatratkaisuilla tulee olla merkittäviä myönteisiä vaikutuksia sekä yritykselle että työntekijälle. Toiseksi uusien työaikojen käyttöönotto tulee suunnitella yhteistyössä. (Hakola ym. 2007: 51.) Vuorotyöstä aiheutuvaa stressiä voidaan vähentää pitkillä elpymisajoilla, jotka mahdollistavat palautumisen sekä antavat mahdollisuuden hoitaa sosiaalisia suhteita. Peräkkäisiä yövuoroja tulisi olla vähän, eikä

aamuvuorojen tulisi alkaa liian aikaisin. Työvuoron vaihtumisaikojen tulisi olla joustavia ja työvuoron pituus pitäisi mitoittaa sen fyysisten ja psyykkisten vaatimusten mukaisesti. Myös vuorotyön vaikutus työryhmien, osastojen ja työtoveruussuhteiden toimivuuteen tulisi ottaa huomioon. (Hanhinen 1994: 91.) Työaikaratkaisuja mietittäessä olisi myös hyvä muistaa, että ihmisen sisäisten kellojen mahdollisimman häiriöttömällä toiminnalla tuetaan terveyttä suojaamalla elimistöä unihäiriöiltä sekä sydän- ja verisuonisairauksilta (Hakola ym. 2007: 22).

5.2 Liikunta

Liikuntaa suositellaan vuorotyöntekijöille, sillä se säännöllistää unirytmia ja rentouttaa. Vuorotyöntekijöiden liikunnan harrastamisella on todettu olevan yhteys parempaan unen laatuun, nukahtamiskykyyn ja vireyteen. Liikunnalla on sekä välittömiä että pitkäaikaisia vaikutuksia. Syvän unen vaiheet ja unen pituus lisääntyvät ja nukahtamisviive sekä valveaika nukkumisen aikana lyhenevät. Kuitenkin fyysistä rasitusta alle neljä tuntia ennen nukkumaanmenoa tulisi välttää, koska se voi pidentää nukahtamisviivettä ja valveen määrää nukkumisen aikana. (Hakola ym. 2007: 140–142; Härmä – Sallinen 2004: 93.) Ihmiset, jotka liikkuvat 2-3 kertaa viikossa, kokevat yleensä itsensä virkeämmiksi kuin liikuntaa harrastamattomat (Härmä – Sallinen 2004: 93).

Mikko Härmä tutki väitöskirjassaan vuonna 1988, miten liikunta vaikuttaa sairaanhoitajien uneen ja vuorotyöhön sopeutumiseen. Tutkimus tehtiin Kuopion yliopistollisen sairaalan hoitajille jakamalla hoitajat liikuntaryhmään ja verrokkiryhmään. Neljän kuukauden monipuolisen liikuntajakson jälkeen todettiin unen laadun parantuneen ja unen pituuden lisääntyneen aktiivisesti liikuntaa harrastavilla hoitajilla. Erityisesti liikunta lisäsi vireyttä yövuorojen aikana sekä vähensi tuki- ja liikuntaelimistön oireita ja yleistä väsymystä vuorotyössä. (Hakola ym. 2007: 142–143; Härmä – Sallinen 2004: 94.)

Tutkimistamme henkilöistä kahdeksan eli noin 73 % harrasti viikoittain säännöllisesti liikuntaa. Yksi (9 %) tutkittavistamme harrasti liikuntaa kerran viikossa, viisi (45 %) henkilöä 2-3 kertaa viikossa ja kaksi (18 %) henkilöä jopa neljästä viiteen kertaan viikossa. Kolme henkilöä eli noin 27 % tutkittavistamme ei harrastanut ollenkaan viikoittaista liikuntaa (ks. taulukko 2).

Taulukko 2. Tutkittavien viikoittainen liikunnan harrastaminen.

Liikunnan määrä	ei ollenkaan	1 krt/vko	2–3 krt/vko	4–5 krt/vko
Henkilömäärä %	27 %	9 %	46 %	18 %

5.3 Ravinto

Opinnäytetyömme laajuuden huomioiden jätimme tutkittavien ruokailutottumukset tutkimuksemme ulkopuolelle. Koska ravinnolla on kuitenkin tärkeä merkitys terveyttä ja työkykyä ylläpitävänä tekijänä, halusimme ottaa asian tässä työmme teoriaosuudessa esille.

Vuorotyöntekijän ruokailulla on vaikutuksia sekä päivittäiseen työkykyyn ja tarkkaavaisuuteen työssä että pitkäaikaiseen työkykyyn. Ravitsemuksella on suuri merkitys enenaikaista työkyvyttömyyttä aiheuttavien sairauksien kehittymiseen. Merkittävimpiä työkyvyttömyyttä aiheuttavia sairauksia ovat sydän- ja verisuonitaudit, 2-tyypin diabetes, ja tietyt tuki- ja liikuntaelinsairaudet. (Hakola ym. 2007: 132.)

Mikään ravintoaine ei edistä merkittävästi uneen vaipumista (Hyypä – Partinen 1985: 86). Myöskään aterian energiamäärä ei juurikaan vaikuta yönen laatuun, jos ateria nautitaan 2-3 tuntia ennen nukkumaanmenoa. Päivittäisellä ravintosisällön vaihtelulla ei myöskään ole olennaista vaikutusta yönen määrään. (Härmä –Sallinen 2004: 92–93.) Vastoin yleisiä väitteitä, ihmisen on todettu nukkuvan erittäin hyvin vatsa täynnä. Päinvastoin nälkäisenä nukkuu erittäin huonosti. (Hyypä – Partinen 1985: 85.) Raskaita aterioita on kuitenkin syytä välttää pari tuntia ennen nukkumaanmenoa. Ruokailulla lisätään aineenvaihduntaa ja ylensyönti häiritsee taas unta. Kevyet, pienet ja runsaasti kuitua sisältävät ateriat säännöllisesti nautittuina tasoittavat verensokerin vaihteluita ja ovat vireyden kannalta parhaimpia. (Härmä – Sallinen 2004: 92–93 ; Hakola ym. 2007: 138.) Kuten univaje, myös yöllä syöminen saattaa altistaa sokeritasapainon häiriöille. Rasvojen ja hiilihydraattien pilkkoutuminen verenkierrossa hidastuu yöllä. Täten sokeripitoisten ruokien syöminen aiheuttaa korkeamman veren sokeripitoisuuden yöllä kuin päivällä. (Härmä –Sallinen 2004: 48.)

Runsasta juomista ennen nukkumaan menoa kannattaa välttää. Vuorotyöläisen kannattaisi muistaa, että munuaisten toiminta on aktiivisempaa päivällä kuin yöllä ja tämä taas vaikuttaa virtsaneritykseen. Mikäli yövuorossa nautitaan liiallisesti nesteitä, kostau-

tuu tämä runsaana virtsaamistarpeena päivällä, jonka vuoksi uni saattaa keskeytyä. Päivällä takaisin nukahtaminen on vaikeaa WC:ssä käynnin jälkeen. (Härmä – Sallinen 2004: 92–93.) Alkoholin käyttöä tulee välttää, sillä jo kaksi annosta alkoholia heikentää unen laatua ja altistaa työvuoron aikaiselle väsymykselle (Hakola ym. 2007: 136–137).

6 Kronobiologiset rytmit, vireys ja rytmien säätelijät

6.1 Kronobiologiset rytmit ja vireys

Kronobiologia tarkoittaa kaikkia niitä rytmejä, jotka toistuvat luonnossa säännöllisin välein. Rytmeistä tärkein on vuorokausirytmä eli sirkadiaaninen rytmi, joka on noin vuorokauden mittainen. (Hyypä – Kronholm 1998: 87–88; Hakola ym. 2007:20.) Elimistön lämpötila, useimmat veren hormonit sekä psyykinen ja fyysinen suorituskyky vaihtelevat vuorokaudenajan mukaan. Keskipäivällä elintoiminnot ja suorituskyky ovat vilkkaimmillaan ja ne ovat hitaimmillaan aamuyöllä kello 01–05 välillä. (Härmä – Sallinen – Kandolin 2000: 16.)

Sirkadiaanisen rytmin lisäksi koemme myös lyhyempiä, alle 20 tuntia kestäviä vaihtelujaksoja. Näitä rytmejä kutsutaan ultradiaanisiksi rytmeiksi. Tunnetuimpia ultradiaanisia rytmejä ovat vireyden vaihtelu 90–110 minuutin jaksoissa sekä vireyden vaihtelu 12 tunnin jaksoissa. Kuten aiemmin kerroimme, myös univaiheet seuraavat toisiaan noin 90 minuutin välein ja nämä vaiheet toistuvat 4–6 kertaa yön aikana. Sama rytmi jatkuu päivällä vireyden vaihteluina. (Hakola ym. 2007: 20; Partinen – Huovinen 2007: 49.)

Elintoimintojen vaihtelut voivat kestää myös yli 28 tuntia ja silloin niitä kutsutaan infradiaanisiksi rytmeiksi. Nämä rytmit voidaan vielä jakaa useisiin eri alaluokkiin: sirkaseptenniaaniseen rytmiin (jakson pituus 4–10 päivää), sirkatringintaaniseen rytmiin (jakson pituus noin 25–30 päivää), sirkannuaaliseen rytmiin (jakson pituus noin 1 vuosi) ja sirkavitaamiseen rytmiin (elämän pituinen, noin 50–90 vuotta). Jaksojen vaihtelulajisuus kuvastaa sitä, kuinka joustava on sisäinen kellomme. (Partonen 2002: 62.)

Ihmisen vireystilan ääripäitä ovat syvä uni ja kova raivo tai kiihtyminen. Vireystilaa säätelee aivoverkosto, joka muodostuu hermoradoista sekä yksittäisistä ja pienissä ryhmissä olevista hermosoluista. Tämä kokonaisuus ulottuu läpi koko aivorungon väliaivoista ydinjatkeeseen. Aivojen vireystasoa tutkitaan EEG-laitteella, joka mittaa aivo-

kuoren sähköisiä rytmejä värähtelyinä sekunnissa eli hertseinä. Vireystila vaihtelee sähköisesti beetta-rytmistä alfa- ja theta-rytmin kautta delta-rytmiin. Delta-rytmissä ihminen on unessa ja vireystaso on laskenut alle 4 värähdystä/sekunti. (Kataja 2003: 29–30.)

6.2 Ulkoiset ja sisäiset rytmien säätelijät

Ihmisen vireystilaan vaikuttavat monet ulkoiset ja sisäiset tekijät. Vireystilan ja biologisen vuorokausirytmien tahdistajina toimivat erityisesti valo-pimeärytmi sekä sosiaaliset tahdistajat, kuten työajat. Työaikojen vaikutus ihmisen uni-valverytmiin on koko ajan lisääntynyt, koska olemme siirtyneet lähemmäksi niin sanottua 24/7 -yhteiskuntaa. Käytännössä tämä vaikuttaa poikkeavien työaikojen yleistymiseen sekä palvelutarjonnan lisääntymiseen iltaisin ja öisin. Ihmisen biologinen tarve nukkua ja noudattaa säännöllistä vuorokausirytmia ovat kuitenkin säilyneet ennallaan. Ihminen ei biologisesti pysty sopeutumaan kovin helposti nopeasti vaihtuviin uni-valverytmien muutoksiin. Altistuminen ympäristön valo-pimeärytmille tahdistaa vuorokausirytmia ja valo-pimeärytmi ei taas muutu vaihtuvien työvuorojen tavoin. (Hakola ym. 2007: 18–23.)

Ulkoisista tekijöistä biologisia rytmejä säätelevät valo, liikunta, ravinto ja sosiaalinen kanssakäyminen. Niiden avulla pystymme muuttamaan rytmejä esimerkiksi vuorotyössä. Uni-valverytmi vaikuttaa oleellisesti monien elintoimintojen vuorokausirytmiiin. Tällaisia ovat muun muassa kasvuhormonin ja prolaktiinihormonin erittyminen. Toisaalta joidenkin hormonien erityis, kuten pimeähormoni melatoniini ja stressihormoni kortisoli ovat vähemmän riippuvaisia uni-valverytmistä. (Hakola ym.2007: 22.) Melatoniinihormoni on ihmisen elimistölle yön signaali, jonka välityksellä keho saa tiedon päivän vaihtumisesta yöhön. Melatoniinin tuotanto on huipussaan keskellä yötä ja loppuu kello 05–06 mennessä. Tämä yöhormoni laskee kehon lämpötilaa illasta aamuun noin yhden asteen ja vireystaso pysyy tällöin matalana. Kehon pyrkii melatoniinin tuotantoa säätelemällä turvaamaan katkottoman yön ja sopeutumaan luonnon säännölliseen valo-pimeärytmiiin. (Partonen 2002: 45-53; Härmä – Sallinen – Kandolin 2000: 18.)

Ihmisen sisäisistä tekijöistä merkittävin biologisten rytmien säätelijä on aivojen sisäosissa, hypothalamuksen suprakiasmaattisissa tumakkeissa sijaitseva biologinen kello eli elimistön keskuskello (Hakola ym. 2007: 22). Biologisen kellon tärkein ajastaja on valo-pimeärytmi. Kirkas valo vaikuttaa aivojen hypothalamukseen verkkokalvolta lähteviä hermoratoja pitkin. (Partinen – Huovinen 2007: 49) Keskuskello saa ihmisen herää-

mään suunnilleen samaan aikaan joka aamu. Se säätelee myös psyykkistä ja fyysistä suorituskykyä ja ruumiin lämpötilaa. Sisäisen kellon toimintaa säätelee välittäjäaine dopamiini. Elimistön liian vähäinen dopamiinitaso saattaa altistaa Parkinsonin taudille ja liiallinen taso puolestaan voi olla oire skitsofreniasta. (Partinen – Huovinen 2007: 48-50.) Lisäksi kehossa on niin sanottuja laitakelloja, jotka seuraavat aineenvaihdunnan tapahtumia ja huolehtivat elimistön puhdistuksesta. Nämä laitakellot sijaitsevat aivojen lisäksi suun limakalvon soluissa, maksassa, haimassa ja sydämessä (Hakola ym. 2007: 22; Partonen 2005: 18-19). Sisäisen kellon häiriötön toiminta hillitsee elimistön solujen muuttumista pahanlaatuisiksi. Rytmihäiriöt sisäisessä kellossa altistavat ihmisen syöpäsairauksille. (Partonen 2005: 20.)

Sisäisten kellojen toimintaa ohjaavat aikaa mittaavat geenit eli kellogeenit (Hakola ym. 2007: 22). Sisäisen kellon tahdistumisessa ja uni-valverytmin sisäisessä jaksossa on huomattavaa vaihtelua ihmisten välillä. Yksilölliset erot vuorokausirytmieissä ovat pääosin geenien aikaansaamia. Geenit vaikuttavat juuri siihen, onko ihminen niin sanotusti aamu- vai iltatyypinen. Aamuihmisille aamulla töihin herääminen on helpompaa, koska heillä on iltaihmiä aikaisempi vuorokausirytmien vaihe. Iltaihmiset puolestaan kärsivät aamuihmiä enemmän unettomuudesta ja pitkäaikaisesta väsymyksestä. Työviikolla he nukkuvat vähemmän, mutta viikonloppuna vastaavasti enemmän. Iltaihmisien myöhäisen unirytmien vuoksi heidän on helpompi siirtyä yövuoroon. Vaikka aamu-iltatyypisyydessä on kyseessä geneeissä oleva ominaisuus, lisääntyy kuitenkin aamutyypinen käyttäytyminen jonkun verran iän myötä. (Härmä — Sallinen: 2004.) Todennäköisesti juuri nämä geenit määräävät myös sen, kuinka joustavasti kukin yksilö pystyy sopeutumaan vuorokausirytmien vaihteluihin (Hakola ym. 2007: 22).

