



PAULA HAKALA

Tietokoneen sekä muun informaatio- ja
kommunikaatioteknologian käyttö ja
nuorten tuki- ja liikuntaelinoireet



AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA

Esitetään Tampereen yliopiston
terveystieteiden yksikön johtokunnan suostumuksella
julkisesti tarkastettavaksi terveystieteiden yksikön
luentosalissa, Medisiinarinkatu 3, Tampere,
13. päivänä tammikuuta 2012 klo 12.

English abstract

TAMPEREEN YLIOPISTO

AKATEEMINEN VÄITÖSKIRJA
Tampereen yliopisto, Terveystieteiden yksikkö

Ohjaajat

Professori Arja Rimpelä
Tampereen yliopisto
Dosentti Jouko J. Salminen
Turun yliopisto

Esitarkastajat

Dosentti Maunu Nissinen
Tampereen yliopisto
Dosentti Ossi Rahkonen
Helsingin yliopisto

Copyright ©2012 Tampere University Press ja tekijä

Myynti
Tiedekirjakauppa TAJU
PL 617
33014 Tampereen yliopisto

Puh. 040 190 9800
Fax (03) 3551 7685
taju@uta.fi
www.uta.fi/taju
<http://granum.uta.fi>

Kannen suunnittelu
Mikko Reinikka

Taitto
Sirpa Randell

Acta Universitatis Tamperensis 1692
ISBN 978-951-44-8675-3 (nid.)
ISSN-L 1455-1616
ISSN 1455-1616

Acta Electronica Universitatis Tamperensis 1158
ISBN 978-951-44-8676-0 (pdf)
ISSN 1456-954X
<http://acta.uta.fi>

Sisältö

Alkuperäiset osajulkaisut.....	7
Lyhenteet	8
Tiivistelmä.....	9
Abstract	11
1 Johdanto.....	13
2 Kirjallisuuskatsaus	16
2.1 Kivun määritelmä ja luokittelu	16
2.2 Epäspesifin kivun mittaaminen nuorilla	17
2.3 Niska- ja selkäkipujen esiintyminen nuorilla	19
2.4 Päänsärky, silmäoireet, käsi-, sormi- ja rannekiput.....	21
2.5 Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö nuorilla.....	27
2.5.1 Tietokoneen käytön yleisyys	27
2.5.2 Internetin käytön lisääntyminen ja erilaisia käyttötapoja.....	28
2.5.3 Matkapuhelimen käytön yleisyys.....	29
2.5.4 Television katselun yleisyys.....	31
2.6 Informaatio- ja kommunikaatioteknologian yhteys tuki- ja liikuntaelinoireisiin	32
2.6.1 Tietokoneen käytön yhteys tuki- ja liikuntaelinoireisiin, oireiden voimakkuus ja vaikutukset toimintaan	32
2.6.2 Television katselun, digitaalisen pelaamisen ja matkapuhelimen käytön yhteys tuki- ja liikuntaelinoireisiin.....	41
2.7 Ergonomia tuki- ja liikuntaelinoireiden ennaltaehkäisyssä	46
2.8 Yhteenvedo kirjallisuuskatsauksesta.....	50
3 Tutkimuksen tavoitteet.....	52

4	Tutkimusaineisto ja menetelmät	53
4.1	Aineistot	53
4.1.1	Nuorten terveystapatutkimus (I, II, III)	53
4.1.2	Kouluterveyskysely (I).....	54
4.1.3	Koululaisten hyvinvointi ja tietotekniikka -tutkimus (IV).....	55
4.2	Tuki- ja liikuntaelinoireiden mittaaminen.....	56
4.3	Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käytön mittaaminen.....	59
4.4	Ergonomiaohjeet	60
4.5	Taustaa koskevat mittarit.....	61
4.6	Tilastolliset analyysimenetelmät	62
4.7	Reliabiliteetin ja validiteetin mittaaminen sekä vastaamattomuus-analyysi.....	63
4.8	Tutkimuksen eettiset kysymykset	64
5	Tulokset.....	65
5.1	Tuki- ja liikuntaelinoireiden yleisyys.....	65
5.1.1	Selkä-, niska- tai hartiakipujen sekä alaselkävun yleisyys (I, II, IV)	65
5.1.2	Päänsäryn ja silmäkivun yleisyys (IV).....	66
5.1.3	Käsi-, sormi-, rannekipujen yleisyys (IV)	66
5.2	Selkä-, niska- ja hartiakipujen lisääntyminen (I).....	66
5.3	Tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden yleisyys.....	71
5.3.1	Niska- tai hartiakipujen sekä alaselkävun yleisyys (III, IV).....	71
5.3.2	Päänsäryn ja silmäkivun yleisyys (III, IV)	72
5.3.3	Käsi-, sormi-, rannekipujen yleisyys (III, IV).....	72
5.3.4	Monioireisuuden esiintyminen (III)	72
5.4	Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö ja käytön yhteys oireisiin	76
5.4.1	Tietokoneen ja Internetin käyttö (II, III, IV).....	76
5.4.2	Tietokoneen käytön yhteys alaselkä- ja niska-hartia-kipuihin (II).....	79
5.4.3	Tietokoneen käytön aiheuttamat TULE-oireet (III)	80
5.4.4	Digitaalisten pelien pelaaminen, matkapuhelimen käyttö ja television katselu (II)	80
5.4.5	Digitaalisten pelien pelaamisen, matkapuhelimen käytön ja television katselun yhteys niska-hartia- ja alaselkävun oireisiin (II)...	82
5.4.6	Tuki- ja liikuntaelinoireiden voimakkuus, haitta sekä yhteys tietokoneen käyttöön (IV).....	82
5.4.7	Ergonomiaohjeet ja ohjeiden yhteys tietokoneen käytöstä seuranneisiin oireisiin (III)	85

6	Pohdinta.....	86
6.1	Päätulosten pohdinta.....	86
6.1.1	TULE-oireiden yleisyys	87
6.1.2	Selkä- ja niskakipujen lisääntyminen	88
6.1.3	Tietokoneen käytön aiheuttamien TULE-oireiden yleisyys.....	89
6.1.4	Tietokoneen ja muun IKT:n käytön yhteys kipuihin.....	91
6.1.5	Oireiden voimakkuus, haitta sekä yhteys tietokoneen käyttöön...	93
6.1.6	Ergonomiaohjeiden saanti ja yhteys kipujen vähenemiseen.....	94
6.2	Tulosten luotettavuus	94
6.3	Tulevaisuuden haasteet.....	98
6.4	Johtopäätökset	98
	Kiitokset	100
	Lähteet	101
	Liite.....	113
	Alkuperäisjulkaisut.....	115

Alkuperäiset osajulkaisut

Väitöskirja perustuu alkuperäisjulkaisuihin, joihin viitataan tekstissä roomalaisin numeroin.

- I Hakala P, Rimpelä A, Salminen JJ, Virtanen SM, Rimpelä M (2002): Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys. *British Medical Journal* 325:743–745.
- II Hakala P, Rimpelä A, Saarni L, Salminen JJ (2006): Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents. *European Journal of Public Health* 16(5):536–541.
- III Hakala P, Saarni L, Ketola R, Rahkola E, Salminen JJ, Rimpelä A (2010): Computer-associated health complaints and sources of ergonomic instructions in computer-related issues among Finnish adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health* 10:11 <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/11>
- IV Hakala P, Saarni L, Punamäki R-L, Wallenius M, Nygård C-H, Rimpelä A (Arvioitavana): Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents – pain intensity and inconvenience to everyday life: a cross-sectional study.

Alkuperäisjulkaisujen (I–III) jälkipainokset ovat kustantajien luvalla julkaistu. Väitöskirjassa esitetään lisäksi julkaisemattomia tuloksia.

Lyhenteet

CI	Luottamusväli (Confidence interval)
HBSC	WHO-Koululaistutkimus (Health Behavior in School-aged Children, HBSC)
ICC	Sisäkorrelaatio (Intraclass correlation coefficients)
IKT	Informaatio- ja kommunikaatioteknologia (Information and communication technology, ICT)
KHTT	Koululaisten hyvinvointi ja tietotekniikka -tutkimus (Schoolchildren's Welfare and ICT Study)
KT	Kouluterveyskysely (School Health Promotion Survey, SHPS)
NTTT	Nuorten terveystapatutkimus (Adolescent Health and Lifestyle Survey, AHLS)
OR	Vetosuhde (Odds ratio)
PR	Vallitsevuussuhde (Prevalence ratio)
SPSS	Tilastollinen analyysiohjelma (Statistical Package for Social Sciences)
THL	Terveyden ja hyvinvoinnin laitos
TULE	Tuki- ja liikuntaelinoireet (Musculoskeletal pain, musculoskeletal disorders)
VAS	Visuaalinen analoginen asteikko (0–100 mm) (Visual Analogue Scale)

Tiivistelmä

Tämän kolmeen suureen aineistoon perustuvan tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää nuorten tuki- ja liikuntaelinoireiden (TULE) yleisyyttä, luonnetta sekä yhteyttä informaatio- ja kommunikaatioteknologian (IKT) käyttöön, erityisesti tietokoneen käyttöön.

Nuorten terveystapatutkimuksesta (NTTT) valittiin tietoja, jotka kuvasivat 12-, 14-, 16- ja 18-vuotiaiden nuorten TULE- ja tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden yleisyyttä, IKT:n käyttöä, erityisesti tietokoneen käyttöä sekä ergonomisten ohjeiden saantia vuosilta 1985–2003 (n=69 438, vastausprosentti 76). Selkä- tai niskakipuja esiintyi tytöistä 6–40 %:lla ja pojista 4–20 %:lla. Vastaavasti niska-hartiakipuja tytöistä oli 7–45 %:lla ja pojista 5–20 %:lla, alaselkikipua tytöistä 1–18 %:lla ja pojista 1–16 %:lla.