7 Univaje ja univajeeseen liittyvä vuorotyöhaitta

7.1 Univaje

Univaje määritellään yleensä siten, että unen päivittäinen määrä jää merkittävästi pienemmäksi kuin se määrä, jonka ihminen tarvitsee ollakseen seuraavana päivänä virkeä. Merkittävänä univajeena pidetään noin kahden tunnin vajetta. Päivittäin merkittävästä univajeesta kärsii noin 20 % työssäkäyvistä ihmisistä. (Partinen – Huovinen: 2007: 26–27.) Unen puute aiheuttaa univelkaa, jonka seurauksena elimistö alkaa kärsiä (Partinen

– Huovinen 2007: 26). Tutkimustulokset univajeesta aiheutuvista haitoista ovat kuitenkin hieman ristiriitaisia.

Kasvanut unentarve ilmenee väsymyksen tunteen voimistumisena, mikä näkyy mielialan laskuna ja depressiivisyytenä. Valvominen aiheuttaa myös vihamielisyyttä ja ärtyneisyyden kasvua. Valvoneiden henkilöiden elämänlaatu heikkenee selvästi. Psykyssä toimintakyvyssä selvin unenpuutteen seuraus on motivaation ja keskittymiskyvyn heikkeneminen varsinkin henkilöiden suorittaessa pitkäkestoisia ja yksitoikkoisia tehtäviä. (Hyyppä – Kronholm 1998: 38.) Jos 8 tuntia yöunta tarvitseva henkilö nukkuu vain 6 tuntia yössä viikon aikana, jopa yksinkertaiset tehtävät vaikeutuvat (Partinen – Huovinen 2007: 27). Univaje vaikuttaa aivoissa erityisesti etuotsalohkojen kuorikerrokseen, joka on keskeinen alue tiedonkäsittelyssä (Hakola ym. 2007: 31). Aikaisemmin mainittu glykogeenivarastojen täydennys vaikuttaa juuri tähän etuotsalohkojen kuorikerroksen elvyttävään tehtävään (Härmä – Sallinen –Kandolin 2000: 14.) Univajeen vaikutuksesta looginen päättely, ennakointikyky ja luova toiminta huononevat, harkintakyky heikkenee ja ihminen tekee riskialttiita päätöksiä liian nopeasti. Pitkään jatkunut valvominen heikentää muistia, oppimista ja tarkkaavaisuutta sekä stressaa ihmistä. Etenkin kielelliset ja matemaattiset taidot heikkenevät. (Partinen – Huovinen 2007: 27.)

Useamman vuorokauden aikaisen 2-4 tunnin univajeen tiedetään aiheuttavan muutoksia aineenvaihdunnassa, autonomisen hermoston tasapainossa, hormonitoiminnassa ja immuunivasteessa (Härmä – Sallinen 2000: 2267; Hakola ym. 2007: 20.). Univajeesta kärsivän tai huonosti nukkuvan henkilön suoliston ympärille kerääntyy rasvaa eli hän lihoo (Partinen – Huovinen 2007: 198). Ylipainon muodostumiseen vaikuttavat myös ruokahalua säätelevien hormonien muutokset. Univajeen seurauksena ruokahalua lisäävä greliini lisääntyy ja ruokahalua vähentävä leptiini puolestaan vähenee. (Hakola ym. 2007: 20.) Univaje kasvattaa myös riskiä sairastua esimerkiksi sydän- ja verisuonitauteihin, aivoveritulppaan ja aikuistyyppin diabetekseen. Jatkuva univaje aiheuttaa insuliiniresistenssiä ja sokerin sietokyky laskee. (Partinen – Huovinen 2007: 19, 198–199.) Elimistön fysiologiset muutokset univajeen aikana ovat osittain samanlaisia kuin normaaliin vanhenemiseen liittyvät muutokset (Härmä – Sallinen – Kandolin 2000: 15).

7.2 Univaje ja vuorotyöhaitta

Vuorotyön ja muiden poikkeavien työaikojen aiheuttama kuormittavuus perustuu pääasiassa niiden yhteensopimattomuuteen elimistön vuorokausirytmien ja työn ulkopuoli-

sen sosiaalisen elämän kanssa. Kuormittavuus näkyy yleisimmin unen ja vireyden heikkenemisenä. Unettomuus, univaje ja päiväaikainen väsymys ovat yleisempiä yötyötä sisältävässä vuorotyössä kuin päivävuorossa. Erityisesti aikaiset aamuvuorot sekä yövuorot heikentävät unta ja vireyttä. Tällöin ihminen joutuu valvomaan vireyden ollessa alhaisimmillaan. Unijakson pitäisi puolestaan ajoittua vireyden nousuvaiheeseen ja huippuun. Tämä "rytmihäiriö" on ylivoimaisesti tavallisin vuorotyöstä johtuva rasitusoireisto. Lähes kaikilla vuorotyöläisillä on unihäiriöitä, jotka ovat aluksi lieviä, mutta pahenevat iän mukana. (Lindström ym. 2003: 19; Hyyppä – Kronholm 1998: 91–92.)

Vuorotyöhaitat voivat ilmetä unen häiriöinä, nukahtamisvaikeuksina, päänsärkyinä ja vatsavaivoina. Maha ja suolisto tyhjenevät yöllä hitaasti, koska ruoansulatusentsyymejä ei erity yhtä paljon kuin päivällä. Oireina voi olla pahoinvointia, närästystä, ruoansulatushäiriöitä tai ruokahaluttomuutta. Myös mahahaavan ja pohjukaissuolihaavan suuremmasta esiintyvyydestä vuorotyöntekijöiden keskuudessa on saatu vahvaa näyttöä. (Parkers n.d..)

Vuorotyöntekijöillä on 1,4ertainen sairastumisvaara sydän- ja verisuonitauteihin verrattuna päivätyötä tekeviin (Hakola ym. 2007: 132). Knutssonin vuonna 2003 tekemän tutkimuksen mukaan vuorotyön ja sepelvaltimotaudin välillä on melko vahvaa näyttöä. Naisten rintasyövän sekä diabetes ja aineenvaihduntahäiriöiden osalta ei kuitenkaan uusimpien tutkimusten mukaan löytynyt selvää näyttöä. Lisääntymisterveyteen eli keskenmenoihin, ennenaikaisiin synnytyksiin sekä vastasyntyneen pienipainoisuuteen puolestaan löytyi melko vahvaa näyttöä. Kuolleisuusriski ei suoranaisesti lisääntynyt vuorotyötä tekevillä. (Hublin 2008; Parkers n.d..)

Michael R. Irwinin ym. vuonna 2008 tekemän tutkimuksen mukaan muutaman tunnin valvominen keskellä yötä voi johtaa tulehdusreaktion käynnistymiseen. Koska kyseessä on ns. väärä hälytys, immuunijärjestelmän aktivoituu hyökkäämään omia kudoksia vastaan. Naiset ovat miehiä alttiimpia univajeen aiheuttamille tulehdusreaktioille. Tutkimus osoittaa, että autoimmuunisairauksista kärsiville paras lääke voi olla hyvä yöuni. (Biological Psychiatry 2008.)

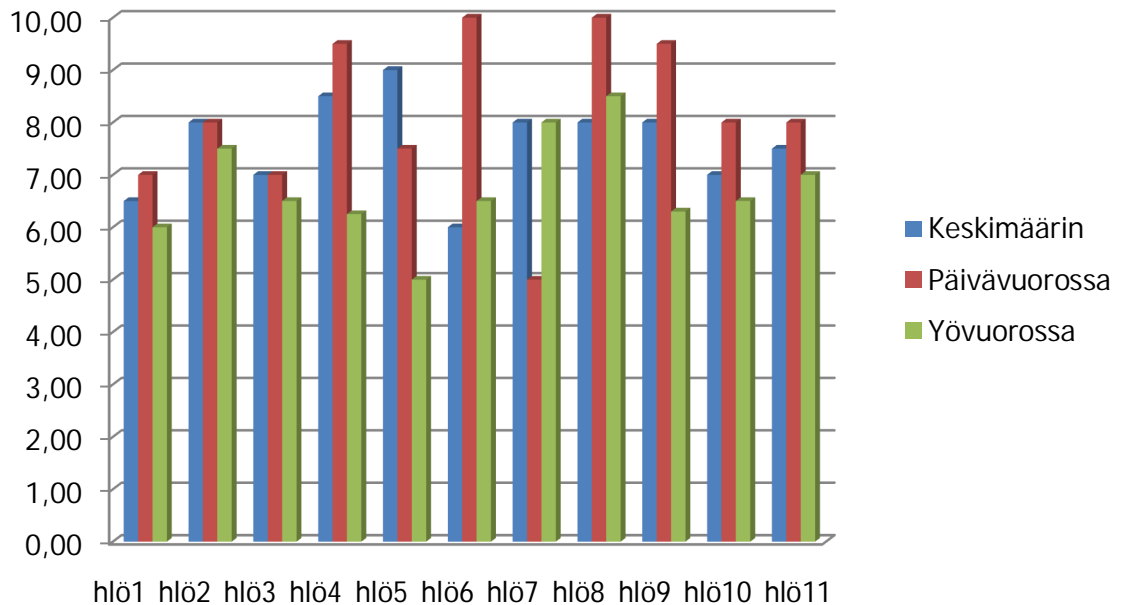
Voimakas väsymys altistaa suoritusvirheille ja tapaturmille. Vuorotyön tekemiseen liittyy 1,6ertainen riski kuolemaan johtavaan työtapaturmaan verrattuna päivätyöhön. (Lindström ym. 2003: 19–20.) Yövuoron lopussa väsymys heikentää henkistä suoriutumiskykyä, kuten tarkkaavaisuutta yhtä paljon kuin yhden promillen humalatila (Na-

ture 1997). Tutkimusten mukaan näyttää siltä, että jo 30 minuutin nokostauolla yövuoron aikana parannettaisiin henkilön valppautta ja vireyttä. Tutkimuksessa ensimmäisessä yövuorossa tehdyssä näköärsyketestissä parani näköärsykkeiden havaitseminen selvästi verrattuna vastaavaan tilanteeseen ilman nokosia. (Hakola ym. 2007: 130.) Valitettavasti kuitenkin useassa ammatissa tämä on käytännössä mahdotonta toteuttaa.

Yksi yleinen vuorotyöhaitta on myös perhe- ja muun sosiaalisen elämän häiriytyminen. Sosiaalisen elämän häiriytyminen vuorotyössä korostuu silloin, kun työvuorot ovat epäsäännölliset, ne ovat tiedossa vain lyhyeksi jaksoksi eteenpäin ja kun työntekijät eivät itse voi vaikuttaa työaikoihinsa. (Lindström ym. 2003: 19–20.)

Hyypä ja Kronholm (1998: 91) kirjassaan toteavat, että vuorotyöhön ei voi tottua, vaikka toisin luullaan. Todellisuudessa vuorotyössä viihtyvät vain ne, jotka ovat kaikkein sitkeimpiä tai ne, jotka sosiaalisista tai taloudellisista syistä haluavat jatkaa sitä. Vuorotyöhaitoista ei myöskään koskaan parane, vaan niitä on vain opittava sietämään. Vuorotyöhaitoilta voi välttyä ainoastaan siirtymällä päivätyöhön. Ihmiselimitys vaatisi kaksi viikkoa sopeutuakseen toistuvaan sosiaalisen aikarytmin vaihteluun ja vuorotyöjärjestelyt eivät useinkaan anna siihen mahdollisuutta. (Hyypä ja Kronholm 1998: 91–92.)

Taustatietoja kartoittaessamme kysyimme tutkittavilta heidän unen määräänsä keskimäärin sekä tutkimustilanteita edeltävien unijaksojen aikana. Tutkittavien vastaukset olemme keränneet alla olevaan kuvioon 3 (ks. kuvio 3). Vastaukset on esitelty jokaisen tutkittavan kohdalta erikseen. Kuten alla olevasta kuvioista voidaan todeta, on testihenkilöillämme vuorokautinen unen määrä päivävuorossa jonkun verran suurempi kuin heidän unen määränsä keskimäärin. Yövuorossa puolestaan unen määrä jää useimmilla (73 %) keskimääräistä vuorokautista unen määrää alhaisemmaksi. Keskiarvoja laskettaessa oli testihenkilöiden arvioima keskimääräinen unen määrä vuorokaudessa noin 7,5 h, päivävuorokaudella unen määrä oli noin 8 h ja yövuorokaudella se oli noin 6,5 h vuorokaudessa.



Kuvio 3. Tutkittavien unen määrä tunneissa keskimäärin ja viimeisen vuorokauden aikana eri vuoroissa.

8 Työnäkö

Työ nykyajan teollistuneessa ja tietoyhteiskunnassa perustuu yhä enemmän näkemiseen. Käsitteellä ergofoftalmologialla tarkoitetaan työtä, työympäristöä ja näköaistia yhdistävien tekijöiden hallitsemista. (Mäkitie – Hoikkala 1990: 15.) Hyvä, häiriötön näkökyky helpottaa osaltaan työntekoa, parantaa työiihtyvyyttä ja vähentää tapaturmaalttiutta (Mäkitie – Hoikkala 1990: 42). Terveystarkastuksiin liittyvät näöntutkimukset ovat työelämässä osa työterveyshuoltoa, jonka työterveyshuoltolaki (1383/01) velvoittaa työnantajan järjestämään kustannuksellaan työntekijöilleen. Hyvän työterveyshuoltokäytännön mukaisesti (Valtioneuvoston asetus hyvän työterveyshuoltokäytännön periaatteista 1484/2001) tehdään aluksi työpaikkaselvitys toiminnan suunnittelun lähtökohdaksi. (Sosiaali- ja terveysministeriö 2003.)

Näöntutkimuksilla varmistetaan ja arvioidaan työhönsijoitus- ja määräaikaistarkastuksissa, onko työntekijän näkökyky riittävä työn vaatimuksiin nähden (ks. kuvio 4). Lisäksi selvitetään, aiheuttaako näkökyky rajoituksia tai esteitä työlle. Tutkimuksilla seurataan myös iän aiheuttamia näkökyvyn muutoksia. Työterveyshuollossa tehdään pääasiassa seulontaluonteisia näöntutkimuksia ja tarvittaessa henkilö lähetetään jatkotutkimuksiin. Näköseulatutkimuksissa työntekijältä kartoitetaan kyselyn avulla näkemiseen

liittyvät asiat sekä tehdään testit näkökyvyn merkittävien heikkouksien löytämiseksi. (Mäkitie – Hoikkala 1990: 42.)



Kuvio 4. Painajan työ vaatii tarkkaa näköä.

Asiantuntijoiden olisi tärkeintä muodostaa käsitys työn näkemiselle asettamista vaatimuksista työn luonteen ja työympäristön kartoituksen perusteella. Näkövaatimusten ja työntekijän näkökyvyn väärä suhde voi aiheuttaa silmien ja niska-hartiaseudun oireita sekä muita elimellisiä ja toiminnallisia oireita. Puutos jossain näkökyvyn eri osa-alueella aiheuttaa aina jonkinasteisen haitan työn luonteesta riippuen. Hyvien näöntarkkuuksien lisäksi jokin muu osa-alue, kuten stereonäkö trukin kuljettajalle, saattaa olla erityisen tärkeä. Heikko näöntarkkuus tai näkökyvyn häiriöt lisäävät tapaturma-alttiutta ja voivat aiheuttaa monenlaisia särky- ja kiputiloja silmien, pään ja niska-hartiaseudun alueelle. (Mäkitie – Hoikkala 1990: 42.) Silmien rasitusoireista astenooppiset eli epämääräiset silmien rasitusoireet on tunnettu oireryhmä. Samoin niska-hartiaseudun kiputilat sekä päänsärky voivat liittyä silmien rasitukseen. (Mäkitie – Hoikkala 1990: 69.) Ihminen pystyy mukautumaan itselleen hyvinkin epäedullisiin tilanteisiin ilman suurempia haittavaikutuksia, jos ne ovat lyhytkestoisia. Ergonomian tavoitteena on kuitenkin ihmisen työjärjestelmän toimivuuden, työn kehittävyden sekä työn turvallisuuden ja terveellisyden parantaminen. (Hanhinen 1994: 17.)

Optisen alan tiedotuskeskus teetti Taloustutkimus Oy:llä tammikuussa 2004 tutkimuksen optikoiden työterveyshuollolle tarjoamista palveluista ja optikoiden käytöstä työterveyshuollon asiantuntijoina. Tutkimuksen mukaan vain 6 % kyselyyn vastanneista työterveyshuollon asiantuntijoista sanoi käyttävänsä optikkoa erittäin paljon näön seulontatutkimuksien tekemiseen työpaikoilla työterveyshuollon asiantuntijoina. Peräti 48 % vastaajista ei käytä optikon palveluita näihin tutkimuksiin lainkaan. Optikoista kuitenkin 84 % oli sitä mieltä, että optikoita tarvitaan erittäin paljon työnäkemisen asiantuntijoina työterveyshuollossa. (Taloustutkimus 2004.)

9 Iän vaikutus näkemiseen ja vuorotyöhön

9.1 Ikääntyminen ja näkeminen

Silmän taittovoimaa säätelee ympyrän muotoinen sädelihhas, *musculus ciliaris*. Kun ihminen katsoo kaukopisteeseen eli kauimmaiseen pisteeseen, johon hän tarkasti näkee, on sädelihhas lepotilassa ja silmän kokonaistaittovoima pienimmillään. Kun ihminen puolestaan kohdistaa katseensa lähipisteeseen eli lähimmälle etäisyydelle, johon hän näkee tarkasti, on silmän taittovoima suurimmillaan. Tätä akkommodaatiolla eli silmän mukauttamisella eri etäisyyksille tapahtuvaa taittovoiman muutosta kutsutaan akkommodaatio- eli mukauttamislaajuudeksi. Yksikkönä tässä käytetään joko matkaa metreinä tai taittovoiman yksikköä, dioptriaa. Silmän mukauttamisessa tapahtuvat häiriöt johtuvat joko sädelihaksen heikentymisestä tai mykiön kimmoisuuden heikentymisestä. Sädelihaksen toiminta heikkenee esimerkiksi väsymyksen, rasituksen tai pitkäaikaisen sairauden yhteydessä. Mykiön kimmoisuuden heikkeneminen puolestaan johtuu mykiön kerrosten kovettumisesta, joka on aikuisnäköön eli presbyopiaan liittyvä oire. (Benjamin 1998: 77; Mäkitie – Hoikkala 1990: 34–35.)

Yleisimmin ikänäön oireet alkavat noin 40–50 -vuotiaana niin sanotun normaalin näön omaavalla henkilöllä. Tällöin tarkka lähityö saattaa tuntua vastenmieliseltä, koska näkeminen lähietäisyydelle vaikeutuu ja katsottavaa kohdetta joutuu viemään etäämmälle. Tätä ongelmaa pystyy helpottamaan hankkimalla työhön soveltuvat lukulasit. (Mäkitie – Hoikkala 1990: 34–35.) Ikääntymiseen liittyy myös valon tarpeen lisääntyminen. 60-vuotias henkilö tarvitsee 10-kertaisen määrän valoa verrattuna 20-vuotiaaseen. (Anshel 1998: 97.)

Ikääntymiseen liittyy myös keskeisen näöntarkkuuden heikkeneminen. Heikkeneminen johtuu osittain pupillin eli mustuaisen pienenemisestä. (Mäkitie – Hoikkala 1990: 34–35.) Osittain näöntarkkuuden heikkenemisen syynä on joko mykiön, sarveiskalvon tai lasiaisen samentuminen. Myös neurologiset häiriöt tai muutokset verkkokalvolla voivat aiheuttaa näöntarkkuuden alenemista. (Benjamin 1998: 178–201.) Lisäksi kontrastin eli kahden pinnan välisen tummuuseron vähentyessä, heikkenee vanhemman henkilön näkökyky enemmän kuin nuoren. Yli 60 -vuotiailla kontrastiherkkyys laskee erityisesti keski- ja korkeataajuisilla frekvensseillä. Usein on ehdotettu, että nimenomaan kontrastiherkkyys olisi parempi arvio henkilön kyvykkyydestä suorittaa työtehtäviä, kuin näöntarkkuus. (Mäkitie – Hoikkala 1990: 134; North 2001: 4.)

Vanhemmilla henkilöillä kyynelnesteen erityis saattaa vähentyä ja erityisesti vanhemmat naiset kärsivät silmien kuivumiseen liittyvistä oireista, kuten silmien ärtymisestä ja kyynelvuodoista (Mäkitie – Hoikkala 1990: 150; Anshel 1998: 97). Työpaikoilla olisi tärkeä ottaa huomioon ikääntymiseen liittyvät näön fysiologiset muutokset, jotta työpaikan valaistusta ja muita työskentelyolosuhteita voitaisiin korjata sen mukaisesti (Mäkitie – Hoikkala 1990: 34–35, 134).

9.2 Ikääntyminen ja vuorotyö

Ikääntyminen vaikuttaa työ- ja toimintakykyymme monin eri tavoin (Hakola ym. 2007: 43). Vuoro- ja yötyöstä puhuttaessa ikääntyvinä työntekijöinä pidetään 45-vuotiaita ja sitä vanhempia. Työnkuva, yksilölliset ominaisuudet sekä sosiaaliset seikat vaikuttavat ikääntyvän työntekijän terveyteen ja hyvinvointiin. (Hakola ym. 2007: 100.) Vuosien varrella ikääntyneiden työ- ja ammattikokemus ovat kasvaneet ja samoin sosiaaliset taidot. Heidän lapsensa ovat jo saattaneet muuttaa kotoa pois, mikä suo mahdollisuuden riittävään lepoon ja palautumiseen. Ikääntyneet ovat myös oppineet vuosien varrella erilaisia sosiaalisia ja esimerkiksi unirytmiiin liittyviä selviytymiskeinoja. (Hakola ym. 2007: 43.) Iän myötä kuitenkin sopeutumiskyky yötyöhön vähenee ja pitkäaikais-sairauksien, kuten sydän- ja verisuonitautien riski kasvaa. Työvuorosuunnittelulla voidaan tukea ikääntyvien työntekijöiden vuoro- ja yötyössä jaksamista. (Hakola ym. 2007: 100.) Tutkimusjoukostamme \leq 45-vuotiaita oli 5 henkilöä eli 45 % tutkittavista ja yli 45-vuotiaita 6 henkilöä eli 55 % tutkittavista.

Alle 20-vuotiaat eivät yleensä valita kärsivänsä unettomuudesta tai nukkumishäiriöistä (Hyyppä – Partinen 1985: 104). Tutkijat ovat todenneet, että hyvin yleisesti ihmiset

kokevat unen laatunsa heikkenevän vanhetessa. Erityisesti unettomuusoireista kärsitään enemmän. Eri tutkimusten mukaan yli 60-vuotiaista 23–34 % valittaa unettomuusoireita. Unettomuus on yleisempää naisten keskuudessa ja selityksenä tähän pidetään psykologisia tekijöitä. Psykkisten rasitusoireiden ja sitä kautta psykologisten tekijöiden vaikutus unen laatuun kasvaa ikääntymisen myötä. Vielä ei ole varmaa, vaikuttavatko myös ikääntymiseen liittyvät unen rakenteen muutokset koettuun unen laatuun. Samoin on epäselvää, missä määrin psykkiset rasitusoireet aiheuttavat unen laadun heikkenemistä ja missä määrin taas unen laadun heikkeneminen aiheuttaa psykkisiä rasitusoireita. Vanhemmilla ihmisillä myös sairaudet ja elämäntilanteen muutokset vaikuttavat unen laatuun. Psykososiaalisella elämäntilanteella onkin todettu olevan ikää suurempi merkitys unen laatuun. (Hyypä – Kronholm: 27–30.)

Työvuorosuunnittelun päämääränä tulisi olla joustovaran lisääminen työaikaan. Tällöin työntekijä voisi itse vaikuttaa päivittäiseen, viikoittaiseen sekä vuosittaiseen työaikaansa määrän, sijoittumisen ja työajan jakautumisen suhteen. Ikääntyvien henkilöiden kohdalla olisi myös tärkeää huolehtia riittävästä palautumisajoista. Työvuorojen välin tulisi olla riittävän pitkä elpymiselle ja työvuoron aikana tulisi huolehtia riittävästä tauoista. Ikääntyvät vuorotyöntekijät nukkuvat yleisesti huonosti yövuorojen jälkeen, siksi yötyötä tulisi vähentää mahdollisuuksien mukaan. Yövuoroja voisi mahdollisesti tarjota nuoremmille, jotka huonommin sopeutuvat aikaisiin aamuvuoroihin tai ikääntyvän työntekijän voisi yrittää sijoittaa päivävuoroon. Nopeasti kiertävillä vuorotyöjärjestelmillä sekä aikaisemmilla vaihtumisajoilla keskeytymättömässä vuorotyössä saatetaan myös lisätä ikääntyvien työntekijöiden jaksamista vuorotyössä. Työturvallisuuslaki määrää, että yötyötä tekeväälle on tarvittaessa järjestettävä mahdollisuus työtehtävien vaihtamiseen, mikäli tämä on mahdollista huomioonottaen olosuhteet, työntekijän henkilökohtaiset ominaisuudet ja työn luonne. (Hakola ym. 2007: 106.) Erityisesti ikääntyvien kohdalla pitäisi tehostaa lääkärintarkastuksia sekä neuvontaa. Koska yötyön katsotaan aiheuttavan erityistä sairastumisen vaaraa, on yötyön aloittavalla oikeus maksuttomaan terveystarkastukseen ennen työn aloittamista ja sen jälkeen terveystarkastuksia tulee tehdä säännöllisesti (Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1485/2001). Terveystarkastuksissa pyritään havaitsemaan ajoissa unihäiriöt ja erilaiset sairaudet, jonka vuoksi niitä tulee tehdä riittävän usein. Tarkastuksien toisena tehtävänä on huolehtia riittävästä terveys- ja elämäntapa-neuvonnasta, jolla edistetään vuoro- ja yötyössä jaksamista. (Hakola ym. 2007: 100-102.)

10 Tutkimusongelmat ja tutkimushypoteesi

10.1 Tutkimusongelmat

Opinnäytetyömme tavoitteena oli selvittää, vaikuttavatko väsymys ja univaje ihmisen näkökykyyn. Tutkimuskysymyksemme olivat:

1. Tapahtuuko vuorotyöntekijän näkökyvyssä unen puutteesta johtuvia muutoksia mitattuna oletetun raskaimman yövuoron aikana verrattuna vapaiden jälkeiseen iltavuoroon sekä miten henkilön ikä vaikuttaa saatuihin tuloksiin?
2. Miten henkilö kokee vireystilansa vaikuttavan työssä suoriutumiseen sekä vaikuttaako säännöllinen liikuntaharrastus henkilöiden kokemaan unen laatuun sekä määrään ja niiden kautta heidän vireystilaansa?

10.2 Tutkimushypoteesi

Koska univajeella tiedetään olevan laajoja vaikutuksia elimistön fysiologiaan, muodostui tutkimuksemme työhypoteesiksi: "Väsymys vaikuttaa myös ihmisen näkökykyyn". Työhypoteesit esittävät tutkijan odotuksia tuloksista. Ne perustuvat teorioihin tai aikaisempiin tutkimuksiin, mutta niiden esittämismuoto voi olla hyvinkin viitteellinen. (Hirsjärvi – Remes – Sajavaara 2010: 159.)

11 Tutkimuksen toteutus

Keväällä 2008 opinnäytetyömme ohjaaja, lehtori Juha Havukumpu ehdotti meille kyseistä opinnäytetyöaihetta. Olimme yhteyttä sekä puhelimitse että kirjeitse (ks. liite 1) Tampereella toimivaan kirjapainoon, Acta Print Oy:öön, jossa yhteyshenkilönämme toimi henkilöstöjohtaja Arja Sarkanen. Henkilökohtaiset kontaktit auttoivat suhteiden luomisessa yritykseen.

Teimme opintoihimme kuuluvaa näönseulontatutkimusta Acta Print Oy:ssa 28.10.2009. Tällöin keräsimme myös opinnäytetyöhömme tarvittavaa aineistoa iltavuorossa olevilta henkilöiltä. Tiedonkeruun menetelminä käytimme näkökyvyn mittauksia sekä kyselylo-

makkeita, joilla kartoitimme iltavuorajakson taustatietoja. Teimme mittaukset työvuoron ensimmäisen neljän tunnin aikana, jotta työstä aiheutuva rasitus ei vielä vaikuttaisi henkilön vireyteen ja näkökykyyn. Toisen kerran kävimme Acta Printissä yöllä 6.11.2009 tekemässä samat mittaukset samoille koehenkilöille yövuoron aikana. Kyse-lylomakkeiden avulla kartoitimme tällöin yövuorajakson taustatietoja. Ajoitimme yövuoromittaukset siten, että henkilöt olivat olleet työssä vähintään neljä tuntia ennen mittauksia. Tällä pyrimme maksimoimaan väsymyksen aiheuttamat haitat henkilön näkökykyssä. Mittaukset teimme painotalon neuvotteluhuoneessa. Valaistusolosuhteiden vaki-oimiseksi mittasimme jokaiselta tutkimuspaikalta valaistusvoimakkuudet eli luksit sekä päivällä että yöllä. Lisäksi sijoitimme testauspaikat neuvotteluhuoneessa niin, että ne olivat mahdollisimman yhteneväiset molemmilla tutkimuskerroilla.