Kouluterveyskyselystä (KT) valittiin 14–16-vuotiaiden niska-hartiakipujen ja alaselkivun yleisyyttä kuvaavia tietoja vuosilta 1996–2001. Kyselyyn osallistui tutkimusvuosina yhteensä 145 707 nuorta. Niska-hartiakipuja esiintyi tytöistä 28–37 %:lla ja pojista 14–21 %:lla. Vastaavasti alaselkikipua tytöistä oli 10–15 %:lla ja pojista 8–13 %:lla.

Koululaisten hyvinvointi ja tietotekniikka -tutkimuksesta (KHTT) vuodelta 2006 hyödynnettiin TULE-oireiden sekä tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden yleisyyttä, oireiden voimakkuutta ja haittaa sekä tietokoneen käyttöä kuvaavia tietoja. Tutkimukseen osallistui yhteensä 436 peruskoulun 6. ja 9. luokkalaista Tampereelta. Niska-hartiakipuja tytöistä oli 5–18 %:lla ja pojista 14–17 %:lla. Alaselkikipua tytöistä oli 5–7 %:lla ja pojista 7–9 %:lla. Tutkimuksessa raportoitiin myös päänsäryn (15–27 %), silmäoireiden (3–12 %) sekä käsi-, sormi- ja/tai rannekipujen (1–5 %) esiintyvyyttä. Oireita esiintyi vanhemmilla enemmän kuin nuoremmilla, ja viikoittaiset oireet olivat tavallisempia kuin päivittäiset oireet.

Selkä-, niska- ja hartiakivut lisääntyivät vuosina 1985–2001. Niska-hartiakivut ja alaselkikipu lisääntyivät voimakkaasti vuosien 1999–2001 aikana. Aineistosta tai ajankohdasta riippumatta tytöillä kipuja esiintyi enemmän ja kivut lisääntyivät iän myötä.

Nuorten oman käsityksen mukaan tietokone aiheutti heille oireita viikoittain tai usein silmiin (tytöt 6–12 %, pojat 3–8 %), päähän (tytöt 2–13 %, pojat 2–13 %), niska-hartioihin (tytöt 2–12 %, pojat 2–14 %), alaselkään (tytöt 1–6 %, pojat 0–11 %), ja käsiin, sormiin tai ranteisiin (tytöt 1–4 %, pojat 1–8 %).

Päivittäinen > 1–2 tunnin tietokoneen käyttö oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä niska-hartiakipujen (OR=1,3–1,5) ja > 4–5 tuntia alaselkivun (OR=2,0–2,6)

esiintymiseen. Päänsäryn (OR=2,8) ja silmäoireiden (OR=2,0) osalta ≥ 4 tuntia sekä käsi-, sormi- ja/tai rannekipujen (OR=1,6) osalta ≥ 1 tuntia osoittautuivat tilastollisesti merkitseviksi kynnysarvoiksi. Digitaalisten pelien pelaaminen > 5 tuntia päivässä oli yhteydessä alaselkäkipuun (OR=2,0).

Oireet olivat intensiteetiltään valtaosin lieviä tai haitta jokapäiväiseen elämään oli lievää. Kohtalaisia tai voimakkaita oireita esiintyi eniten niska-hartioissa (21 %), päässä (20 %) ja silmissä (14 %). Vastaavasti kohtalaista tai voimakasta haittaa jokapäiväiseen elämään aiheuttivat eniten päänsärky (29 %), niska-hartiakivut (21 %) ja alaselkäkipu (16 %). Päivittäinen ≥ 2 tunnin tietokoneen käyttö aiheutti intensiteetiltään kohtalaisia tai voimakasta kipua jokaiseen kehon osaan (OR=2,9–4,4). Päivittäinen haitta, joka johtui alaselkäkipusta (OR=2,5) ja päänsärystä (OR=2,0) oli merkitsevästi lievempää niillä nuorilla, jotka käyttivät tietokonetta viikossa noin puoli tuntia päivässä.

Suuri osa nuorista ei ollut saanut ergonomiohjeita siitä miten työpöytä, näyttö ja tuoli tulisi asettaa oikein tai lepotaukojen pitämisestä. Vanhemmissa ikäryhmissä ohjeita oli saatu tai itse opeteltu nuorempia ikäryhmiä useammin ($p < 0,001$). Ergonomiohjeita oli saatu eniten koulusta (33 %), kotoa (29 %) tai itse hankkimalla (13 %). Ergonomiohjeet eivät kuitenkaan vähentäneet oireita.

Tutkimuksessa osoitettiin selkäkipun sekä niska-hartiakipujen merkittävä lisääntyminen 1980-luvulta 2000-luvulle. Osoitimme kynnysarvoja oireiden ja tietokonealtistumisen välillä, joita kirjallisuudessa ei ole aiemmin julkaistu. Lisäksi raportoimme tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden intensiteettiä ja haittaa päivittäisessä elämässä. Tarvitsemme näyttöön perustuvat ohjeet turvallisesta ja oikeanlaisesta tietokoneen käyttötavoista yhteistyössä laitevalmistajien ja ohjelmistojen kehittäjien kanssa. Tarvitsemme lisäksi pitkittäistutkimuksia nuorten TULE-oireiden pysyvyydestä, tarkoista tietokoneen käyttöajoista, oireiden ja IKT:n välisten yhteyksien muutoksista sekä ergonomian vaikutuksista oireiden vähenemiseen.

Abstract

The purpose of this study, which was based on three different data sets, was to investigate the occurrence and nature of musculoskeletal symptoms, and the relation to information and communication technology (ICT), especially relation to computer use.

The first data set was obtained from a cross-sectional survey of the Adolescent Health and Lifestyle Survey (AHLS) from 1985 to 2003 (n=69 438, response rate 76). A structured questionnaire including questions about frequency of musculoskeletal and computer-associated health complaints, use of ICT, computer use and questions about ergonomic instructions was mailed biennially to samples of 12, 14, 16 and 18-year-olds. Prevalence of back and neck pain varied between 6-40% in girls and 4-20% in boys. Correspondingly prevalence of neck or shoulder pain (NSP) varied between 7-45% in girls and 5-20% in boys, and low back pain (LBP) between 1-18% in girls and 1-16% in boys.

The second set of data was based on a classroom survey from the School Health Promotion Survey (SHPS). The data included questions of frequency of NSP and LBP of 14-16-year olds from the period 1996-2001 (n=145 707). Prevalence of NSP was 28-37% in girls and 14-21% in boys, and LBP was 10-15% and 8-13%, respectively.

The third set of data was from a cross-sectional study of schoolchildren's welfare and ICT (SWICT) in conducted in Tampere from 2006. The study population consisted pupils of the 6th and 9th grades (12-13- and 15-16-yrs, n=436). The main outcomes were frequency of musculoskeletal symptoms, frequency of computer-associated musculoskeletal symptoms, pain intensity, inconvenience to everyday life and computer use. Prevalence of NSP varied 5-18% in girls and 14-17% in boys, and prevalence of LBP varied 5-7% and 7-9%, respectively. In this data set we also investigated the prevalence of symptoms in head (15-27%), in eyes (3-12%) and in hands, fingers or wrists (1-5%). Symptoms were more common in older age groups, and weekly symptoms occurred more frequently than daily ones.

The prevalence of back, neck and shoulder pain increased in the period 1985-2001. Prevalence of NSP and LBP increased markedly during the period 1991-2001. Regardless of data sets or point of time, symptoms were more prevalent among girls and older age groups.

In young people's own perceptions computer use causes symptoms weekly or often in eyes (girls 6-12%, boys 3-8%), head (girls 2-13%, boys 2-13%), neck-shoulders (girls

2–12%, boys 2–14%), low back (girls 1–6%, boys 0–11%), and hands, fingers or wrists (girls 1–4%, boys 1–8%).

Daily computer use > 1–2 hours was statistically significantly related to NSP (OR=1.3–1.5), and > 4–5 hours to LBP (OR=2.0–2.6). Furthermore, computer use \geq 4 hours/day was related to head ache (OR=2.8) and pain in the eyes (OR=2.0), and computer use \geq 1 hour/day was related to symptoms in hands, fingers or wrists (OR=1.6). It was also found that digital gaming > 5 hours/day was related to LBP (OR=2.0).

In this study, computer users reported mostly mild pain or mild inconvenience to everyday life. However, they had moderate or severe pain in neck-shoulders (21%), head (20%) and eyes (14%). Correspondingly, the prevalence of moderate or severe inconvenience to everyday life was 29% due to head pain, 21% due to neck-shoulder pain, and 16% due to low back pain. When daily computer use was \geq 2 hours, moderate or severe intensity of computer-associated musculoskeletal pain increased in all anatomic sites (OR=2.9–4.4). Inconvenience to everyday life was statistically significantly lower in lower back (OR=2.5) and in head (OR=2.0) in those adolescents who used computer daily about half an hour.

A large proportion of adolescents did not receive ergonomic instructions on how to arrange desk, chair and screen in the right position or to take rest breaks. Receiving instructions or being self-instructed was more common in older age groups than in younger age groups ($p < 0.001$). The most common sources of instructions were school (33%), family (29%) and self (self-instructed) (13%). Receiving instructions was not related to lower prevalence of computer-associated health complaints.

This study showed a remarkable increase of back and neck-shoulder pain from the 1980s to 2000s. We showed thresholds between the symptoms and computer exposure, which have not been published before. In addition, we reported the pain intensity and inconvenience to everyday life caused by computer use. Evidence based instructions, created with processor manufacturers, for safe and proper computer use should be available to all children and adolescents. Future studies with longitudinal designs are needed to examine the persistence of musculoskeletal symptoms, with accurate measurements of computer use and to evaluate the changes between symptoms and computer use, and the effects of ergonomics.