Toteutimme opinnäytetyömme määrällisenä, kvantitatiivisena tutkimuksena. Määrälli-nen tutkimus on menetelmä, joka antaa yleisen kuvan muuttujien eli mitattavien omi-naisuuksien välisistä suhteista ja eroista (Vilkkä 2007: 13).

11.1 Otanta ja otos

Otantamenetelmä on se tapa, jolla havaintoyksiköt valitaan perusjoukosta. Ryväso-tanassa tutkimuskohteina ovat yleensä luonnolliset ryhmät. Ryppäät eli klusterit voidaan valita joko satunnaisesti tai systemaattisesti. (Vilkkä 2007: 51,55.) Käytimme otanta-menetelmänä ryvä- eli klusteriotantaa. Valitsimme perusjoukosta eli painotalon työn-tekijöistä sattumanvaraisesti tietyn vuoron, jonka työntekijöitä tutkimme. Perusjoukoksi kutsutaan kohdejoukkoa, josta tutkimuksessa halutaan tehdä päätelmiä (Vilkkä 2007: 51). Lähestyimme kyseisen vuoron työntekijöitä tutkimukseen kutsuvalla kirjeellä (ks. liite 2).

Otos on tutkimuksen perusjoukon osa, jolla saadaan kokonaiskuva koko perusjoukosta. Otoksen tulisi edustaa kaikkia perusjoukon ominaisuuksia. (Vilkkä 2007: 56.) Otoksemme muodostui valitun vuoron vapaaehtoisista työntekijöistä. Lopullinen otoksemme jäi valittavan pieneksi, 11 henkilöön (n=11). Pohdimme tähän vähäiseen kiinnostukseen vaikuttaneita tekijöitä opinnäytetyössämme myöhemmin. Rajasimme otoksemme kuitenkin niin, että otimme mittauksiimme mukaan vain henkilöt, joilla ei ollut ilmeistä silmäsairautta eikä heille ollut tehty silmämunaan kohdistuneita leikkauksia.

11.2 Kyselylomake ja saatekirje

Toteutimme kyselyn kontrolloituna, informoituna kyselynä ja jaoimme validoidut kyselylomakkeet henkilökohtaisesti suunnittelemllemme kohdejoukolle. Kyselylomake laadittiin taustatietojen sekä erilaisten muuttujien kartoittamiseksi. Kysely on Vilkan (2007) mukaan aineiston keräämisen tapa, jossa kysymysten muoto vakioidaan eli standardoidaan. Vakioinnilla tarkoitetaan sitä, että kaikilta kyselyyn vastaavilta kysytään samat asiat, samalla tavalla ja samassa järjestyksessä. Vastaaja itse lukee kysymyksen ja vastaa siihen. Kyselylomaketta käytetään yleensä, kun havaintoyksikkönä on henkilö ja häntä koskevat asiat, kuten mielipiteet, asenteet, ominaisuudet ja käyttäytyminen. (Vilka 2007: 28.)

Laadimme kaksi erillistä kyselylomaketta, jotka tutkittavat täyttivät ennen näkötesteihin tuloa (ks. kuvio 5). Ensimmäinen kyselylomake (ks. liite 3) koski tilannetta ennen iltavuoroa ja toinen lomake (ks. liite 4) tilannetta ennen yövuoroa. Iltavuorokyselylomake sisälsi taustakysymyksiä, joilla kartoitimme henkilön elämäntilanteeseen ja -tapoihin liittyviä asioita. Lisäksi taustatietoina kysyimme puoliavoimilla kysymyksillä näkemiseen ja nukkumiseen liittyviä asioita. Iltavuorolomakkeen toinen osa koostui asteikkoihin eli skaaloihin perustuvista kysymyksistä. Skaaloihin perustuvissa kysymyksissä esitetään väittämiä ja vastaaja valitsee niistä sen, miten voimakkaasti hän on samaa tai eri mieltä kuin esitetty väittämä (Hirsijärvi – Remes –Sajavaara 2010: 200). Näillä kysymyksillä kartoitimme lisää työn rasittavuutta, näkemistä työpäivän aikana sekä unta ja vireystilaa. Mitta-asteikkona käytimme Osgoodin 5-portaista asenneasteikkoa. Tässä asteikossa ääripäihin sijoittuvat toistensa vastakohtaa olevat sanaparit (Vilka 2007: 47). Yövuorolomake sisälsi näkemistä, nukkumista ja vireystilaa kartoittavia kysymyksiä.

Onnistuneen lomakkeen tulisi mitata sitä, mitä tutkimussuunnitelmassa sanotaan mitattavan (Vilka 2007: 63). Suunnittelimme lomakkeet niin, että lomake ja tutkimussuunnitelma nivoutuivat hyvin yhteen. Teimme kysymyksistä mahdollisimman täsmällisiä, väärinymmärrysten välttämiseksi. Pyrimme myös muotoilemaan kysymykset mahdollisimman hyvin sekä kysymään kussakin kysymyksessä vain yhtä asiaa.



Kuvio 5. Kyselylomakkeen täyttäminen.

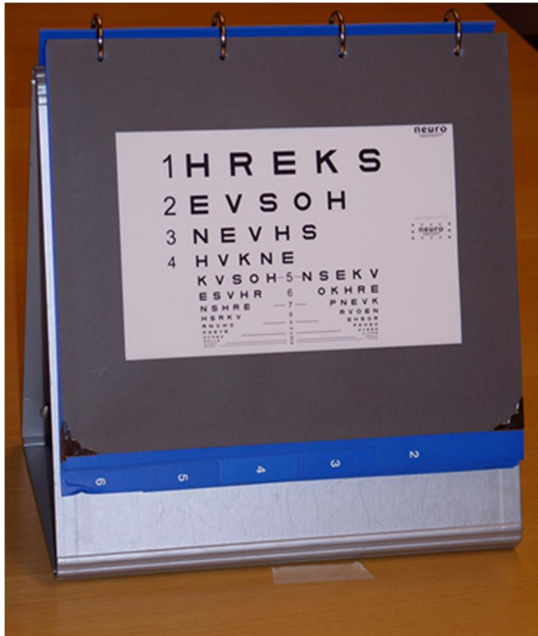
Saatekirjeen tehtävänä on luoda ensimmäinen vaikutelma ja kokonaiskuva tutkimuksesta. Tutkittava motivoidaan osallistumaan tutkimukseen saateen avulla. Sen tulee antaa riittävästi tietoa tutkimuksesta, jotta henkilö pystyy päättämään osallistumisestaan ja vastaamisestaan tutkimukseen. Saateen pitäisi lisäksi olla tyyllillisesti yhteneväinen kyselylomakkeen kanssa. (Vilka 2007: 65.) Suunnittelimme saateen (ks. liite 5) niin, että se vastasi tyyliään ja sisällöltään kyselylomakkeen tyyliä. Saateesamme osallistujia motivoitiin osallistumaan tutkimukseen näkökyvystä saatavalla palautteella (ks. liite 6) sekä yövuorossa tarjottavilla pullakahveilla.

11.3 Käytetyt näöntutkimustestit

11.3.1 Kauko- ja lähivisus sekä syklopleginen eli sumuvisus

Näöntarkkuuden määrittäminen on tärkeimpiä näkökyvyn eri osa-alueita testaavia tutkimuksia (Mäkitie – Hoikkala 1990: 51). Näöntarkkuus ilmoitetaan visusarvolla, joka on hyväksytty DIN 5822 standardilla. Kun kaksi pistettä erottuu toisistaan yhden kulmamiinutin kulmassa, on kyseessä visusarvo 1.0. Näöntarkkuus ilmoittaa yksityiskohtien näkemisen tarkkuuden korkeilla kontrasteilla ja keskeinen näöntarkkuus riippuu fovealla sijaitsevien tappisolujen määrästä ja tiheydestä. (Benjamin 1998: 178-201; Korja 2008: 10–11.) Mittasimme kaukonäöntarkkuutta Neuro-näkötestistössä olevalla visus-
taululla kahdesta metristä (ks. kuvio 6). Testasimme henkilöiden kaukonäöntarkkuudet sekä monokulaarisesti yhdellä silmällä että binokulaarisesti molemmilla silmillä. Valaisusvoimakkuus testipaikalla oli päivällä 749 lux ja yöllä 747 lux. Pystyimme siis luomaan samanlaiset olosuhteet valaistuksen osalta sekä päivällä että yöllä.

Lähivisukset mittasimme 40 cm:n etäisyydeltä lähitestitaululla (ks. kuvio 7). Mittasimme lähivisuksen sekä monokulaarisesti että binokulaarisesti. Tutkittavat käyttivät omia lähi- tai moniteholasejansa testin aikana. Valaistusvoimakkuus tässä pisteessä oli päivällä 1220 lux ja yöllä 1215 lux eli valaistusolosuhteet olivat samankaltaiset sekä päivällä että yöllä.



Kuvio 6. Neuro- näkötestistön visustaulu.



Kuvio 7. Lähivisuksen mittaaminen.

Testasimme myös sykkoplegisisen- eli ns. sumuvisuksen binokulaarisesti +1.50 dpt "sumulinssillä". Laitoimme sumulasit tutkittavan omien kaukolasien päälle, jos hänellä oli lasit käytössään. Jos näöntarkkuus omilla silmillä tai kaukosilmälaseilla on 1.0, tulisi sumulinssillä (+1,50 D) visuksen pudota lähelle visusarvoa 0.2 (Korja 2008: 282). Mittaus suoritettiin samalla paikalla kaukovisusmittausten kanssa, jolloin valaistusvoimakkuudet olivat samat.

11.3.2 Akkommodaatiolaajuus- ja jousto

Akkommodaatiolaajuus tarkoittaa silmän pienimmän ja suurimman taittokyvyn välistä eroa dioptrioissa. Nuorilla akkommodaatiolaajuus on useita dioptrioita ja ikääntyneillä kyky akkommodoida heikkenee niin, että 65-vuotiailla se on noin 0,5 dioptriaa. (Benjamin 1998: 81–82; Korja 2008: 126;.) Mittasimme akkommodaatiolaajuutta Rafruler-seulontalaitteella. Rafrulerilla voidaan mitata akkommodaatiolaajuutta, konvergenssin lähipistettä sekä lähinäöntarkkuutta. Laitteella tehtävät testit ovat helpot toteuttaa ja selittää tutkittavalle. Rafrulerissa on itsessään kiinteä mitta, jolloin tutkimusetäisyys on

vakio. Mittasimme akkommodaatiojouston samalla paikalla lähivisusmittausten kanssa, jolloin olosuhteet olivat samat.

Akkommodaatiojoustolla tarkoitetaan silmän nopeasti muuttamaa akkommodaation määrää konvergenssin pysyessä samana. Se on myös katseen nopeaa tarkennusta vuorotellen kauas ja lähelle. Sitä huonompi on akkommodaatiojousto, mitä hitaammin mukauttaminen toimii. (Korja 2008: 140.) Mukauttamiskyky heikkenee iän myötä. Mukauttamisen heikkeneminen johtuu joko sädelihaksen heikentymisestä tai mykiön kimmoisuuden heikentymisestä. (Benjamin 1998: 90–92; Mäkitie – Hoikkala 1990: 34) Mittasimme akkommodaatiojoustoa binokulaarisesti $\pm 1,0$ dpt flipperlaseilla, jolloin joustoa tarvitaan 2 dpt yhtä kääntöä kohden. Tutkittava katsoi lähivisus-kortista 0.63 visus-riviä 40 cm:n päästä ja laskimme flipperlasin käännöt 30 sekunnin ajalta. Valaistusvoimakkuus oli päivämittauksissa 1220 lux ja yöllä 1215, joten valaistusolosuhteet olivat samankaltaiset yöllä ja päivällä.

11.3.3 Konvergenssin lähipiste

Konvergenssin lähipisteen mittauksella selvitetään silmien kykyä kääntyä lähityöskentelyasentoon sekä saadaan tietoa binokulariteetista eli silmien yhteisnäöstä. Puutteellinen konvergenssi tai heikko konvergenssin hallinta voi aiheuttaa lähityövaikeuksia. Konvergenssin normaalietäisyys on noin 5–8 cm. Mitta on etäisyys sarveiskalvon pinnasta katsottavaan kohteeseen ennen kohteen kahdentumista. (Benjamin 1998: 337–338; Korja 2008: 51–53.) Teimme mittauksen Rafrulerilla, jolloin henkilö katsoi testimerkissä olevaa piste ja viiva -kuviota. Toimme testimerkkiä lähemmäksi ja mittasimme pisteen kahdentumisetäisyyden (ks. kuvio 8). Mittauspiste oli sama akkommodaatiolaajuuden kanssa ja täten myös valaistusvoimakkuudet olivat samat.



Kuvio 8. Konvergenssin lähipisteen mittaus Rafruler -testillä.

11.3.4 Kauko- ja lähiforiat

Optimaalisessa tilanteessa silmien näköakselit ovat kauas katsottaessa yhdensuuntaiset, jolloin kyseessä on ortoforia. Mikäli näin ei ole, on kyseessä kaukoforia. Horisontaalisuunnassa sisäänpäin karsastus on nimeltään esoforiaa ja ulospäin karsastus exoforiaa. Vertikaalisuunnassa toisen silmän ylöspäin poikkeama on hyperforiaa ja alaspäin poikkeama on hypoforiaa. Peittokoe perustuu forian mittausten menetelmänä mekaaniseen erottajaan ja on ainoa objektiivinen forian mittausten menetelmä. (Korja 2008: 172, 180; von Noorden – Campos 2002: 129; Rowe 1997: 93.) Kaukoforioita tutkimme tekemällä silmien peittokokeen kauas.

Lähiforioita voidaan mitata Maddoxin siivellä, jossa fuusio eli molempien silmien kuvien yhdistyminen yhdeksi kuvaksi on estetty mekaanisella erottajalla. Erottajan avulla saadaan aikaan tilanne, jossa vasen silmä näkee päätylevyssä olevan mitta-asteikon ja oikea silmä näkee tulosta ilmoittavat nuolet. Vaakasuuntaisella asteikolla parilliset luvut osoittavat exoforiaa ja parittomat esoforiaa. Pystyasteikolla mitattiin hyper- tai hypoforiat. (Korja 2008: 182–183; von Noorden – Campos 2002: 7, 10–11.) Mittasimme tutkimuksessamme lähiforiat käyttäen Maddoxin siipeä. Valaistusvoimakkuus tässä pisteessä oli päivällä 1220 lux ja yöllä hieman enemmän, 1230 lux. Mitattujen luksien välillä oli pieni, mutta tutkimuksen kannalta mitätön ero.

11.3.5 Stereonäkökyky

Stereonäkökykyä mitattaessa mitataan kahden eri etäisyydellä olevan kohteen minimivälimatkaa, joka on mahdollista erottaa. Tämä on ns. minimikulmaero kahden kohteen välillä. Stereonäkökyky voidaan luokitella sen mukaan, kuinka pienen kulmaeron tutkittava havaitsee. (Korja 2008: 236–237.)