1 Johdanto

Tuki- ja liikuntaelinoireet, sairaudet ja niiden seuraukset ovat vakava kansanterveyden ja -talouden ongelma. Yli miljoonalla suomalaisella on jokin tuki- ja liikuntaelinsairaus, heistä joka viides on työikäinen. Vuosittain TULE-sairauksien kokonaiskustannukset Suomessa ovat yli 2,5 miljardia euroa vuodessa. (Bäckmand ja Vuori 2010.) Tietokoneen käytön yhteys TULE-oireisiin on todettu useissa tutkimuksissa sekä aikuisilla että lapsilla. Nyky-yhteiskunnassa nuorilla on takanaan yli kymmenen vuoden kokemus tietokoneen käytöstä ennen kuin he siirtyvät työelämään (Straker ym. 2006), joten oireiden ennaltaehkäisy ja varhainen puuttuminen on aloitettava jo lapsuudessa.

Usein TULE-ongelmat alkavat jo nuorena. Hyvälaatuiset, mutta toistuvat ja koulunkäyntiä tai vapaa-aikaa haittaavat TULE-oireet ovat tavallisia. Neljäsosalla 12–18-vuotiaista oli toistuvia selkäkipuja. Pohjoissuomalaisista 18-vuotiaista tytöistä joka kolmannella oli niska-, olkapää- ja alaselkäkipuja. Usein TULE-oireita esiintyy samaan aikaan useampia, esimerkiksi niska-hartia- ja alaselkäkipuja. (Vikat ym. 2000; Auvinen ym. 2010; Trevelyan ja Legg 2010.)

Kansallisessa TULE-ohjelmassa todetaan, että laaja-alainen TULE-ongelmien tietämys sekä tiiviimpi yhteistyö eri toimijoiden välillä on edellytys nykyistä tehokkaammalle ehkäisylle, hoidolle ja kuntoutukselle. Ohjelman päämääränä on väestön parempi TULE-terveys ja TULE-sairauksien ehkäisy. Ohjelmassa painotetaan lasten ja nuorten elämäntapoja, koulun ja liikunnan merkitystä. Useimpiin riski- ja syytekijöihin voidaan vaikuttaa elintavoilla ja niiden muuttamiseen liittyvän käyttäytymisen tueksi tarvitaan sekä perus- että soveltavaa tutkimusta. (Suomen tuki- ja liikuntaelinliitto – Suomen Tule ry 2007.) Lisäksi Terveys 2015 -ohjelmassa lasten terveydentilan paraneminen sekä hyvinvoinnin lisääntyminen nähdään keskeisenä tavoitteena. Ohjelma painottaa kansantautien, tapaturmien ja muiden terveysongelmien vähentämistä. Nuorten pitkäaikaissairaudet ovat lisääntyneet 1990-luvulta lähtien sekä TULE-sairaudet ovat yleisiä. (Sosiaali- ja terveysministeriö, STM 2001.)

Suomalaiset nuoret ovat olleet nopean IKT:n kehityksen kärjessä jo usean vuosikymmenen ajan. Mikrotietokoneen, Internetin ja matkapuhelinten määrä on kotitalouksissa kasvanut tasaisesti vuosikymmenten aikana. Kotitalouksista matkapuhelin on jo yli 90 %:lla sekä tietokone yli 80 %:lla (Suomen tilastollinen vuosikirja 2010). Monissa kodeissa tietokoneita ja televisioita on useita, yhä useammassa perheessä lapsilla on omat tietokoneet ja televisiot omissa makuuhuoneissaan. Tietokoneen parissa vietetty

aika on nuorilla lisääntynyt sekä Suomessa että muualla maailmassa (Niemi ja Pääkkönen 2001; Nelson ym. 2006). Nuoret ovat kiinnittyneet yhä globaalimmaksi muuttuvaan viiteryhmäänsä, jossa informaatioteknologialla on keskeinen merkitys ja, jota määrittää enemmän liikkuvuus ja viihteellisyys kuin koti ja arkipäiväiset toimet. Lähes kaikki nuoret kommunikoivat tietotekniikan mahdollistamia kanavia pitkin eli käyttäen matkapuhelinta ja Internetiä.

Yli 50 vuoden ajan tuhannet tutkijat ovat yrittäneet selvittää miten media vaikuttaa lapsiin ja nuoriin. Media ja tietotekniikka ovat kehittäneet lasten ja nuorten kognitiivisia taitoja ja teoreettista osaamista. Esimerkiksi tietokonepelien avulla lasten kielen oppiminen ja numeroiden käsittely edistyy, ongelmanratkaisutaidot sekä visuaalinen älykkyys kehittyy, mikäli kotona on tietokone (Subrahmanyam ym. 2000). Lisäksi lapsi saa uusia oppimiskokemuksia ja kehittää kognitiivisia taitojaan (Jordan 2004; Strasburger ym. 2010). Samalla kun tietotekniikan ja median taito on entistä keskeisempi osa tietoyhteiskunnassa toimimista ja vaikuttamista, se on tuonut mukanaan monenlaisia haasteita ja riskitekijöitä lasten ja nuorten terveyteen sekä hyvinvointiin.

Tietokoneen käytön ja television katselun on todettu TULE-oireiden lisäksi olevan yhteydessä myös ylipainoon, lihavuuteen, syömishäiriöihin, heikkoon koulunesteykseen, oppimis- ja keskittymisvaikeuksiin sekä aggressiiviseen käyttäytymiseen (Subrahmanyam ym. 2000; Jordan 2004; Kautiainen ym. 2005; Strasburger ym. 2010). Runsas television katselu on yhdistetty myös korkeaan kolesteroliin ja verenpaineeseen, astmaan ja unihäiriöihin. Lapset, jotka eivät nuku riittävästi, ovat alttiimpia pysymään paikoillaan, istumaan television tai näyttöpäätteen ääressä sekä liikkumaan vähemmän. (Strasburger ym. 2010.) Ongelmat ovat siis lapsilla ja nuorilla monitahoisia sekä tietokoneen käytön mahdollisia riskitekijöitä on useita.

Näyttöpäätetyöskentelyn ja lihasperäisten kipujen yhteyksiä on tutkittu aikuisilla paljon aikaisemmin jo ennen kuin näyttöpäätetyö varsinaisesti on tullut mukaan työelämään (Bergqvist 1984; Knave ym. 1985). Ruotsalainen Knave työryhmineen (1985) vertasi 1980-luvulla näyttöpäätteellä työskentelevien henkilöiden (n=400) subjektiivisia oireita ja vaivoja vertailuryhmään (n=150) sekä selvitti millaisille fyysikaalisille tekijöille työntekijät työssään altistuvat. Vertailuryhmän henkilöt eivät työskennelleet näyttöpäätteen ääressä, mutta näyttöpäätetyöhön altistetut henkilöt työskentelivät päivittäin vähintään viisi tuntia. Tulokset osoittivat, että näyttöpäätteellä työskentelevillä oli enemmän silmävaivoja sekä lihasperäisiä oireita olkapäissä, niskassa ja selässä kuin vertailuryhmällä. Naisilla oirepisteet olivat miehiä suuremmat, mutta oirepisteissä ei havaittu eroja tutkimus- ja vertailuryhmien välillä. (Knave ym. 1985.) Woods (2005) arvioi kyselytutkimuksessaan lihasperäisten ja silmäoireiden yleisyyttä tietojen käsittelytyössä toimivilla sekä koe- (n=175) että kontrolliryhmissä (n=129). Kontrolliryhmä koostui manuaalivälineitä tekevistä henkilöistä. Työntekijöistä 86 % raportoi lihasperäi-

siä oireita viimeisen vuoden ajalta, eniten oireita esiintyi niskassa (58 %) ja alaselässä (54 %). Lisäksi vastaajilla esiintyi silmien rasittumista (47 %) ja silmien väsymistä (41 %). Kontrolliryhmässä oireita oli merkitsevästi vähemmän. Kuitenkin työpaikan ergonomisilla interventioilla voidaan saavuttaa merkittäviä tuloksia, kun halutaan vähentää TULE-oireita näyttöpäätetyössä (Ketola ym. 2002).

Nuorten tietokoneen käyttö ja siitä seuraavat terveysvaikutukset ovat olleet kiinnostuksen kohteena paljon myöhemmin kuin aikuisten. Kuitenkin jo 5-vuotiaat lapset valittivat, että tietokoneen käyttö aiheutti heille lihasten ja silmien väsymistä ja arkuutta (Straker ym. 2006), joten on tarpeen selvittää tarkemmin millaisia terveysvaikutuksia IKT:n käyttö aiheuttaa lasten ja nuorten tuki- ja liikuntaelimiin. Lasten tietokoneen ja muiden laitteiden käyttö alkaa aikaisin, joten oireiden ennaltaehkäisyn merkitys korostuu jo alle kouluikäisillä sekä kouluikäisillä lapsilla ja nuorilla.

2 Kirjallisuuskatsaus

2.1 Kivun määritelmä ja luokittelu

Kansainvälisen kivuntutkimusseuran (International Association for Study of Pain, IASP) määritelmän mukaan kipu on epämiellyttävä kokemus, joka liittyy kudოსvaurioon tai sen uhkaan tai jota kuvataan kudოსvaurion käsittein (IASP Kivun terminologia. <http://www.iasp-pain.org>). Kipukokemus on subjektiivinen ja jokainen yksilö oppii ilmaisemaan kipuaan jo hyvin aikaisessa vaiheessa. Kivun tunteminen on aina yksilöllistä aistimista, johon liittyy kunkin henkilön lapsuudessa opittu kipukulttuuri ja oma kipuhistoria (Lundeberg 1995).

Akuutti kipu on äkillinen kudოსvaurio tai tulehdus, rasisusvamma tai muun syyn takia ilmenevä tila. Pitkittyneen kivun syynä voi olla se, että uusia kudოსvaurioita tapahtuu jatkuvasti tai, että kipuun liittyvät tulehdusreaktiot ylläpitävät kipuaistimusta. Termi krooninen pysyvä kipu yleensä kuvaa tilaa, jossa kipu on jatkunut kolme kuukautta tai enemmän. Kivun pitkittyessä myös kipujärjestelmä herkistyy madaltaen kipukynnystä ja lisäksi kipuaistimusten voimakkuutta. (Schechter ym. 1993; Soinila 2005.)

Kipuoireistot voidaan jakaa etiologian mukaan eri alaryhmiin, jotka perustuvat IASP:n luokittelujärjestelmään (neuropaattinen ja idiopaattinen kipu). Nosiseptisessä kivussa nosiseptorit reagoivat ärsykkeelle, joka mahdollisesti voi aiheuttaa kudოსvaurion. Nosiseptinen kipu jaetaan kemialliseen, mekaaniseen ja iskeemiseen kipuun. Kemialliseksi kivuksi voidaan määritellä kipu, johon liittyy nosiseptoreiden eli kipua aistivien hermopäätteiden ärtyminen kemiallisen ärsytyksen johdosta (esimerkkinä selkäkipua aiheuttava välilevytyrä). Mekaanisen kivun voi saada aikaan esimerkiksi pitkäkestoinen selän huono asento. Kipuoireisto tuntuu segmentaalisesti ja voi säteillä niiden heijastuskipualueitten mukaan, jotka kuhunkin segmenttiin liittyvät. Lievin tilanne mekaanisessa kivussa on asentoperäinen kipu, jonka korjaamiseen riittää asennon korjaaminen, työ- ja vapaa-ajan ergonomian korjaaminen, liikunnan lisääminen sekä liikemallien muuttaminen. Iskeeminen kipu syntyy, kun kudosten hapensaanti heikkenee. Tällöin niihin kertyy maitohappoa ja hiilidioksidia aiheuttaen pH:n laskun mikä aktivoi nosiseptoreita. (Mense ja Simons 2001.)

Selkäkipu on kirjallisuudessa luokiteltu spesifiin ja epäspesifisiin kipuihin. Spesifi selkäkipu liittyy varmistettuun sairauteen tai diagnoosiin, esimerkiksi infektioon, vammaan tai traumaan. Epäspesifi selkäkipu on määritelty pääosin selän alueella ilmeneviin oireisiin, joiden yhteydessä ei todeta viitteitä vakavasta sairaudesta tai hermojuuren toimintahäiriöstä. Näitä kiputiloja esiintyy runsaasti myös nuorilla. Epäspesifille alaselkävivulle on tyyppillistä, että mikään erityinen järjestelmä ei aiheuta kipua selässä. Se sisältää tavallisesti yleiset diagnoosit, kuten selän venähdykset ja revähdykset. (Nordin ym. 2006.) Kyselytutkimuksissa kipua ei voida tarkemmin luokitella tai tehdä diagnoosia, vaan selkäkipua on määritelty sijainnin (esimerkiksi alaselkäkipu), kivun keston (akuutti tai krooninen) ja erityisesti kasvuikäisillä kivun toistuvuuden (esimerkiksi kerran viikossa) mukaan.

Esitietojen, oireiden ja löydösten perusteella niskasairaudet voidaan luokitella neljään ryhmään (paikallinen niskakipu, säteilevä niskakipu, piiskaniskuvamma, myelopatia) sekä muihin niskakipuihin (Ming ym. 2004). Edellä mainittu luokittelu on kliinisessä käytössä. On kuitenkin hyvä muistaa, että nuorten niska- tai selkävivun synnä ei tarvitse olla sairaus tai vamma vaan hankalissa kumarissa asennoissa toimiminen, kuten tietokoneen tai muun näyttöpäätteen äärellä istuminen, voivat aiheuttaa vaivoja.

Niska- ja selkävivun laatua ja voimakkuutta on selvitetty eri tutkimuksissa ja haettu vastauksia siihen kuinka paljon kivut haittaavat nuorten toimintakykyä (Katz ym. 2002; Roth-Isigkeit ym. 2004; Ståhl ym. 2004). Lisäksi lapsilta ja nuorilta on kysytty tutkimuksissa, mikäli tietokoneen käyttö aiheuttaa heille selkäkipuja, esimerkiksi niskahartiaseudun alueelle tai alaselkään (Burke ja Peper 2002; Szeto ym. 2002; Hupert ym. 2004; Schlossberg ym. 2004; Palm ym. 2007). Niska- ja hartiakivut, jotka aiheutuvat tietokoneen käytöstä on tutkimuksissa määritelty siten, että toistuvasta tai jatkuvasta tietokoneen käytöstä seuraa häiriötä niska-hartiaseudun alueelle. Niska-hartiakipu, joka seuraa tietokoneen käytöstä, on työperäistä ja määritellään aina krooniseksi (Ming ym. 2004). Lisäksi Ming ym. ovat jakaneet tietokoneen käytön aiheuttamat niska-hartiakivut kahteen ryhmään eli 1) paikalliseen niska- ja hartiaseudun häiriöön, johon ei liity spesifiä sairautta, ja 2) ei paikalliseen niska- ja hartiaseudun häiriöön, jolle tunnusomaista on säteilevä hermoperäinen toimintahäiriö niskan tai hartioiden alueella tietokoneen käytön seurauksena tai yhteydessä.

2.2 Epäspesifin kivun mittaaminen nuorilla

Subjekttiivinen tai koettu terveys voidaan määritellä kokemuksena fyysisestä, henkisestä tai sosiaalisesta tapahtumasta, joka koskettaa yksilön tunteita omasta hyvinvoinnistaan (Hunt 1988). Subjekttiivisen tai koetun terveyden arvioinnissa tai luokittelussa

pyritään kuvaamaan terveyden ja sairauden eri osatekijöitä fenomenologian avulla. Monet nykyiset terveystieteelliset edellyttävät, että vastaaja kykenee käyttämään lääketieteellistä kieltä ja omaksumaan terveydenhuollon ammattilaisten terveys- ja sairauskäsitykset sekä arvot. Yksittäiset asiakkaat tai potilaat kuitenkin jakavat yhteiset kokemukset kivuista ja vaivoista, joita he ilmaisevat hyvin samantyyppisesti. (Hunt 1988.)

Kipua voidaan mitata havainnoimalla sitä epäsuorasti tai kysymällä suoraan huomioiden samalla lapsen ja nuoren kognitiivinen sekä verbaalinen kehitysaste. Nuorten subjektiivista kipua voidaan mitata kvantitatiivisilla (numeerisesti) tai kvalitatiivisilla (kategorisesti) mittareilla. Näiden mittareiden avulla on mahdollista saada tietoa kivun voimakkuudesta, kestosta, kipupaikoista sekä kivun laadusta. Kun kipuasteikot ja kyselylomakkeet ovat standardisoituja sekä empiirisesti valideja, tarjoavat ne tutkimukseen ja kliiniseen hoitotyöhön tärkeitä työkaluja (Bush ja Harkins 1991). Standardointia tarvitaan oireiden ja kipujen rekisteröintiä ja analysointia varten, muutoin eri tutkimuksissa esitettyjä tuloksia on mahdotonta verrata keskenään.

Pohjoismaissa on laadittu standardoidut kyselylomakkeet erityisesti alaselkä- ja niska-hartiakipujen selvittämiseksi. Kyselylomakkeiden avulla saadaan tietoa laajaltakin kohdejoukolta. Kyselylomakkeita on kahdentyyppisiä; yleisiä sekä erityisesti alaselkä- ja niska-hartiakipujen määrittämiseen. Yleisten lomakkeiden tehtävä on tarkastella kipuja ilmiönä, kun taas erityisten lomakkeiden avulla saadaan syvällisempää tietoa lihasperäisistä kivuista. Kysymyksillä pyritään selvittämään esimerkiksi kunkin oireen esiintymistä ja kesto. Viimeaikaiset ja vakavat oireet muistetaan yleensä paremmin kuin vanhemmat sekä vähemmän vakavat oireet. Lapsilla ja nuorilla muisti ei ole vielä kehittynyt aikuisen tasolle, joten kysymykset on tarkoituksenmukaisempaa muotoilla käsittämään lyhyemmän ajanjakson kuin aikuisilla. (Kuorinka ym. 1987.)

Monet lasten ja nuorten epidemiologiset kipututkimukset ovat olleet retrospektiivisiä eli vastaajia on pyydetty arvioimaan kipukokemuksiaan tietyllä aikavälillä jälkikäteen. Aika, jonka puitteissa lasta tai nuorta pyydetään arvioimaan kipuaan, on tärkeä. Pitkät ajanjaksot (esimerkiksi yksi vuosi tai enemmän) antavat epäluotettavaa tietoa ja liian lyhyet (kuten yhden päivän aikana) voivat olla vähemmän merkityksellistä tietoa. (Richardson ym. 1983.)

Kyselylomakkeiden sisällölle voidaan asettaa myös erilaisia kriteerejä. Kysymyslomakkeen tulee olla mahdollisimman lyhyt sekä sillä tulee olla hyvä reliabiliteetti ja validiteetti. Kysymysten tulee olla ymmärrettäviä ja vastauskategorioiden yksiselitteisiä sekä selkeitä. Asteikon tulee olla suhteellisen helppo ja sisällön muutoinkin vastaajille hyväksyttävä. (Hunt 1988.)