Mittasimme stereonäkökykyä Titmuksen stereonäkötestillä. Testi on polarisaatioon perustuva lähitestikirja, jota katsotaan polarisaatiosuodattimien läpi (Korja 2008: 241). Laatikossa on neljä palloa, joista aina yksi näyttää kohoavan ylemmäksi kuin muut. Ensimmäisellä rivillä kulmaero on 800" ja se pienenee niin, että viimeisellä rivillä kulmaero on 40". Valaistusvoimakkuus oli sama kuin lähiforioiden mittauspisteessä.

11.3.6 Kontrastiherkkyys

Kontrasti on kahden pinnan välinen tummuusero. Kontrastiherkkyydellä tarkoitetaan kykyä erottaa kontrasteja. Kontrastiherkkyys on yksilöllinen ominaisuus, joka vaikuttaa ympäristöstä muodostettavaan kuvaan. Mikäli verkkokalvon toiminnassa ei ole häiriöitä, erotetaan kohtalaisen vaalea testimerkki vaalealla taustalla. Sitä parempi on henkilön kontrastiherkkyys mitä vaaleampia testimerkkejä hän erottaa vaalealta pohjalta. Henkilön näöntarkkuusarvot voivat olla hyvät, mutta näkemisen laatu huonontunut eli kontrastiherkkyys on tällöin alentunut. (Benjamin 1998: 199–200.) Tämän vuoksi kontrastiherkkyuden mittaaminen olisi tärkeää (ks. kuvio 9). Silmäsairauksista esimerkiksi kaihi ja glaukooma heikentävät kontrastiherkkyttä. Diabeteksen ja MS-taudin eli multippleliskeroosin alkuvaiheissa kontrastiherkkyys saattaa alentua ennen näöntarkkuuden heikentymistä. MS-tauti on keskushermoston sairaus, jonka yleisemmät vauriot ovat näköhermoissa, isojen aivojen syvissä osissa, pikkuaivoissa ja selkäytimessä. (Korja 2008: 27–28; Suomen MS-liitto ry.)



Kuvio 9. Neuro-näkötestin kontrastiherkkyystaulu.

Mittasimme kontrastiherkkyuden monokulaarisesti Neuro-näkötetitaululla, jota henkilö katsoi kahden metrin päästä. Valaistusvoimakkuudet testipaikalla olivat päivämittauksessa 879 lux ja yöllä 863 lux. Valaistusvoimakkuuksien ero tässä mittauspisteessä oli 16 luksia, mutta tuloksien kannalta merkityksetön.

12 Tulosten analysointi ja tutkimustulokset

12.1 Tulosten analysointi

Analysoimamme aineisto koostuu tekemistämme näkökykyä mittaavista testeistä sekä koehenkilöiden täyttämistä kyselylomakkeista. Syötimme tulokset SPSS-ohjelmaan ja analysoimme niitä sen avulla.

Korrelaatiokertoimella kuvataan kahden muuttujan välisen yhteyden määrää ja sen merkitsevyys riippuu korrelaatiosta ja otoskoosta. Korrelaatiokertoimen arvot sijoittuvat välille $-1 - 1$. Mikäli kaksi muuttujaa korreloivat positiivisesti, tällöin ensimmäisen muuttujan arvon ollessa korkea, myös toisen muuttujan arvo on korkea. Muuttujien välinen korrelaatio voi olla myös negatiivinen, jolloin ensimmäisen muuttujan arvojen ollessa korkeita, toisen muuttujan arvot ovat pieniä. Kertoimen arvo nolla puolestaan ilmoittaa, että lineaarista riippuvuutta ei ole. Yhteys muuttujien välillä on siis sitä pienempi, mitä lähempänä nollaa korrelaatiokertoimen arvo on. Erittäin korkeaksi korrelaatioksi sanotaan arvoja välillä $0,80 - 1,0$ ja korkeaksi välillä $0,60 - 0,80$ olevia arvoja. Kohtuulliseksi tai melko korkeaksi nimitetään arvoja välillä $0,40 - 0,60$. (Metsämuuronen osa 2 2002: 39–45; Metsämuuronen osa 3 2002: 9–10, 42; Heikkilä 2008: 90–91.) Tutkimuksessamme selvitimme muuttujien välisiä riippuvuuksia Pearsonin korrelaatiokertoimen avulla.

Kahden toisistaan riippumattoman ryhmän keskiarvoja testasimme t-testillä. Käytimme t-testiä analysoidaksemme liikunnan vaikutuksia henkilöiden vireystilaan sekä miten ikä vaikutti näkötestien tuloksiin. T-testi on keskiarvotesti, jota voidaan käyttää sekä yhtä suurten että eri suurten varianssien tapauksessa (Heikkilä 2008: 230). Toistomittausasetelmaksi kutsutaan tutkimusasetelmaa, jossa samaa ominaisuutta mitataan samoilta tutkittavilta useampaan kertaan (Nummenmaa 2006: 166). Tätä toistomittausmenetelmää eli parittaista t-testiä hyödynsimme analysoidessamme samoille henkilöille tehtyjen päivä- ja yömittausten välisiä eroja.

Ristiintaulukoinnilla selvitetään kahden luokitellun muuttujan välistä yhteyttä eli millä tavalla ne vaikuttavat toisiinsa (Heikkilä 2008: 210). Käytimme ristiintaulukointia analysoimaan vireystilan vaikutusta työssä suoriutumiseen sekä liikunnan vaikutusta vireystilaan. Ristiintaulukoinnin avulla kartoitimme myös, onko henkilöiden iällä merkitystä työn kokemiseen henkisesti rasittavana.

Esittelemme tutkimustuloksia myös käyttämällä keskilukuja eli keskiarvoa, moodia ja mediaania sekä keskihajontaa. Keskiarvo kertoo havaintoarvojen keskimääräisen suuruuden (Vilkkä 2007: 122). Pienissä aineistoissa ääriarvojen vaikutus keskiarvoon voi olla huomattavan suuri (Heikkilä 2008: 83). Moodi eli tyyppiarvo on se arvo, joka esiintyy useimmin eli se, jolla on suurin frekvenssi. Luokitellun aineiston moodiluokka on jakauman eniten havaintoja sisältävä luokka. Äärimmäisillä havainnoilla ei ole vaikutusta tyyppiarvoon, joten se on käyttökelpoinen pienen populaation keskikohdan mittana. (Heikkilä 2008: 84; Vilkkä 2007: 121.) Mediaanilla tarkoitetaan keskilukua, joka kuvaa jakauman keskimmäistä havaintoa, kun muuttujan havainnot asetetaan suuruusjärjestykseen. Mikäli havaintoja on parillinen määrä, se on kahden keskimmäisen arvon keskiarvo. Havaintojen keskikohdan eli mediaanin molemmin puolin jää siis aina yhtä monta havaintoa. Mediaanin avulla voidaan tarkastella, miten havainnot ovat painottuneet keskimmäisen havainnon suhteen. (Heikkilä 2008: 84; Vilkkä 2007: 122.) Keskihajonta puolestaan kuvaa parhaiten yksittäisen muuttujan jakautumista. Se ilmaisee, kuinka kaukana yksittäisen muuttujan arvot ovat keskimääräisen muuttujan arvosta eli sen avulla kuvataan muuttujien etäisyyttä suhteessa aritmeettiseen keskiarvoon. (Vilkkä 2007: 124.)

Merkitsevyystaso eli p-arvo kertoo, kuinka suuri riski on, että saatu ero tai riippuvuus johtuu sattumasta eli kuinka suuri todennäköisyys on tehdä aineiston perusteella virheellinen johtopäätös. Kun tilastollisessa tarkastelussa $p \leq 0,001$ ero tai riippuvuus on tilastollisesti erittäin merkitsevä, $0,001 < p \leq 0,01$ ero on tilastollisesti merkitsevä, $0,01 < p \leq 0,05$, ero on tilastollisesti melkein merkitsevä. Mikäli p-arvo on $0,05 < p \leq 0,1$, ero on tilastollisesti suuntaa-antava. (Heikkilä 2008: 195.) Tilastollisen merkitsevyyden raportoimme tämän perinteisen merkitsevyystason luokituksen mukaisesti.

12.2 Tutkimustulokset

12.2.1 Testeillä mitatut tulokset henkilöiden näkökyvystä

Keskitymme tutkimustulostemme merkitsevyystasoja arvioitaessa ainoastaan opinnäytetyömme työhypoteesin kannalta merkittävimpiin testeihin. Näitä ovat kauko- ja lähivisus, akkommodaatiolaajuus, konvergenssin lähipiste, lähiforiat, stereonäkökyky sekä kontrastiherkkyys. Kaukoforioiden mittaustulokset jätimme analysoimatta, koska tuloksiin saattaa vaikuttaa mittaajan huomiokyky numeeristen arvojen puuttuessa. Samoin akkommodaatiojousto osoittautui huonosti ymmärrettäväksi testiksi eivätkä tulokset

näin ollen olleet luotettavia. Esittelemme kuitenkin saamamme tutkimustulokset kaikista tekemistämme testeistä. Kaikki tässä luvussa 12.2.1 esitetyt, henkilöiden näkökykyä päivällä ja yöllä vertailevat testit on analysoitu parittaisen T-testin avulla. Tulosten tilastolliset merkitsevyydet on koottu yhteen luvun lopussa taulukossa 5 (ks. taulukko 5).

Kauko- ja lähivisus sekä syklopleginen eli sumuvisus

Molemmilla silmillä mitattu (OA) kaukovisus oli kolmella (27 %) parempi yöllä ja kahdeksalla (73 %) visus pysyi samana. Voimme todeta, että kaukovisusten yö- ja päivämittausten välillä ero oli tilastollisesti suuntaa-antava ($p=0,083$; $t=-1,923$; $df=10$). Lähivisus oli molemmilla silmillä yhdellä pienempi ja kolmella parempi (27 %) yömittauksissa sekä seitsemällä (64 %) tulos pysyi samana (ks. taulukot 3 ja 4). Lähivisusten osalta ei löytynyt tilastollista merkitsevyyttä yö- ja päivämittausten väliltä ($p=0,370$; $t=-0,938$; $df=10$). Syklopleginen visus OA oli kolmella (27 %) tutkittavalla yöllä pienempi ja kahdella (18 %) suurempi. Kuudella (55 %) tulos pysyi samana.

Taulukko 3. Tutkittavien kaukovisusten tunnuslukuja.

	Mediaani	Moodi	Keskiarvo	Keskihajonta
Kaukovisus päivä OA	1,25	1,25	1,186	0,341
Kaukovisus yö OA	1,25	1,6	1,295	0,393

Taulukko 4. Tutkittavien lähivisusten tunnuslukuja.

	Mediaani	Moodi	Keskiarvo	Keskihajonta
Lähivisus päivä OA	1,25	1,0	1,214	0,284
Lähivisus yö OA	1,25	1,0	1,255	0,248

Akkommodaatiolaajuus- ja jousto sekä konvergenssin lähipiste

Akkommodaatiolaajuus oli kahdella (18 %) tutkittavalla yömittauksissa pienempi, seitsemällä (64 %) suurempi ja kahdella (18 %) tulos pysyi samana. Tämä ero on tilastollisesti suuntaa-antava ($p=0,069$; $t=-2,040$; $df=10$). Akkommodaatiojousto oli kolmella (27 %) henkilöllä yöllä heikompi, kahdella (18 %) parempi ja kuudella (55 %) tulos pysyi samana. Konvergenssin lähipiste tuli yhdellä (9 %) henkilöllä yöllä lähemmäksi ja seitsemällä (64 %) se jäi kauemmaksi. Kolmella (27 %) tulos pysyi samana. Tämä tulos on tilastollisesti melkein merkitsevä ($p=0,031$; $t=-2,515$; $df=10$).

Stereonäkökyky ja kontrastiherkkyys

Stereonäkökyky pysyi kymmenellä (91 %) henkilöllä samana sekä päivällä että yöllä ja yhdellä (9 %) henkilöllä se parani yöllä. Tässä ei ole tilastollisesti merkitsevää eroa ($p=0,341$; $t=-1,000$; $df=10$). Kontrastiherkkyys oikealla silmällä heikkeni yöllä kolmella (27 %) henkilöllä, parani kahdella (18 %) ja kuudella (55 %) se pysyi samana. Vasemmalla silmällä kontrastiherkkyys heikkeni yöllä kuudella (55 %) henkilöllä, parani kahdella (18 %) ja kolmella (27 %) se pysyi samana. Tulokset eivät ole tilastollisesti merkitseviä kummallakaan silmällä (OD $p=0,631$; $t=-0,496$; $df=10$ ja OS $p=0,614$; $t=0,521$; $df=10$).

Kauko- ja lähiforiat

Kaukoforiaa tutkittaessa näimme peittokokeessa yhdellä (9 %) tutkittavalla exoforiaa ja yhdellä (9 %) esoforiaa sekä päivällä että yöllä. Kahdella (18 %) henkilöllä näkyi esoforiaa pelkästään päivällä. Maddoxin siivellä mitatuissa lähiforioissa horisontaaliforiaa oli yöllä kahdella (18 %) henkilöllä vähemmän, viidellä (45 %) enemmän ja neljällä (36 %) luku pysyi samana. Vertikaalisuunnan lähiforia lisääntyi yöllä kolmella (27 %), väheni yhdellä (9 %) ja tulos pysyi samana seitsemällä (64 %) henkilöllä. Lähiforioiden osalta kummankaan suunnan yö- ja päivämittausten väliset erot eivät ole tilastollisesti merkitseviä (horisontaali $p=0,506$; $t=-0,690$; $df=10$ ja vertikaali $p=0,240$; $t=1,249$; $df=10$).

Taulukko 5. Yö- ja päivämittausten väliset erot ja niiden tilastolliset merkitsevyydet.

Testi	p:n arvo	t:n arvo	Eron merkitsevyys
Kaukovisuus OA	0,083	-1,923	tilastollisesti suuntaa antava
Lähivisuus OA	0,370	-0,938	ei tilastollista merkitsevyyttä
Akkommodaatiolaajuus	0,069	-2,040	tilastollisesti suuntaa antava
Konvergenssin lähipiste	0,031	-2,515	tilastollisesti melkein merkitsevä
Stereonäkökyky	0,341	-1,000	ei tilastollista merkitsevyyttä
Kontrastiherkkyys OD	0,631	-0,496	ei tilastollista merkitsevyyttä
Kontrastiherkkyys OS	0,614	0,521	ei tilastollista merkitsevyyttä
Lähiforia horisontaali	0,506	-0,690	ei tilastollista merkitsevyyttä
Lähiforia vertikaali	0,240	1,249	ei tilastollista merkitsevyyttä

Iän vaikutus saatuihin tuloksiin

Kun saatuja tuloksia verrattiin T-testin avulla henkilöiden iän suhteen, jaoinme henkilöt kahteen luokkaan. Luokka 1 oli ≤ 45 v. ja luokka 2 oli > 45 v. Tilastollisesti melkein merkitsevä tulos saatiin akkommodaatiolaajuudessa päivällä ($p=0,048$; $t=2,776$; $df=4,176$) sekä kontrastiherkkydessä yöllä (OD $p=0,037$; $t=2,697$; $df=5,748$, OS $p=0,047$; $t=2,641$; $df=4,927$). Myös vertikaaliforiassa yöllä löytyi tilastollisesti melkein merkitsevä tulos ($p=0,029$; $t=2,636$; $df=8,276$), mutta päivällä ei tuloksella ollut tilastollista merkitsevyyttä ($p=0,160$; $t=1,533$; $df=9$). Päivämittauksissa kontrastiherkkydessä tuli tilastollisesti suuntaa-antava tulos oikealla silmällä (OD $p=0,082$; $t=1,957$; $df=9$), mutta vasemmalla silmän osalta ei löytynyt tilastollista merkitsevyyttä (OS $p=0,176$; $t=1,467$; $df=9$). Tulos oli tilastollisesti suuntaa antava myös kaukovisuksissa OA yöllä ($p=0,052$; $t=2,237$; $df=9$), mutta päivällä tuloksella ei ollut tilastollista merkitsevyyttä. Joskin raja ylittyi niukasti ($p=0,102$; $t=1,819$; $df=9$). Muissa mittaustuloksissa iän perusteella ei löytynyt tilastollista merkitsevyyttä.