Kivun voimakkuuden selvittämisessä visual analogue scale eli VAS-kipujana on eräs yleisimmin käytetyistä kipumittareista. Sitä käytetään eri-ikäisillä akuutista ja

kroonisesta kivusta kärsivillä. VAS-kipujana on 100 millimetriä pitkä vertikaalinen jana, johon vastaaja merkitsee kipuaan kuvaavan voimakkuuden. Kipujanalla ääripäät ovat yleensä ”ei lainkaan kipua” ja ”pahin mahdollinen kipu”. (Revill ym. 1976.) VAS edustaa kestäväää, herkkää ja toistettavaa menetelmää, jolla kivun voimakkuutta ja laatua voidaan selvittää. VAS:n on todettu soveltuvan yli 5-vuotiaille lapsille. Lasten kognitiivisten kykyjen on todettu oleva ennustava tekijä tämän kipumittarin käytössä. (Huskisson 1982; McGrath ym. 1985; Ericson 1990.)

VAS-kipujanaa on käytetty lapsilla ja nuorilla arvioitaessa heidän lihasperäisten kipujensa voimakkuutta (Perquin ym. 2000; Bandell-Hoekstra ym. 2001; Hunfeld ym. 2002; Guite ym. 2007; Saarni ym. 2009). Konijnenberg (2005) tutkimusryhmineen määrittivät ja kuvasivat poliklinikalla käyneiden lasten kroonista kipua ja siitä aiheutuneita häiriöitä, joille tutkimuksissa ei löytynyt tarkempaa selitystä. Tutkimusryhmään osallistui yhteensä 149 lasta, joiden keski-ikä oli 11,8 vuotta ja, joiden kivut olivat kestäneet vähintään kolme kuukautta. Kivun keskimääräinen voimakkuus mittaushetkellä oli 4,7 cm ja pahimman mahdollisen kivun 7,1 cm. Valtaosa lapsista raportoi kipujen aiheuttavan koulusta poissaoloja, sosiaalisen toimintakyvyn rajoitteita ja univaikeuksia. Lisäksi lihasperäinen kipu aiheutti lapsille vakavaa vajuusta fyysiseen toimintakykyyn. Tyttöillä oli enemmän ja voimakkaampia oireita kuin pojilla. Roth-Isigkeit tutkimusryhmineen (2004) selvittivät tutkimuksessaan (n=735) kivun esiintymistä, kestoja ja voimakkuutta. Vastaajista 85 %:lla kipu oli kestänyt yli kolme kuukautta ja eniten vaivoja ilmeni päässä, vatsassa, raajoissa sekä alaselässä. Kivun voimakkuus vaihteli iästä ja sukupuolesta riippuen 5,2–6,2 mm (keskiarvo) välillä. Tyttöillä kipu oli poikia voimakkaampaa. Lisäksi Ståhl ym. (2004) selvittivät niskakivun yleisyyttä ja voimakkuutta seurantatutkimuksessa, jossa mukana oli 366 nuorta. Niskakipu oli tyttöillä poikia yleisempää sekä kivun voimakkuus lisääntyi sen esiintymistiheyden myötä. Niskakivun voimakkuus oli 36 mm niillä, joilla kipua oli viikoittain sekä 62 mm niillä, joilla sitä esiintyi lähes päivittäin.

2.3 Niska- ja selkäkipujen esiintyminen nuorilla

Aikuisilla selkäkivut ovat olleet melko tavallisia ja Terveys 2000 -tutkimuksessa pitkäaikaisen selkäoireyhtymän esiintyvyys todettiin naisilla olevan 11 % ja miehillä 10 % (Riihimäki ym. 2002). Selkäkivun esiintyvyys on kuitenkin suomalaisilla aikuisilla vähentynyt viimeisen 20 vuoden seuranta-aikana (Heistaro ym. 1998; Riihimäki ym. 2002), mutta niska- ja hartiakivut lisääntyneet (Riihimäki ym. 2002). Niska-hartiakipu on Terveys 2000-tutkimuksen mukaan kokenut viimeisen kuukauden aikana 26 % miehistä sekä 40 % naisista, jotka olivat iältään yli 30-vuotiaita (Riihimäki ym. 2002).

Lasten ja nuorten keskuudessa selkäkipua pidettiin aikaisemmin epätavallisena ja harvinaisena. Kuitenkin jo 1980-luvulla suomalaisilla 11–17-vuotiailla nuorilla todettiin joka viidennellä esiintyvän selkä- tai niskakipua (Salminen 1984). 1990-luvulla väestötason tutkimuksissa selkä kivun, varsinkin alaselkä kivun, todettiin olevan yleistä lapsilla ja nuorilla (Olsen ym. 1992; Balague ym. 1994; Troussier ym. 1994). Viimeisten vuosikymmenten aikana kivut ovat tulleet yhä tavallisemmiksi ja niiden määrä on lisääntynyt (Harkness ym. 2005; Leijon ja Mulder 2009). Selkä kivun esiintyvyys vaihtelee tutkimuksen kohteena olleiden iän, sukupuolen sekä tutkimuksessa käytettyjen metodien mukaan (Balague ym. 1999). Elinaikanaan selkäkipua on lapsista ja nuorista ilmoittanut kokoneensa 30–51 % aineistoissa, joissa vastaajia on ollut vähintään 300 (Balague ym. 1999). Eri maissa tehdyissä väestötason selkäkipututkimuksissa lapsilla on todettu olevan varsin korkeita kipujen esiintyvyyksilukuja kouluvuosiensa aikana, luvut vaihtelivat myös maasta toiseen; Suomessa 20 %, Englannissa 26 %, Kanadassa 33 %, Yhdysvalloissa 36 % ja Sveitsissä 51 % (Burton ym. 1996).

Nuorten niska-hartia- ja alaselkäkipujen esiintymistä on tutkimuksissa selvitetty tietyillä ajanjaksoilla, kuten elinaikana esiintyneitä kipuja (Kuorinka ym. 1987; Olsen ym. 1992; Burton ym. 1996; Gunzburg ym. 1999; Harreby ym. 1999; Briggs ym. 2009), viimeisen vuoden aikana (Kuorinka ym. 1987; Olsen ym. 1992; Nissinen ym. 1994; Taimela ym. 1997; Harreby ym. 1999; Haavet ym. 2004; Sjolie 2004; Poussa ym. 2005; Grimby-Ekman ym. 2009), viimeisen puolen vuoden aikana (Vikat ym. 2000; Haugland ym. 2001; Alexander ja Currie 2004; Stanford ym. 2008; Auvinen ym. 2010; Torsheim ym. 2010), viimeisen kolmen kuukauden aikana (Mikkelsen ym. 1997, 2008; El-Metwally ym. 2004; Roth-Isigkeit ym. 2004; Ståhl ym. 2004), kuukauden, viikon tai päivän aikana, nykyhetkellä sekä jatkuvia tai toistuvia kipuja (Wedderkopp ym. 2001; Schlossberg ym. 2004; Diepenmaat ym. 2006; Murphy ym. 2007; Boström ym. 2008; Grimby-Ekman ym. 2009; Trevelyan ja Legg 2010). Lisäksi on saatettu tarkemmin määrittellä myös se, että kysymyksessä ei tarkoiteta kipuja, jotka ovat liittyneet esimerkiksi onnettomuuteen, vammaan, traumaan tai kuukautiskipuihin.

Viimeisen puolen vuoden aikana suomalaisilla 11–15-vuotiailla nuorilla esiintyi viikoittaista selkäkipua 13–19 %:lla WHO-Koululaistutkimuksessa (HBSC) 1990- ja 2000-luvuilla (taulukko 1). Kanadassa kerätyssä kohorttiaineistossa viikoittaista selkäkipua esiintyi 12–19-vuotiaista noin 23 %:lla. 1990-luvun alkupuolella suomalaisilla 12–18-vuotiailla raportoitiin viikoittaisia niska- tai hartiakipuja 15 %:lla sekä alaselkäkipua 8 %:lla. 2000-luvun alkupuolella 16–18-vuotiailla niska-, hartia- ja alaselkäkipuja esiintyi noin puolella vastaajista. Niska- tai hartiakipujen sekä alaselkä kivun on todettu lisäksi esiintyvän yhdessä samoilla henkilöillä (Vikat ym. 2000). Tietokoneen käyttöön liittyvät selkä- ja niska-hartiakivut on todettu myös yleisiksi. Aineistosta ja tutkimusmetodista riippuen kipuja esiintyi 15 %:sta noin 80 %:iin. Niska-hartiakipuja

on raportoitu 26–36 %:lla, niskakipua 38–76 %:lla, hartiakipua 39–79 %:lla, vastaavasti alaselkäkipua ainoastaan yhdessä tutkimuksessa 72 %:lla. (Taulukko 1.)

Sukupuoli on ollut merkittävä riskitekijä selkävun esiintymisessä. Suurin osa tutkimustuloksista vahvistaa sen, että tytöillä niska- tai selkäkipuja esiintyi poikia enemmän (taulukko 1; Konijnenberg ym. 2005; Poussa ym. 2005; Diepenmaat ym. 2007). Lisäksi kipua on esiintynyt vanhemmissa ikäryhmissä enemmän kuin nuoremmissa (taulukko 1; Poussa ym. 2005). Niillä nuorilla, joilla oli selkäkipua, oli se voimakkuudeltaan joko lievää (12 %), kohtalaista (9 %) tai voimakasta (2 %), kun taas niskakipu oli luonteeltaan kohtalaista (19 %) tai kovaa (12 %) (Jacobs ja Baker 2002).

2.4 Päänsärky, silmäoireet, käsi-, sormi- ja rannekiput

Päänsärkyä on määritelty monella eri tavalla riippuen kivun sijainnista ja oireiden moninaisuudesta. Migreeni on yleisin päänsärky, jossa esiintyy kipukohtauksia, mutta myös kivuttomia ajanjaksoja (Bille 1962; Prensky ja Sommer 1979). Eriasteista migreeniä esiintyi Oksasen ja työryhmän (2005) tutkimuksessa noin kolmasosalla tutkittavista (n=1135). Jännityspäänsärky on yleisin primaari päänsärky, jonka esiintyvyydeksi on raportoitu 30–78 % tutkimuksista riippuen. Jännityspäänsärky sijoittuu niska-hartiaseudun ja pään alueelle (Levoska ja Keinänen-Kiukaanniemi 1993; Anttila ym. 2002) ja siihen liittyy pitkään kestävää lihaskireyttä ja painetta sekä kivun voimakkuuden ja keston muutoksia (World Federation of Neurology Research Group on Migraine and Headache 1969; Forssell ja Haanpää 2009). Kansainvälisen päänsärkyseuran (International Headache Society, IHS, 1988) luokituksen mukaan pään alueen kiput jaetaan 14 pääluokkaan. Viimeisin uudistettu luokitus on vuodelta 2004 (ICHD-II, International Classification of Headache Disorders), luokittelu on modifioitu myös lasten pääsärlyn määrittelyyn sopivaksi.

Päänsärky on eräs tavallisimmista oireista mistä nuoret ilmoittavat kärsivänsä elämänsä aikana ja sitä on todettu väestötason tutkimuksissa esiintyvän 10–70 %:lla (taulukko 1; Oksanen ym. 2005). Tutkimuksissa on selvitetty päänsärlyn esiintyvyyttä viimeisen vuoden aikana (Haavet ym. 2004), viimeisen puolen vuoden aikana (Haugland ym. 2001; Alexander ja Currie 2004; Stanford ym. 2008; Torsheim ym. 2010), viimeisen kolmen kuukauden aikana (Roth-Isigkeit ym. 2004, 2005), viimeisen kuukauden aikana (Palm ym. 2007; Smith ym. 2008) sekä nykyhetkellä esiintyvää päänsärkyä (Burke ja Peper 2002). Puolen vuoden aikana viikoittaista päänsärkyä esiintyi 11–19-vuotiaista 15–66 %:lla riippuen ikä- ja sukupuoliryhmistä. Tytöillä päänsärkyä esiintyi enemmän kuin pojilla. Lisäksi tutkimuksissa on selvitetty tietokoneen käyttöön liittyvää pään-

särkyä. Kuitenkin tutkimuksia on ollut vähän ja päänsäryn esiintyvyys on vaihdellut 10–19 %:iin. (Taulukko 1.)

Silmäoireita tai -rasitusta sekä silmien väsymistä on tutkimuksissa kysytty lapsilta ja nuorilta lähinnä tietokone- ja näyttöpäätetyössä (Burke ja Peper 2002; Szeto ym. 2002; Palm ym. 2007) sekä oireiden esiintymistä on selvitetty yleisesti (Szeto ym. 2002; Palm ym. 2007). Silmäoireiden esiintymistä on selvitetty lähinnä viimeisen kuukauden ajalta (Palm ym. 2007) sekä nykyhetkellä esiintyviä oireita (Burke ja Peper 2002). Oireiden esiintyvyys on vaihdellut 12 %:sta 49 %:iin. Silmäoireita, jotka liittyivät tietokoneen käyttöön, esiintyi 27–91 %:lla tutkimukseen osallistuneista, mutta tutkimustietoa on käytettävissä vähän (taulukko 1).

Käsi-, sormi- ja ranneoireista on kysytty viittaamalla suoraan kyseisiin kehon osiin, osoittamalla tarkasti kuvasta kehon osat tai viittaamalla käsivarsien alueille sekä kysymällä oireiden esiintymisestä yleensä (Corlett ja Bishop 1976; Mikkelsen ym. 1997; Schlossberg ym. 2004; Palm ym. 2007). Lisäksi oireita on selvitetty tietokoneen käytön seurauksena (Harris ja Straker 2000; Burke ja Peper 2002; Schlossberg ym. 2004; Palm ym. 2007). Käsi-, sormi- ja ranneoireita lapsilla ja nuorilla esiintyi eri tutkimusten mukaan muutamasta prosentista aina 80 %:n. Kipujen esiintyvyyttä on tutkimuksissa selvitetty viimeisen vuoden ajalta (Jacobs ja Baker 2002), viimeisen kuukauden ajalta (Palm ym. 2007), nykyhetkellä esiintyneitä (Burke ja Peper 2002; Hupert ym. 2004) sekä pysyviä tai toistuvia kipuja (Schlossberg ym. 2004). Tietokoneen käytöstä aiheutuneiden kipujen yleisyys on vaihdellut tutkimuksista riippuen 5–82 %. Valtaosalla oireita ei kuitenkaan ole ollut, mutta niillä, joilla oireita esiintyi, olivat ne vastaajien mielestä joko lieviä (16 %) tai kohtalaisia (3 %) (Jacobs ja Baker 2002). (Taulukko 1.)

Taulukko 1. TULE-oireiden sekä tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden esiintyvyyksiä eri tutkimusten mukaan.

Kirjoittaja	Menetelmä, koehenkilöt ja muuttujat	Päätulokset
Harris & Straker, 2000 Australia	Poikkileikkaustudiot, kyselylomake, haastattelu, havainnointi, n=314, 10–17-vuotiaat. Kannettavan tietokoneen käyttö, kantaminen sekä oireet.	Kannettavan tietokoneen käyttö aiheutti oireita niskaan (> 38 %:lle osallistuneista), alaselkään (20–38 %:lle osallistuneista), hartioihin, käsiin (10–20 %:lle osallistuneista) ja käsivarsiin (5–10 %:lle osallistuneista).
Vikat ym., 2000 Suomi	Poikkileikkaukset, kyselylomake, N=11276 (vastausprosentti 77), 12-, 14-, 16-, ja 18-vuotiaat. Selän alaosan kipu ja niska- tai hartiaseudun kipu viimeisen kuuden kuukauden aikana.	Viikoittaista alaselkäkipua oli 8 %:lla ja niska- tai hartiakipua 15 %:lla vastaajista. Kipua esiintyi enemmän työllillä kuin pojilla, ja vanhemmissa ikäryhmissä enemmän kuin nuoremmissa.
Haugland ym., 2001 Norja	Poikkileikkaukset, kyselylomake, n=20324, 11-, 13- ja 15-vuotiaat. Päänsärky ja selkäkipu viimeisen kuuden kuukauden aikana.	Viikoittaista päänsärkyä esiintyi suomalaisista 34 %:lla (11 v. 31 %, 13 v. 35 %, 15 v. 36 %), norjalaisista 21 %:lla (11 v. 19 %, 13 v. 19 %, 15 v. 24 %), puolalaisista 22 %:lla (11 v. 22 %, 13 v. 20 %, 15 v. 24 %) ja skotlantilaisista 29 %:lla (11 v. 25 %, 13 v. 31 %, 15 v. 33 %). Tyttöillä päänsärkyä esiintyi enemmän kuin pojilla ja kivut lisääntyivät iän myötä.
Burke & Peper, 2002 USA	Poikkileikkaukset, kyselylomake ja vanhempien haastattelu, n=212, oppilaat 1–12 luokilta (keski-ikä 12,4 vuotta). Ranne-, niska- ja selkäoireet, päänsärky, silmien rasitus ja väsymys tietokoneen käytön aikana tai heti käytön jälkeen.	Viikoittaista selkäkipua esiintyi suomalaisista 13 %:lla (11 v. 9 %, 13 v. 14 %, 15 v. 17 %), norjalaisista 13 %:lla (11 v. 9 %, 13 v. 13 %, 15 v. 19 %), puolalaisista 8 %:lla (11 v. 6 %, 13 v. 8 %, 15 v. 10 %) ja skotlantilaisista 11 %:lla (11 v. 8 %, 13 v. 13 %, 15 v. 14 %). Tyttöillä kipuja esiintyi enemmän kuin pojilla ja kivut lisääntyivät iän myötä.
		Keskimmäin 27 %:lla vastaajista oli oireita; silmien rasitusta 38 %, niska- ja selkäkipua 31 %, väsymystä 31 %, rannekipua 30 %, päänsärkyä 19 % ja selkäkipua 15 %. Naispuolisilla esiintyi enemmän silmien rasitusta, selkäkipua ja väsymystä, miespuolisilla enemmän päänsärkyä, niska- ja rannekipua.