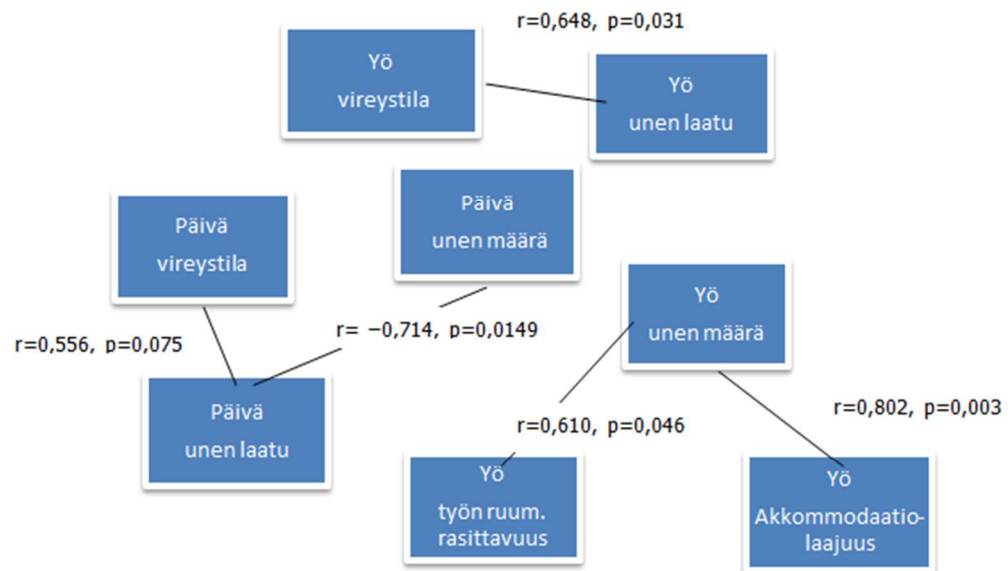
12.2.2 Kyselyiden ja taustatietojen perusteella saadut tulokset

Uni ja vireys

Kyselylomakkeilla (ks. liitteet 3 ja 4) tiedustelimme mm. testihenkilöiden uneen, vireyteen ja työssä suoriutumiseen liittyviä asioita sekä päivä- että yömittauksissa. Tutkittavat arvioivat, kuinka paljon he nukkuvat yleensä ja kuinka paljon he olivat nukkuneet mittausta edeltäneen vuorokauden aikana. He saivat myös arvioida viimeisen unijaksonsa unen laatua sekä vireystilaansa asteikoilla 1–5. Kysyimme myös, miten he kokevat vireystilansa vaikuttavan työssä suoriutumiseen. Asteikko tässä oli myös 1–5.

Riittävän, laadukkaan unen tärkeyttä analysoimme Pearsonin korrelaation avulla. Löysimme korkean korrelaation eli melkein merkitsevän riippuvuuden yömittauksissa koetun vireystilan ja viimeisen unijakson unen laadun välille ($r=0,648$; $p=0,031$; $n=11$). Päivämittauksissa vastaava riippuvuus oli tilastollisesti suuntaa-antava ($r=0,556$; $p=0,075$; $n=11$). Yömittauksissa unen määrä korreloi myös työn kokemiseen ruumiillisesti rasittavana. Tulos oli tilastollisesti melkein merkitsevä ($r=0,610$; $p=0,046$; $n=11$). Mitä enemmän henkilö siis nukkuu, sitä vähemmän hän kokee työnsä ruumiillisesti rasittavaksi. Sillä kuinka kauan henkilö oli nukkunut yövuoroon tultaessa, oli tilastollisesti merkitsevä riippuvuus eli erittäin korkea korrelaatio myös henkilön akkommodaatiolaa-

juuteen ($r=0,802$; $p=0,003$; $n=11$). Päivämittauksissa viimeisen unijakson unen laadun ja unen määrän välillä oli tilastollisesti melkein merkitsevä riippuvuus ($r=-0,714$; $p=0,014$; $n=11$). Eli mitä kauemmin henkilöt nukkuivat, sitä laadukkaammaksi he kokivat unensa. Unen ja vireyden välistä yhteyttä ja muuttujien välisiä riippuvuuksia havainnollistaa alla oleva kuvio 9 (ks. kuvio 9). Tässä yhteydessä päivällä ja yöllä tarkoitetaan mittausajankohtaa. Testattavat vuorot olivat siis ilta- ja yövuoro.



Kuvio 9. Unen ja vireyden yhteys.

Vireystilan vaikutus työssä suoriutumiseen

Ristiintaulukoinnin avulla analysoimme, kokevatko tutkimamme henkilöt heidän sen hetkisen vireystilansa vaikuttavan heidän työssä suoriutumiseensa. Vireystilaa arvioitiin asteikolla 1–5; ”hyvin vireä, melko vireä, neutraali, melko uupunut ja todella uupunut”. Henkilöiden kokeman vireystilan vaikutus työssä suoriutumiseen oli luokiteltu asteikolla 1–5; ”ei yhtään, melko vähän, neutraali, melko paljon ja todella paljon”. Päivällä sekä yöllä kuusi henkilöä (55 %) tutkittavista vastasi, että vireystila ei heikennä yhtään heidän työssä suoriutumistaan. Kukaan tutkittavista ei myöskään vastannut tuntevansa oloaan melko tai todella uupuneeksi. Vain yksi henkilö (9 %) koki olevansa uupunut, mutta sen vaikutuksesta työssä suoriutumiseen hän antoi vastausvaihtoehdon ”neutraali”. Yöllä kaksi (18 %) henkilöä tunsivat vireystilansa melko uupuneeksi, mutta heidänkin vastauksensa työssä suoriutumisesta olivat ”neutraali” ja ”melko vähän”. Kukaan

vastaajista ei käyttänyt arvioonsa väsymyksen vaikutuksesta työssä suoriutumiseen vastausvaihtoehtoja ”melko paljon tai todella paljon”.

Analysoimme lisäksi Pearsonin korrelaation avulla vireystilasta johtuvan työssä suoriutumisen yhteyttä muihin muuttujiin. Tulokset on koottu taulukkoon 6 (ks. taulukko 6). Tulokset osoittavat korkean korrelaation henkilöiden kokeman vireystilan ja työssä suoriutumisen välille sekä päivällä että yöllä. Päivällä ($r=-0,630$; $p=0,038$; $n=11$) ja riippuvuus on tilastollisesti melkein merkitsevä. Yöllä ($r=-0,736$; $p=0,010$; $n=11$) ja riippuvuus on tilastollisesti merkitsevä. Kun henkilöt kokivat itsensä vireiksi, he kokivat myös, että sen hetkinen vireys ei heikennä työssä suoriutumista. Pearsonin korrelaatio osoittaa myös, että yöllä korrelaatio työssä suoriutumisen ja viimeisen unijakson laadun välillä oli korkea ja tulos tilastollisesti merkitsevä ($r=-0,740$; $p=0,009$; $n=11$). Päivällä vastaavaa korrelaatiota ei löytynyt ($r=-0,339$, $p=0,309$; $n=11$). Korkea korrelaatio ja tilastollisesti melkein merkitsevä riippuvuus päivällä löytyi myös vuorotyövuosien ja työssä suoriutumisen väliltä ($r=0,609$; $p=0,047$; $n=11$). Yömittauksissa oli korkea korrelaatio todetun yleissairauden ja näkemiseen liittyvien ongelmien suhteen. Henkilöt, joilla oli todettu yleissairaus, kokivat yöllä näkemiseen liittyviä ongelmia. Tulos oli tilastollisesti melkein merkitsevä ($r=0,658$; $p=0,028$; $n=11$).

Taulukko 6. Korrelaatiot kysytyjen muuttujien ja vireydestä riippuvaisen työssä suoriutumisen välillä.

Työssä suoriutuminen		
Vireystila päivällä	$r=-0,630$, $p=0,038$	tilastollisesti melkein merkitsevä
Vireystila yöllä	$r=-0,736$, $p=0,010$	tilastollisesti merkitsevä
Unen laatu yöllä	$r=-0,740$, $p=0,009$	tilastollisesti merkitsevä
Vuorotyövuodet	$r=0,609$, $p=0,047$	tilastollisesti melkein merkitsevä

Liikunnan vaikutus saatuihin tuloksiin

T-testin avulla analysoimme liikunnan vaikutusta henkilöiden kokemaan vireystilaan, unen määrään sekä unen laatuun. Luokittelimme henkilöt kahteen luokkaan liikunnan harrastamisen suhteen. Luokka 1=vähän tai ei ollenkaan harrastavat ja luokka 2=paljon liikuntaa harrastavat. Ensimmäiseen luokkaan kuuluivat ne henkilöt, jotka harrastivat liikuntaa 0-1 kertaa viikossa ja toiseen luokkaan 2 krt / vk tai sitä enemmän liikuntaa harrastavat. Vertasimme viikoittaista liikunnan määrää henkilöiden kokemaan vireystilaan. Päivällä tulos oli ($p=0,176$; $t=1,467$; $df=9$) ja yöllä ($p=0,457$; $t=-0,777$;

df=9). Luokkien välinen keskiarvoero ei siis ole tilastollisesti merkitsevä. Liikunnan määrän ja unen laadun välillä ei myöskään löytynyt tilastollisesti merkitsevää eroa. Päivällä ($p=0,594$; $t=-0,552$; $df=9$) ja yöllä ($p=0,294$; $t=-1,113$; $df=9$). Tulokset osoittavat myös, että liikunnan määrän ja unen määrän välillä ei ollut tilastollisesti merkitsevää keskiarvoeroa. Päivällä tulos oli ($p=0,692$; $t=-0,409$; $df=9$) ja yöllä ($p=0,687$; $t=-0,417$; $df=9$). Tulosten perusteella voimme siis todeta, että henkilöiden harrastamalla liikunnan määrällä ei ole tilastollista merkitsevyyttä heidän kokemaansa vireystilaan, unen määrään eikä unen laatuun.

Ristiintaulukointi kuitenkin osoittaa, että paljon liikuntaa harrastaneista yksi henkilö (9 %) koki itsensä hyvin vireäksi sekä yöllä että päivällä. Kukaan näistä ei kokenut itseään päivällä melko uupuneeksi, mutta kaksi henkilöä (18 %) koki olevansa yöllä melko uupunut. Vähän tai ei ollenkaan liikuntaa harrastaneista kukaan ei kokenut itseään hyvin vireäksi päivällä eikä yöllä. Yksi (9 %) näistä koki olevansa päivällä melko uupunut, mutta yöllä kukaan heistä ei tuntenut olevansa melko uupunut. Kukaan henkilöistä ei kokenut olevansa todella uupunut päivällä eikä yöllä.

län vaikutus saatuihin tuloksiin

Selvitimme ristiintaulukoinnin avulla, oliko henkilön iällä vaikutusta työn kokemiseen henkisesti rasittavana. län suhteen käytimme samaa luokittelua kuin aiemmin. Työn henkisen rasittavuuden kokeminen oli luokiteltu asteikoilla; "ei koskaan, harvoin, neutraali, joskus ja jatkuvasti". Vanhemmasta ikäluokasta (> 45 v.) 80 % antoi kysymyksen vastausvaihtoehdon "neutraali" ja 20 % vaihtoehdon "ei koskaan". Nuoremman ikäluokan (≤ 45 v.) vastaukset jakautuivat vastausvaihtoehdoille "joskus" 20 %, "neutraali" 40 % ja "harvoin" 40 %. Kukaan vastaajista ei kokenut työtään jatkuvasti henkisesti rasittavana. Myös Pearsonin korrelaatio osoitti, että iällä ei ollut tilastollisesti merkitsevää riippuvuutta työn kokemiseen henkisesti ($r=0,056$; $p=0,877$; $n=10$) eikä ruumiillisesti ($r=-0,247$; $p=0,464$; $n=11$) rasittavana. Yksi henkilö ei vastannut kysymyksen työn henkisestä rasittavuudesta.

Pearsonin korrelaation avulla analysoimme myös, miten henkilöiden ikä vaikutti heidän unen määräänsä eri vuoroissa. län ja yövuoron viimeisen vuorokauden unen määrän välillä oli korkea korrelaatio. Riippuvuus on tilastollisesti melkein merkitsevä ($r=-0,737$; $p=0,010$; $n=11$). Mitä vanhempi henkilö oli kyseessä, sitä vähemmän he nukkuivat

yövuorojen välissä. Päivällä ei vastaavaa korrelaatiota eikä tilastollista merkitsevyyttä löytynyt ($r=0,051$; $p=0,882$; $n=11$).

13 Pohdinta

13.1 Tutkimuksen reliabiliteetti ja validiteetti

Tutkimuksen reliabiliteetti kuvaa tutkimuksen toistettavuutta. Tällä tarkoitetaan tutkimuksen kykyä antaa ei-sattumanvaraisia tuloksia. Reliabiliteetti siis arvioi tulosten pysyvyyttä mittauksesta toiseen. Tutkimuksen voidaan sanoa olevan luotettava ja tarkka, jos toistetussa mittauksessa saadaan sama tulos tutkijasta riippumatta. Tutkimuksen reliabiliteettia arvioidaan sekä tutkimuksen aikana että sen jälkeen. Reliabiliteetilla tarkastellaan erityisesti mittaukseen liittyviä asioita ja tarkkuutta tutkimuksen toteutuksessa eli ettei tutkimukseen sisälly satunnaisvirheitä. Arvioitavia kohteita ovat esimerkiksi otoskoko ja sen laatu, vastausprosentti, miten huolellisesti tiedot on syötetty ja millaisia mittausvirheitä tutkimukseen sisältyy eli miten kattavasti valitulla mittarilla saadaan mitattua tutkittavia asioita. (Vilkkä 2007: 149–150.)

Tutkimuksemme reliabiliteetin näkökyvyn mittaustilanteessa varmistimme luksimittarilla, jonka avulla saimme ympäröivät valaistusolosuhteet vakioitua. Testit tehtiin työpaikalla, jolloin ympäristö ei ollut simuloitu. Testit tehtiin aina samassa järjestyksessä, mutta tutkija vaihtui sattumanvaraisesti. Mittausetäisyydet mitattiin mittanauhalla ja merkittiin huolellisesti sekä testien tulokset kirjattiin muistiin erityisellä huolellisuudella. Työntekijän oli pitänyt olla yövuoromittauksissa vähintään neljä tuntia töissä ja vastaavasti iltavuorossa mittaukset suoritettiin ensimmäisen neljän tunnin aikana. Molemmat mittauskerrat suoritettiin lisäksi samassa paikassa. Voimme siis sanoa kaikkien testiemme olevan täysin toistettavissa.