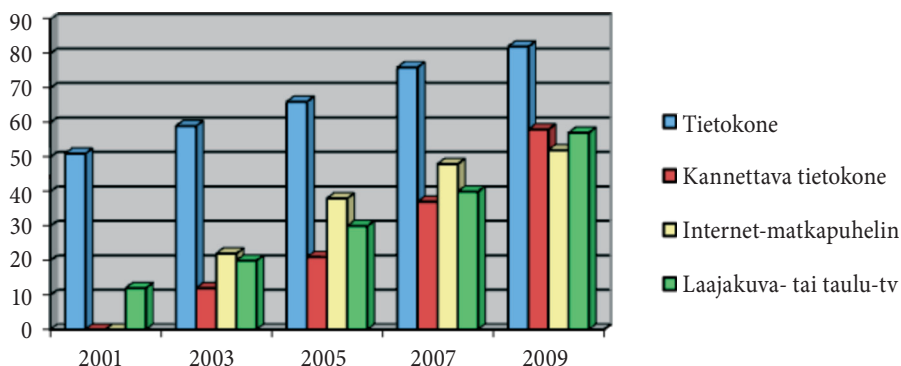
Jacobs & Baker, 2002 USA	Seurantatutkimus kolme vuotta, kohortti, kyselylomake (MDQ), n=152, 6. luokan oppilaat. Oireet niskassa, hartioissa, selässä, kyynärpäissä ja ranteissa tai käsissä viimeisen vuoden aikana, oireiden voimakkuus.	Niskakipua 34 %:lla, selkäkipua 25 %:lla, ranne-/käsiäkipua 20 %:lla, hartiakipua 16 %:lla ja kyynärpäkipua 9 %:lla vastaajista. Voimakas-ta tai keskikovaa kipua vastaajista 30 %:lla niskassa, 10 %:lla selässä, 4 %:lla hartioissa, 3 %:lla ranteissa/käsissä sekä 3 %:lla kyynärpäissä.
Szeto ym., 2002 Kiina	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=615, opiskelijat, 11–17-vuotiaat (keski-ikä 13.3 vuotta). Oireiden esiintyvyyttä silmissä, niskassa, olkapäissä, sormissa tai ranteissa, kyynärvarsisissa, ylä- ja alaselässä. Oireet liittyen tietokoneen käyttöön.	Vastaajista oireita silmissä 49 %:lla (91 %:lla oireet liittyivät tietokoneen käyttöön), niskassa 40 %:lla (76 %:lla tk-käyttöön), hartioissa 32 %:lla (79 %:lla tk-käyttöön), sormissa ja ranteissa 32 %:lla (82 %:lla tk-käyttöön), kyynärvarsisissa 20 %:lla (77 %:lla tk-käyttöön), yläselässä 20 %:lla (72 %:lla tk-käyttöön) sekä alaselässä 16 %:lla (67 %:lla tk-käyttöön).
Haavet ym., 2004 Norja	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=8316 oppilasta 10. luokilta vuosina 2000 ja 2001. Niska-hartiakipua, päänsärkyä viimeisen vuoden aikana.	Niska-hartiakipua 35 % (pojilla 27 %, tytöillä 42 %), päänsärkyä 56 % (pojilla 46 %, tytöillä 66 %).
Hupert ym., 2004 USA	Poikkileikkaus, kyselylomake, 2–4. vuoden yliopisto-opiskelijat, n=194. Oireita/kipua käsissä, ranteissa, sormissa, käsissä, olkapäissä tai niskassa tietokoneen käytön jälkeen.	Tietokoneen käyttöön liittyviä oireita oli ranteissa 64 %:lla, niskassa 56 %:lla, käsissä 40 %, hartioissa 39 %, sormissa 29 %. Naispuolisilla oireet yleisempiä kuin miespuolisilla.
Roth-Isigkeit ym., 2004 Saksa	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=715, 10–18-vuotiaat. Oireita viimeisen kolmen kuukauden aikana mm. päässä, selässä, niskassa, käsivarsissa. Oireiden voimakkuus.	Päänsärkyä 10–12-vuotiaista 55 %:lla, 13–15-vuotiaista 75 %:lla, 16–18-vuotiaista 68 %:lla. Tytöillä (72 %) päänsärkyä oli poikia (60 %) enemmän. Selkäkipua 10–12-vuotiaista 21 %:lla, 13–15-vuotiaista 46 %:lla, 16–18-vuotiaista 60 %:lla. Tytöillä (48 %) selkäkipua oli poikia (30 %) enemmän.

Schlossberg ym., 2004 USA	Poikkileikkaus, kyselylomake tai puhelinhaastattelu, N=206 (vastausprosentti 67), insinööriopiskelijat. Jatkuvia tai toistuvia ylävartalon ja niskan oireita. Oireet liittyen tietokoneen käyttöön.	Kipujen esiintyvyys; sormi/käsi/rannekipuja 53 %, niska-hartiakipuja 35 %, kyynärvarsi/kyynärpäkipuja 21 %. Tietokoneen käyttöön liittyvät kivut; sormi/käsi/rannekipuja 49 %, niska-hartiakipuja 26 %, kyynärvarsi/kyynärpäkipuja 17 %.
Palm ym., 2007 Ruotsi	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=2826, 16-18-vuotiaat. Niska- tai yläraajojen kivun, päänsärky ja silmien rasituksen esiintyvyys päivinä viimeisen kuukauden aikana. Oireiden yhteys tietokoneen käyttöön.	Oireita vähintään kolmen päivän ajan viimeisen kuukauden aikana; päänsärkyä naisilla 51 % ja miehillä 24 %, niska-hartiakipua naisilla 37 % ja miehillä 18 %, silmäoireita naisilla 21 % ja miehillä 12 %, rannekipua naisilla 10 % ja miehillä 10 %, käsi- tai sormikipua naisilla 7 % ja miehillä 7 %. Oireiden yhteys tietokoneen käyttöön: päänsärky naiset 10 % ja miehet 19 %, niska-hartiakipu naiset 36 % ja miehet 32 %, silmäoireet naiset 27 % ja miehet 43 %, käsivarret naiset 35 % ja miehet 32 %.
Stanford ym., 2008 Kanada	Seurantatutkimus, 12-19-vuotiaaksi, kohortit, N=2488. Selkäkipua ja päänsärkyä viimeisen kuuden kuukauden aikana.	Viikoittaisia selkäkipuja esiintyi 12-13-vuotiaista 18 %:lla, 14-15-vuotiaista 25 %:lla, 16-17-vuotiaista 24 %:lla sekä 18-19-vuotiaista 26 %:lla. Viikoittaisia päänsärkyä esiintyi 12-13-vuotiaista 26 %:lla, 14-15-vuotiaista 32 %:lla, 16-17-vuotiaista 29 %:lla sekä 18-19-vuotiaista 28 %:lla.
Auvinen ym., 2010 Suomi	Seuranta-aineisto kaksi vuotta, N=1986, (n=1773), 15-19-vuotiaat (vuonna 2001-2003). Niskaikipu, hartiakipu ja alaselkäkipu viimeisen kuuden kuukauden aikana.	Työillä 16-vuotiaana: niskaikipua 50 %, hartiakipua 58 %, alaselkäkipuja 48 % ja 18-vuotiaana: niskaikipua 74 %, hartiakipua 73 %, alaselkäkipua 63 %. Pojilla 16-vuotiaana: niskaikipua 35 %, hartiakipua 35 %, alaselkäkipuja 36 % ja 18-vuotiaana: niskaikipua 49 %, hartiakipua 43 %, alaselkäkipua 47 %.

Torsheim ym., 2010 Norja	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=31022, 11-, 13-, ja 15-vuotiaat. Pääsärky ja selkäkipu viimeisen kuuden kuukauden aikana.	<p>Viikoittaista pääsärkyä esiintyi suomalaisista 38 %:lla (pojat 31 %, tytöt 44 %), norjalaisista 21 %:lla (pojat 16 %, tytöt 26 %), ruotsalaisista 33 %:lla (pojat 25 %, tytöt 39 %), islantilaisista 33 %:lla (pojat 27 %, tytöt 38 %), saksalaisista 21 %:lla (pojat 16 %, tytöt 26 %), ja grönlantilaisista 21 %:lla (pojat 15 %, tytöt 26 %). Tytöillä (35 %) pääsärkyä esiintyi enemmän kuin pojilla (23 %).</p> <p>Viikoittaista selkäkipua esiintyi suomalaisista 19 %:lla (pojat 18 %, tytöt 19 %), norjalaisista 16 %:lla (pojat 14 %, tytöt 18 %), ruotsalaisista 19 %:lla (pojat 16 %, tytöt 22 %) islantilaisista 24 %:lla (pojat 22 %, tytöt 26 %), saksalaisista 19 %:lla (pojat 18 %, tytöt 20 %), ja grönlantilaisista 11 %:lla (pojat 11 %, tytöt 11 %). Tytöillä (21 %) selkäkipuja esiintyi enemmän kuin pojilla (18 %).</p>
-----------------------------	---	---

2.5 Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö nuorilla

Suomalaisten kotitalouksien tietotekninen laitevaranto on lisääntynyt tasaisesti 2000-luvulla (kuvio 1). Suomalaisista kotitalouksista yli 80 %:lla oli tietokone vuonna 2009. Tietokoneiden määrä lisääntyi 2000-luvulla lähes 30 %:a. Niin ikään Internet-matkapuhelinten määrä lisääntyi tasaisesti ja vuonna 2009 lähes puolella kotitalouksista oli laite käytössä. Laajakuva- tai taulu-tv oli noin joka kymmenellä kotitaloudella 2000-luvun alussa ja vuonna 2009 jo lähes 60 %:lla. (Kuvio 1.) Televisiovastaanotin oli käytössä yhdeksässä kotitaloudessa kymmenestä (Viestintävirasto 2010).



Kuvio 1. Kotitalouksien tietotekninen laitevaranto, vuosina 2001–2009, % kotitalouksista.

Lähde: Suomen tilastollinen vuosikirja 2010, Tilastokeskus.

2.5.1 Tietokoneen käytön yleisyys

Nuorten tietokoneen käyttö on lisääntynyt viime vuosikymmeninä sekä kouluissa että kodeissa. Vielä 1980-luvun alussa nuorten tietokoneen käyttö oli vähäistä, sillä keskimäärin 10–14-vuotiaat käyttivät tietokonetta 11 minuuttia päivässä vuosina 1987–1988. Päivittäinen käyttö lisääntyi 47 minuuttiin vuosina 1999–2000. (Niemi ja Pääkkönen 2001.) Vastaavasti vuonna 2009 tämän ikäisistä nuorista 43 % käytti tietokonetta päivittäin ja 32 % useana päivänä viikossa, vastaavat luvut olivat 34 ja 15 % vuonna 1999 (Tilastokeskus 2009). Samansuuntainen ilmiö on ollut havaittavissa amerikkalaisilla nuorilla (Nelson ym. 2006). Amerikkalaisnuoret viettävät yli 7 tuntia päivässä käyttäen erilaisia mediavälineitä ja -kanavia sekä käyttävät tietokonetta päivittäin keskimäärin 57 minuuttia (Marshall ym. 2006; Strasburger ym. 2010).