Tutkimuksen validius puolestaan tarkoittaa tutkimuksen kykyä mitata sitä, mitä tutkimuksessa oli tarkoituskin mitata. Tällä tarkoitetaan tutkijan kykyä siirtää tutkimuksessa käytetyn teorian käsitteet ja ajatuskokonaisuudet lomakkeeseen eli mittariin. Validiteetin arvioinnin kohteita ovat muun muassa miten hyvin tutkija on operationalisoinut teoreettiset käsitteet arkikielelle, miten hyvin kysymysten vastausvaihtoehtojen sisältö ja muotoilu on onnistunut sekä miten onnistunut on valittu asteikko ja sisältyykö mittariin epätarkkuuksia. Validiutta tulee tarkastella tutkimuksen aikana, kun operationalisoidaan

käsitteitä ja suunnitellaan mittaria. (Vilka 2007: 150–152.) Opinnäytetyömme validiuteen vaikuttaa sekä valitut testit että tehty kyselylomake.

Opinnäytetyömme luotettavuuteen vaikuttaa kyselyn osalta se, miten hyvin tutkittavat ovat ymmärtäneet lomakkeen kysymykset. Ovatko he ymmärtäneet ne oikein ja kaikki samalla tavalla? Vastauksiin vaikuttavat myös motivaatio ja yleinen vireystila sekä mahdollinen halu miellyttää tutkijoita. Mahdolliset mittausvirheet sekä näppäilyvirheet tietoja syötettäessä heikentävät myös työn luotettavuutta. Mittasimme henkilöitä sekä iltavuoroviikolla että yövuoroviikolla. Oletimme, että henkilöt olivat viikonloppuna levänneet. Näin ollen he olisivat olleet maanantaina, jakson ensimmäisessä iltavuorossa vireimmillään. Oletimme myös, että yövuoro oli heidän raskain vuoronsa ja maksimoimme mielestämme rasituksen mittaamalla heitä yövuorajakson viimeisenä yönä. Mittauksia tehtäessä kävi kuitenkin ilmi, että monen mielestä aikaiset aamuvuorot ovat jopa yövuoroa raskaampia. Samoin kirjallisuudessa kerrotaan, että ihmisen nukahtamistaipumus on yöllä suurimmillaan ja toinen luontainen väsymyshetki on iltapäivällä klo 15–17 (Härmä — Sallinen 2004: 34). Voimme siis tulla siihen tulokseen, että emme voi olla varmoja siitä, että valitsemamme mittausajankohdat olivat kaikkein optimaalisimmat työtämme ajatellen. Kuitenkin ehkä suurin kokonaisluotettavuuteen vaikuttava tekijä mielestämme on pieni otoskoko. Tästä syystä tulokset eivät ole kovin pitkälle yleistettävissä ja varsinkin korrelaatiot ja keskiarvot saattavat helposti vääristyä yksittäisten ääriarvojen vuoksi. Pieneksi jääneen otoskoon syynä saattoi olla epävarma tilanne yt-neuvotteluiden aikaan. Työntekijöistä välittyi osittain myös välinpitämättömyys asiaa kohtaan. Lasiasioiden kerrottiin olevan kunnossa, joten tutkimuksia ei heidän mielestään tarvittu. Yleinen tiedotus asiasta sekä henkilökohtainen rekrytointi toimi mielestämme hyvin.

13.2 Tutkimusetiikka ja hyvä tieteellinen käytäntö

Tutkimusetiikalla tarkoitetaan hyvää tieteellistä tapaa, jota tutkijan tulee tutkimusta tehdessään noudattaa. Tähän kuuluvat hyvät eettiset periaatteet, arvot ja normit. (Vilka 2007: 89.) Noudatimme hyvää tieteellistä käytäntöä opinnäytetyömme kaikissa osa-alueissa. Kyselylomakkeen kysymysten asettelu oli tarkkaan harkittu sekä aineiston kerääminen ja käsittely sekä tulosten esittäminen ja säilytys olivat myös mietitty niin, että missään vaiheessa ei loukata tutkimuksen kohderyhmää eikä hyvää tieteellistä käytäntöä. Kaikki tiedot kerättiin ja käsiteltiin täysin luottamuksellisesti.

päivällä. Tulos oli tilastollisesti suuntaa antava. Hyperoopeilla mahdollinen akkommodaation lisääntyminen työpäivän jälkeen selittäisi visusten paranemista, mutta myoopeilla taas päinvastoin. Osasyynä voi olla se, että testit olivat yömittauksissa jo tutumpia ja testihenkilöillämme oli yöllä hieman enemmän aikaa käytettävissään. Tässä yhteydessäkin on syytä muistaa yksittäisten havaintojen vaikutus pienessä aineistossa.

Tulosten perusteella henkilön ikä vaikuttaa oletetusti saatuihin tuloksiin kaukosisusten, akkommodaatiolaajuuden ja kontrastiherkkyuden suhteen. Lähivisusten osalta ei eroa syntynyt, mikä selittyy lähilasien hyvällä ajantasaisuudella. Kaukokorjauksessa monella olisi ollut parantamisen varaa. Akkommodaatiolaajuudessa erot näkyivät ainoastaan päivällä. Samoin konvergenssin lähipisteen ja akkommodaatiolaajuuden tulokset parantivat suhteessa enemmän yöllä yli 45-vuotiailla. Näiden tulosten perusteella voisimme olettaa, että vuorotyöhön tottuneiden vanhempien ihmisten lihaksisto reagoi yövuoroon nuorempia vähemmän. Akkommodaatiolaajuuteen vaikutti voimakkaasti myös se, kuinka kauan henkilö oli nukkunut yövuoroon tultaessa. Enemmän nukkuneena akkommodoiminen oli siis vielä suurempaa.

Eräs pohtimamme näkökykyyn vaikuttava näkökulma oli, miten vuorotyö ja valvotut yöt vaikuttavat fotoreseptoreiden uusiutumiseen ja sitä kautta näkemiseemme. Andersonin ym. (1978) tutkimustulokset kuitenkin osoittavat, että uusiutumista tapahtuu jatkuvasti ja näin ollen epäsäännöllisillä rytmeillä ei ole siihen vaikutusta (Anderson – Fisher – Steinberg 1978: 131).

Vaikka liikunnan harrastamisella tiedetään olevan monia terveyttä edistäviä vaikutuksia, ei opinnäytetyötutkimuksissamme kuitenkaan tullut tilastollisesti merkitseviä eroja liikuntaa harrastavien ja harrastamattomien välille. Ääriarvot kuitenkin viittaavat siihen, että liikuntaa harrastavista löytyy enemmän erittäin pirteitä ihmisiä, kuin liikuntaa harrastamattomista. On syytä huomioida, että opinnäytetyömme laajuuden huomioiden jätimme ravintotottumusten kartoituksen kokonaan tutkimuksemme ulkopuolelle. Kuten teoria osoittaa, voi ruokailutottumuksemmekin vaikuttavat liikunnan ja monien muiden tekijöiden lisäksi myös unemme laatuun sekä määrään.

Unen tärkeys ja sen elvyttävä vaikutus näkyi selvästi saamissamme tuloksissa. Näyttää siltä, että koetulla unen laadulla on selvä yhteys unen määrän kanssa varsinkin ennen iltavuoroa nukuttaessa yöllä niin sanotusti normaaliin aikaan. Unen määrä puolestaan vaikutti yöllä työn kokemiseen ruumiillisesti rasittavana. Unen laatu vaikutti suoraan

myös yövuorolaisen vireystilaan. Vireystilalla taas todettiin olevan suuri vaikutus henkilöiden työssä suoriutumiseen. Tulokset siis osoittavat riittävän ja laadukkaaksi koetun unen tärkeyden ja sen vaikutukset vireystilaan ja työssä jaksamiseen. Vuorotyöläisen olisikin kiinnitettävä erityistä huomiota nukkumaolosuhteisiinsa turvatakseen riittävän ja mahdollisimman häiriöttömän unen.

Testihenkilöistämme vanhemmat (> 45 v.) henkilöt nukkuivat keskimäärin nuorempia vähemmän yövuoroon tultaessa. Tämä on täysin yhteneväinen tulos teoriaan, jonka mukaan ikääntyvät työntekijät nukkuvat yleisesti huonosti yövuorojen jälkeen (Hakola ym. 2007: 106). Kyse saattaa olla olosuhteista tai biologisesta kellosta. He eivät kuitenkaan kokeneet työtään henkisesti eikä ruumiillisesti sen rasittavammaksi kuin nuoret. Enemmän vuorotyövuosia kerryttäneet kokivat myös, että heidän olotilansa ei juuri vaikuta heidän työssä suoriutumiseensa. Olisiko asia siis teorian mukaisesti niin, että vuorotyössä pärjää todellisuudessa vain kaikkein sisukkaimmat?

13.4 Loppuyhteenveto ja jatkotutkimusehdotukset

Tarkoituksenamme oli selvittää unen ja univajeen merkitystä vuorotyöläisen näkökykyyn. Onnistuimme mielestämme käsittelemään aihetta opinnäytetyöltä vaadittavalla laajuudella ja saamaan pohtimisen arvoisia tuloksia. Tutkimustuloksemme poikkesivat hieman hypoteesistamme, mutta pystyimme kuitenkin osoittamaan unen tärkeyden yleiseen työhyvinvointiin. Projekti oli pitkä ja opettavainen, mutta se sujui kaikin puolin hyvin. Ainoastaan testihenkilöiden pieni määrä ja tästä johtuva tulosten osittainen epävarmuus jäivät harmittamaan. Pienestä otoskoosta johtuen tulokset eivät valitettavasti ole kovin pitkälle yleistettävissä. Teimme kuitenkin parhaamme.

Jatkotutkimusehdotuksina esittäisimme pienelle otokselle testihenkilöitä tehtäviä useampia mittauskertoja ja erityyppisiä testejä, kuten esimerkiksi värinäön testaus. Tämä vaatisi kuitenkin useamman opiskelijan panostuksen. Toinen jatkotutkimusehdotuksemme olisi kaikissa eri vuoroissa suuremmalle otokselle tehtävät mittaukset, jotka saattaisivat antaa todellisemman kuvan väsymyksen ja univajeen aiheuttamista vaikutuksista.

Lähteet

- Anderson, Don H. – Fisher, Steven K. – Steinberg Roy H. 1978. Mammalian cones: disc shedding, phagocytosis, and renewal. Verkkodokumentti.
<http://www.iovs.org/cgi/reprint/17/2/117.pdf>. Luettu 15.9.2010.
- Anshel, Jeffrey 1998. Visual ergonomics in the workplace. London: Taylor & Francis.
- Benjamin, William J. 1998. Borish's Clinical Refraction. Pennsylvania: W.B. Saunders Company.
- Cho, Hyuang Jin – Cole, Steve – Crabb Breen, Elizabeth – Irwin, Michael R. – Martinez-Maza, Otoniel – Olmstead, Richard – Ribeiro, Denise – Wang, Minge 2008. Sleep loss activates cellular inflammatory signaling. *Biological Psychiatry* 64. 538–540.
- Dawson, Drew – Reid Kathryn 1997. Fatigue, alcohol and performance impairment. *Nature* 388 (17). 235.
- Hakola, Tarja – Hublin, Christer – Härmä, Mikko – Kandolin, Irja – Laitinen, Jaana – Sallinen, Mikael 2007. Toimivat ja terveet työajat. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Hanhinen, Helena 1994. Terveenä työelämässä. Helsinki: WSOY.
- Heikkilä, Tarja 2008. Tilastollinen tutkimus. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Hirsijärvi, Sirkka – Remes, Pirkko – Sajavaara, Paula 2010. Tutki ja kirjoita. Helsinki: Tammi.
- Hublin, Christer 2008. Uni, terveys ja toimintakyky. Aivot ja työ-tutkimuskeskus. Verkkodokumentti.
http://www.tkk.fi/fi/ajankohtaista/tapahtumat/uni_terveys_toimintakyky.pdf.
Luettu 6.6.2010.
- Hyypä, Markku T. – Kronholm, Erkki 1998. Uni ja Vire. Turku: Kansaneläkelaitos.
- Hyypä, Markku T. – Partinen, Markku 1985. Uni – varjoko vain?. Helsinki: Otava.
- Härmä, Mikko – Ilmarinen, Juhani 1999. Towards the 24-hour society – new approaches for aging shift workers? *Scand J Work Environ Health* 25 (6). 610–615.
- Härmä, Mikko – Sallinen, Mikael 2004. Hyvä uni – hyvä työ. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Härmä, Mikko – Sallinen, Mikael 2000. Univaje terveysriskinä. Duodecim.
- Kallionpää, Katri 2009. Neljältä on yön pahin hetki. *Helsingin Sanomat* 8.11.
- Kandolin, Irja – Purola, Mari – Sallinen, Mikael 2002. Elämisen rytmi: kohti tasapainoa työn ja muun elämän välillä. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Kataja, Jukka 2003. Rentoutuminen ja voimavarat. Helsinki: Edita Prima Oy.
- Kronholm, Erkki 1993. Uni ja päivävireys. Turku: Kansaneläkelaitos.
- Lindström, Kari – Elo, Anna-Liisa – Kandolin, Irja – Ketola, Ritva – Lehtelä Jouni – Lepänen, Anneli – Lindholm, Harri – Rasa, Pirkko-Liisa, – Sallinen, Mikael – Simola, Ahti 2003. Työkuormitus ja sen arviointimenetelmät. Helsinki: Työterveyslaitos.

- Ljunkvist, Jenny 2006. Synundersökning – morgon och kväll. *Optik* 10. 33-38.
- Meretoja, Olli – Härmä, Mikko 2002. Päivystyksen yhteydet lääkärin terveyteen ja työsuoriutumiseen. Verkkodokumentti. <http://www.fimnet.fi/cl/laakarilehti/pdf/2002/SLL162002-1791.pdf>. Luettu 17.4.2010.
- Metsämuuronen, Jari 2002. Tilastollisen kuvauksen perusteet. Metodologia- sarja 2. Helsinki: International Methelp Ky.
- Metsämuuronen, Jari 2002. Tilastollisen päättelyn perusteet. Metodologia- sarja 3. Helsinki: International Methelp Ky.
- MS-liitto ry. Verkkodokumentti. <http://www.ms-liitto.fi/index.phtml?s=1>. Luettu 20.10.2010
- Müller, Kiti 2009. Päänupin varassa. Työelämän haasteet aivotyölle ja osaamiselle. Luentoyhteenveto. Helsinki: Työterveyslaitos.
- Mäkitie, Jukka – Hoikkala, Matti 1990. Työ ja näkeminen; Ergofoftalmologia. Helsinki: Yliopistopaino.
- Nienstedt, Walter – Hänninen, Osmo – Arstila, Antti – Björkqvist, Stig-Eyrik 1999. Ihmisen fysiologia ja anatomia. Porvoo: WSOY.
- North, Rachel V. 2001. Work and the eye. Second edition. Oxford: Butterworth-Heinemann.
- Nummenmaa, Lauri 2006. Käyttäytymistieteiden tilastolliset menetelmät. Helsinki: Tammi.
- Näsänen, Risto 2009. PhD, dosentti. Helsinki. Suullinen tiedonanto.
- Parkers, Katharine R. N.d. University of Oxford, UK. Shiftwork and health. Verkkodokumentti. <http://psyweb.psy.ox.ac.uk/stressgroup/shiftchapter%25.pdf>. Luettu 6.6.2010.
- Partinen, Markku – Huovinen, Maarit 2007. Terve uni. Helsinki: WSOY.
- Rowe, Fiona 1997. Clinical Orthoptics. U.K.: Blackwell Science Ltd.
- Sallinen, Mikael – Akila, Ritva – Holm, Anu – Härmä, Mikko – Luukkonen, Ritva – Mikola, Hannu – Müller, Kiti – Näsänen, Risto – Pihl, Susan – Virkkala, Jussi 2003. Aivojen ja näköaistin väsyminen valvomotyössä 12 tunnin työvuoron aikana. Helsinki. Työterveyslaitos.
- Sosiaali- ja terveysministeriö, työsuojeluosasto 2003. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 6. Verkkodokumentti. <http://pre20090115.stm.fi/hm1069411200066/passthru.pdf>. Luettu 8.7.2010.
- Taloustutkimus Oy 2004. Optinen työterveyshuolto. Verkkodokumentti. http://optometria.fi/pdf/tyoterveyshuollon_asiantuntija.pdf. Luettu 17.3.2010.
- Tampereen ammattiopisto. N.d. Verkkodokumentti. <http://www.tao.tampere.fi/tao/TAOWWWNUOJET/painotuotantoassistentti.html>. Luettu 6.6.2010.
- Valtioneuvoston asetus terveystarkastuksista erityistä sairastumisen vaaraa aiheuttavissa töissä 1485/2001. Annettu Helsingissä 27.12.2001.

Vilkka, Hanna 2007. Tutki ja mittaa. Helsinki: Tammi.

von Noorden, Gunter K. – Campos, Emilio C. 2002. Binocular Vision and Ocular Motility. Theory and Management of Strabismus. 6. painos. USA: Mosby.



Metropolia Ammattikorkeakoulu
Optometrian koulutusohjelma
Mannerheimintie 172
00300 Helsinki

Arvoisa Acta Print Oy:n edustaja,

Metropolia Ammattikorkeakoulun optometrian koulutusohjelmassa koulutetaan optometristeja (optikoita). Kolme ja puoli vuotta kestävään opiskeluun kuuluu 15 opintopisteen opinnäytetyö.

Opiskelijat valitsevat opinnäytetyönsä aiheen itse, tekevät tarvittavat tutkimukset, laajan kirjallisen tuotoksen sekä esittävät työnsä oppilaitoksella kaikille avoimessa tilaisuudessa.

Omassa opinnäytetyössämme tutkimme vuorotyöntekijän näkemisessä tapahtuvia muutoksia mitattuna vapaiden jälkeisenä ensimmäisenä iltavuorona verrattuna mittauksiin samoille henkilöillä yövuoroputken viimeisenä yönä.

Tutkimuksessamme tulemme selvittämään sekä vertailemaan mm. seuraavia seikkoja:

- näöntarkkuudet olemassa olevilla silmälaseilla
- silmien tarkennuskyky ja -jousto
- piilokarsastukset
- kontrastiherkkyys
- stereonäkökyky

Tutkimustamme varten tarvitsemme 32 henkilöä mittauksiin ma 28.9.2009 klo 14-18.15 välisenä aikana sekä samat henkilöt toiseen mittaukseen pe 6.11.2009 klo 01.45-06.00. Mittaukset kestävät noin 15 min/henkilö. Koehenkilöillä ei tulisi olla mitään näkemiseen vaikuttavaa yleissairautta, silmänsairautta eikä heidän silmiään tulisi olla leikattu. Suotavaa olisi, että saisimme koehenkilöitä mahdollisimman monesta eri ikäryhmästä.

Olemme erittäin kiitollisia saadessamme tehdä opinnäytetyötämme yhteistyössä teidän kanssanne! Toivomme, että tiedotatte tutkimuksesta henkilöstölle ja järjestätte heille mahdollisuuden osallistua tutkimuksiimme. Tutkimuksemme ovat täysin vapaaehtoisia ja maksuttomia. Tulemme toimittamaan teille opinnäytetyöstämme tehtävän kirjallisen tuotoksen sekä ilmoitamme halutessanne työmme esitysajankohdan.

Opinnäytetyötämme ohjaavat ja mahdollisiin koulutuksellisiin kysymyksiin vastaavat Metropolia Ammattikorkeakoulun lehtorit kasvatustieteiden tohtori Kaarina Pirilä sekä filosofian maisteri Juha Havukumpu. Heidät tavoitatte tarvittaessa parhaiten sähköpostitse: etunimi.sukunimi@metropolia.fi

Yhteistyöterveisin

Marja-Leena Grönlund ja Riitta Suominen
optometristiopiskelijat kurssilta SO07S1



KUTSU ILMAISEEN NÄÖNTUTKIMUKSEEN ...JA PALKAKSI PULLAKAHVIT!

Opiskelemme kolmatta vuotta Helsingin Ammattikorkeakoulu Metropoliaassa Optometrian koulutusohjelmassa. Koulutuksemme kestää 3,5 vuotta ja valmistumme jouluna 2010 laillistetuiksi optikoiksi. Opintoihimme kuuluu 15 opintopisteen arvoinen opinnäytetyö.

Tutkimme opinnäytetyönämme vuorotyöntekijän näkökykyä ja siinä tapahtuvia muutoksia mitattuna vapaiden jälkeisen iltavuoron aikana verrattuna mittauksiin yövuoronputken viimeisenä yönä.

Tutkimuksessamme tulemme selvittämään sekä vertailemaan mm. seuraavia seikkoja:

- näöntarkkuudet olemassa olevilla silmälaseilla
- silmien tarkennuskyky ja -jousto
- piilokarsastukset
- kontrastiherkkyys
- stereonäkökyky

Tutkimustamme varten tarvitsemme **32 henkilöä** mittauksiin **ma 28.9.2009 klo 14-18.15** välisenä aikana sekä samat henkilöt toiseen mittaukseen **pe 6.11.2009 klo 01.45-06.00**. Mittaukset kestävät noin 15 min/henkilö ja ne tehdään Acta Print Oy:n Volyymi-huoneessa.

Koehenkilöillä ei tulisi olla mitään näkemiseen vaikuttavaa yleissairautta, silmäsairautta eikä heidän silmiään tulisi olla leikattu. Suotavaa olisi, että saisimme koehenkilöitä mahdollisimman monesta eri ikäryhmästä.

Mikäli kuulut kyseiseen vuoroon, toivomme hartaasti apuasi! Tulemme antamaan jokaiselle tutkittavalle lyhyen palautteen hänen näkemisestään ja yövuorossa lupaamme tarjota **pullakahvit!** Osallistujien kesken arvomme lisäksi **Silmäaseman lahjakortin!**

Kaikki tutkimuksemme ovat täysin kivuttomia ja olemme tuloksista täysin vaitiolovelvollisia. Laita siis nimesi rohkeasti oheiseen listaan ja varattu aika itsellesi muistiin. **Ota mukaasi käytössäsi olevat silmälasit** ja tule saamaan mielenkiintoista tietoa näkemisestäsi!

Mikäli haluatte lisätietoa opinnäytetyöstämme tai tutkimuksiin liittyvistä asioista, voitte ottaa meihin yhteyttä jo etukäteen sähköpostitse etunimi.sukunimi@metropolia.fi. Olemme myös vastaamassa mahdollisiin kysymyksiinne ma 28.9. klo 13.15-13.45. Acta Print Oy:ssä yhteyshenkilömme on henkilöstöjohtaja Arja Honkonen.

Tervetuloa ja näkemisiin...!

Marja-Leena Grönlund ja Riitta Suominen, kurssilta SO07S1



ESITIETOLOMAKE 1

Ole ystävällinen ja vastaa oheisiin kysymyksiin ennen näkötesteihimme saapumista. Kaikki tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja olemme niistä täysin vaitiolovelvollisia.

1.Nimi _____ 2.Ikä _____

3.Työnkuva _____

4.Onko käytössäsi silmälasit?

lähilasit _____ kaukolasit _____ kaksi-/monitehot _____ ei silmälasia _____

5.Onko sinulla todettu joku yleissairaus?

kyllä _____ -> mikä _____ ei _____

6.Onko sinulla joku jatkuva lääkitys?

kyllä _____ -> mikä _____ ei _____

7.Kotona asuvien lasten lukumäärä? alle 7v. _____ yli 7v. _____ ei lapsia _____

8.Kuinka kauan olet ollut vuorotyössä? _____ vuotta _____ kuukautta

9.Kuinka kauan nuket keskimäärin vuorokaudessa? n. _____ tuntia _____ minuuttia

10.Kuinka kauan olet nukkunut viimeisen vuorokauden aikana? n. _____ tuntia _____ minuuttia

11.Kuinka kauan olet ollut valveilla ennen työvuoron alkua? n. _____ tuntia _____ minuuttia

12.Kuinka monta kertaa viikossa harrastat fyysistä liikuntaa (yli 1/2h/kerta)?

en ollenkaan _____ 1 krt/vk _____ 2-3 krt/vk _____ 4-5 krt/vk _____ useammin _____

käännä →

Rengasta alla olevista vaihtoehdoista parhaiten kuvaava vaihtoehto

13. Koetko työsi ruumiillisesti rasittavana?

jatkuvasti 1 2 3 4 5 **ei koskaan**

14. Koetko työsi henkisesti rasittavana?

jatkuvasti 1 2 3 4 5 **ei koskaan**

15. Onko sinulla näkemiseen liittyviä ongelmia työvuoron aikana **päivä aikaan** (iltavuorossa)?
(esim. ongelmia lähelle tai kauas katsottaessa, kahtena näkemistä, rivien hyppimistä jne)

jatkuvasti 1 2 3 4 5 **ei koskaan**

16. Unesi laatu viimeisen unijakson aikana oli:

todella hyvä 1 2 3 4 5 **todella huono**

17. Tämänhetkinen vireystilasi on:

hyvin vireä 1 2 3 4 5 **todella uupunut**

18. Heikentääkö mahdollinen tämänhetkinen väsymyksesi työssä suoriutumistasi?

todella paljon 1 2 3 4 5 **ei yhtään**

ESITIETOLOMAKE 2



Ole ystävällinen ja vastaa oheisiin kysymyksiin ennen näkötesteihimme saapumista. Kaikki tiedot käsitellään luottamuksellisesti ja olemme niistä täysin vaitiolovelvollisia.

1.Nimi_____

2.Kuinka kauan olet nukkunut viimeisen vuorokauden aikana? n.____tuntia____minuuttia

3.Kuinka kauan olet ollut valveilla ennen työvuoron alkua? n.____tuntia____minuuttia

Rengasta alla olevista vaihtoehdoista parhaiten kuvaava vaihtoehto

4.Onko sinulla näkemiseen liittyviä ongelmia työvuoron aikana **yöaikaan** (yövuorossa)?
(esim. ongelmia lähelle tai kauas katsottaessa, kahtena näkemistä, rivien hyppimistä jne)

jatkuvasti 1 2 3 4 5 **ei koskaan**

5.Unesi laatu viimeisen unijakson aikana oli:

todella hyvä 1 2 3 4 5 **todella huono**

6.Tämänhetkinen vireystilasi on:

hyvin vireä 1 2 3 4 5 **todella uupunut**

7.Heikentääkö mahdollinen tämänhetkinen väsymyksesi työssä suoriutumistasi:

todella paljon 1 2 3 4 5 **ei yhtään**



Hei!

Kiitos, kun olet lupautunut saapumaan opinnäytetyöhömmme liittyviin näkötesteihimme ensi maanantaina 28.9. sekä yövuorossa aamuyöllä perjantaina 6.11. Ajanvarauslista yövuoromittauksiin toimitetaan myöhemmin.

Oheisena tutkimukseen suostumislomake sekä esitietolomake. Ole ystävällinen ja täytä ne mahdollisimman pitkälle jo ennen tutkimukseen tuloasi ja ota täytetyt kaavakkeet mukaasi. Kysymyksiin nro 10-11 ja 16-18 on kuitenkin tarkoitus vastata vasta tutkimuspäivänä.

Muistathan ottaa mukaasi myös kaikki käytössäsi olevat silmälasit. Voit myös ottaa mukaasi silmälasien tiedot (reseptin), mikäli sinulta sellainen löytyy.

Korostamme vielä, että käsittelemme kaikki tiedot täysin luottamuksellisesti.

Suuret kiitokset yhteistyöhalukkuudestasi ja nähdään maanantaina Volyymissa!

Terveisin

Marja-Leena ja Riitta
optometristiopiskelijat



PALAUTE NÄÖNSEULONNASTA

Kaukonäöntarkkuus omilla silmälaseilla	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Piilokarsastukset kauas	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Lähinäöntarkkuus omilla silmälaseilla	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Silmien tarkennuslaajuus	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Silmien sisäänpäinkääntymiskyky	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Silmien tarkennusjousto	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Piilokarsastukset lähelle	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Stereonäkökyky	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>
Kontrastiherkkyys	normaali <input type="checkbox"/>	poikkeava <input type="checkbox"/>

Suosittellemme käyntiä optikolla

Ota ensin yhteys työterveyshoitajaan. Ota mukaasi tämä palautelomake.

Kiitos yhteistyöstä!

**Marja-Leena Grönlund ja Riitta Suominen
optometristiopiskelijat**



Suostumus tutkimukseen osallistumisesta

Lue tämä lomake huolellisesti ja allekirjoita se mikäli suostut osallistumaan tutkimukseemme.

Tutkimuksen tarkoitus

Tutkimme optometrian koulutusohjelman päättötyönämme vuorotyöntekijän näkemistä ja siinä tapahtuvia muutoksia vapaiden jälkeisenä iltavuorona sekä yövuoroputken viimeisenä yönä. Tekemämme näkötestit ovat osa tätä tutkimusta.

Tutkimuksen miellyttävyys

Kaikki testimme ovat täysin kivuttomia. Jotkut henkilöt saattavat kuitenkin kokea normaalin näöntarkastamisen fyysisesti rasittavana tai epämiellyttävänä.

Luottamuksellisuus

Testien tulokset ovat ehdottoman luottamuksellisia ja niitä käsitellään niin, että yksittäisten koehenkilöiden henkilöllisyys ja tulokset eivät erotu joukosta.

Suostumus

Ymmärrän, että voin lopettaa testeihin osallistumisen milloin tahansa.

Vakuutan, että minulla ei ole mitään näkemiseen vaikuttavaa yleissairautta, todettua silmäsairautta eikä minulle ole tehty silmiin kohdistunutta leikkausta.

Aika ja paikka _____

Allekirjoitus _____

Nimenselvennys _____