Vuosituhanen vaihteessa tietokonetta jossain käyttäneitä oli 10–19-vuotiaista 90 % ja tytöt olivat käyttäneet tietokonetta poikia enemmän. Kotona tietokone oli 80 %:lla tä-

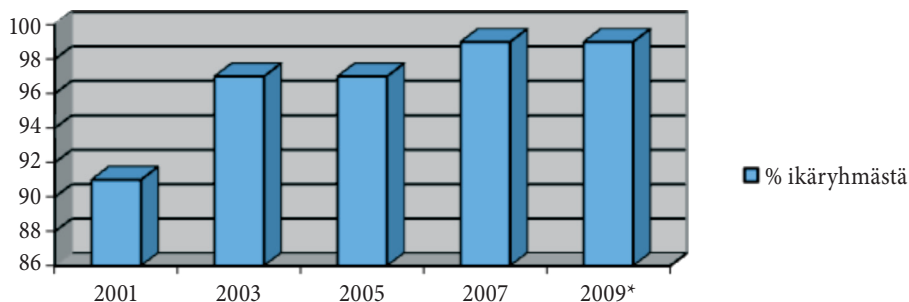
män ikäryhmän vastaajista. Nuorilla tietokone oli kotona useammin kuin vanhemmillä ikäryhmillä sekä pääkaupunkiseudulla useammin (93 %) kuin maaseudulla (90 %) tai harvaan asutulla maaseudulla (83 %). (Nurmela ja Ylitalo 2003.) Yhteiskunnassa oli havaittavissa selkeä kuilu tietokoneen käytön välillä (digital divide), sillä korkeammin koulutettujen vanhempien lapset käyttivät tietokonetta ja Internetiä enemmän kuin vähemmän koulutettujen vanhempien lapset. Digitaalisten pelien pelaamiseen sen sijaan yhdistettiin heikko koulumenestys ja ammatillisessa oppilaitoksessa opiskelu. (DeBell ja Chapman 2006; Koivusilta ym. 2007.) Vuosituhannen vaihteessa nuoret käyttivät tietokonetta harrasteluonteisesti enemmän kuin aikuiset (Minkkinen ym. 2001).

13–19-vuotiaat käyttivät tietokonetta pääasiassa kirjoittamiseen (99 %), Internetiin (95 %) ja pelaamiseen (94 %). Vanhemman ikäryhmän nuoret eli 17–19-vuotiaat käyttivät Internetiä useammin (54 %), ja tytöt poikia hieman useammin. Nuoremmat eli 13–15-vuotiaat pojat pelasivat huomattavasti useammin (69 %) kuin vanhemman ikäluokan pojat (48 %) tai tytöt, molemmissa ikäryhmissä (21 %, 7 %). Kirjoittamista usein harjoitettavia oli vanhemmissa tytöissä muita ryhmiä useammin (43 %). Nuoret käyttivät tietokonetta myös piirtämiseen, ohjelmointiin, musiikin tekemiseen ja kuvien editointiin. (Kangas ja Kuure 2003.) Samansuuntaisia tuloksia oli nähtävissä amerikkalaisilla lapsilla ja nuorilla (Marshall ym. 2006).

2.5.2 Internetin käytön lisääntyminen ja erilaisia käyttötapoja

Suomalaisten nuorten Internetin käyttö lisääntyi 2000-luvulla (kuvio 2). Kotona Internet oli 71 %:lla 10–14-vuotiaista ja 58 %:lla 15–19-vuotiaista. Jossakin sitä oli käyttänyt kyseisten ikäryhmien nuorista 83 ja 87 % vuonna 2002. Internetiä viimeisen kolmen kuukauden aikana oli käyttänyt noin 99 % vuosina 2007–2009. Tytöt käyttivät Internetiä poikia enemmän. (Suomen tilastollinen vuosikirja 2010.)

Pääkaupunkiseudulla (90 %) nuoret käyttivät Internetiä maaseutua (86 %) ja harvaan asuttua maaseutua (78 %) useammin sekä nuoret ikäryhmät vanhempia useammin (Nurmela ja Ylitalo 2003). Sähköposti oli käytössä 89 %:lla nuorista vuonna 2004. Tilastokeskuksen tutkimusten mukaan nuorten opiskelijoiden tietotekniikan käyttö oli varsin vakiintunutta ja kehitys on ollut positiivista, kun opiskelijoiden tietokoneen, Internetin ja sähköpostin käyttöä on verrattu työllisten ja eläkeläisten vastaaviin tietoihin 2000-luvulla. (Nurmela 2005.)



Kuvio 2. Käyttänyt Internetiä viimeisen 3 kuukauden aikana, % ikäryhmästä 15–19-vuotiaat.

Lähde: Suomen tilastollinen vuosikirja 2010, Tilastokeskus.

*ikäryhmä 16–29-vuotiaat

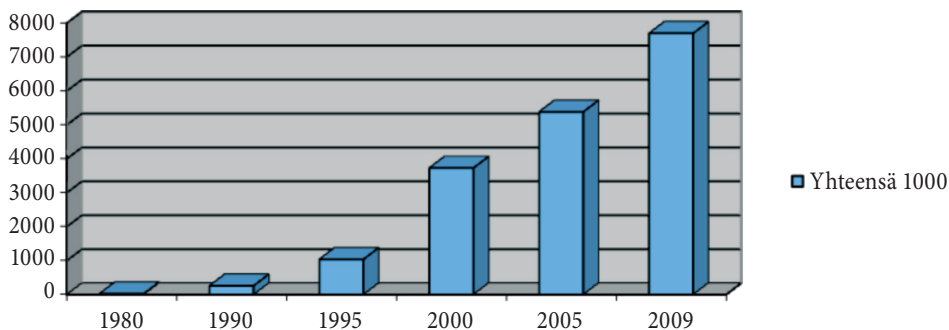
Internetin erilaisia käyttötapoja on myös selvitetty. Internetiä voidaan käyttää esimerkiksi tietokoneen ja matkapuhelimen kautta lukuisilla eri tavoilla. Vuonna 2004 lähes yhdeksän kymmenestä oli lähettänyt tai vastaanottanut sähköpostia ja lähes yhtä moni on käyttänyt Internetiä tavaroita ja palveluja koskevaan tiedonetsintään. Useampi kuin kaksi kolmesta oli selaillut erilaisia www-sivuja ja surffailnut, joka toinen oli lukenut verkkolehtiä, yli puolet oli selaillut matka- ja majoituspalveluja. Kuvia oli ladannut tietokoneelle useampi kuin joka kolmas, työtä etsinyt tai työpaikkahakemuksen jättänyt noin joka kolmas. Niin ikään noin joka kolmas oli kuunnellut musiikkia verkossa tai ladannut sitä tietokoneelle tai muulle laitteelle. Opiskeluun koulussa, yliopistossa tai muussa oppilaitoksessa Internetiä oli käyttänyt joka kolmas. Chattailuun tai keskustelupalstoille oli kirjoittanut sekä pelejä pelannut verkossa noin joka neljäs. Radiota oli kuunnellut tai televisiota katsellut noin joka viides, pelejä oli ladannut tietokoneelle joka kymmenes sekä Internet-puheluja soittanut joka kahdeskymmenes vuonna 2004. (Nurmela 2005.) Monet näistä Internetin käyttötarkoituksista olivat tyypillisempiä nuoremmissa ikäryhmissä kuin vanhemmissa (Nurmela ja Ylitalo 2003).

2.5.3 Matkapuhelimen käytön yleisyys

Matkapuhelinliittymien määrä kasvoi Suomessa tasaisesti 1980–2009 välisenä aikana (kuvio 3). Tilastokeskuksen mukaan vuonna 1990 Suomessa oli yhteensä 258 000 matkapuhelinliittymää, vuonna 2000 niiden määrä oli kasvanut jo vajaaseen neljään miljoonaan sekä vuonna 2009 lähes kahdeksaan miljoonaan puhelinliittymään. Matkapuhelinliittymien määrä tuhatta asukasta kohti on kasvanut myös tasaisesti viimeisinä vuosikymmeninä (kuvio 4). Vuonna 1990 matkapuhelimia oli 52 kappaletta tuhatta

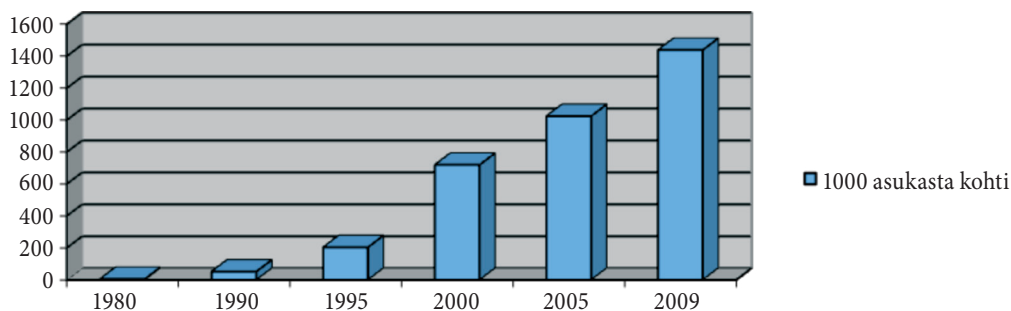
asukasta kohti, vuonna 2000 jo 720 kappaletta sekä vuonna 2009 matkapuhelimia oli yhteensä 1439 kappaletta tuhatta asukasta kohti.

Matkapuhelin oli yleinen väline jo vuonna 2002, sillä oma matkapuhelin oli 10–12-vuotiaista pojista noin puolella ja tytöistä joka kolmannella. 13- ja 14-vuotiaista tytöistä lähes kaikilla oli oma matkapuhelin ja pojistakin neljällä viidestä. 15–19-vuotiaista matkapuhelin oli käytössä 99 %:lla tytöistä ja 97 %:lla pojista. (Nurmela ja Ylitalo 2003.)



Kuvio 3. Matkapuhelinliittymien määrä yhteensä vuosina 1980–2009.

Lähde: Suomen tilastollinen vuosikirja 2010, Tilastokeskus.



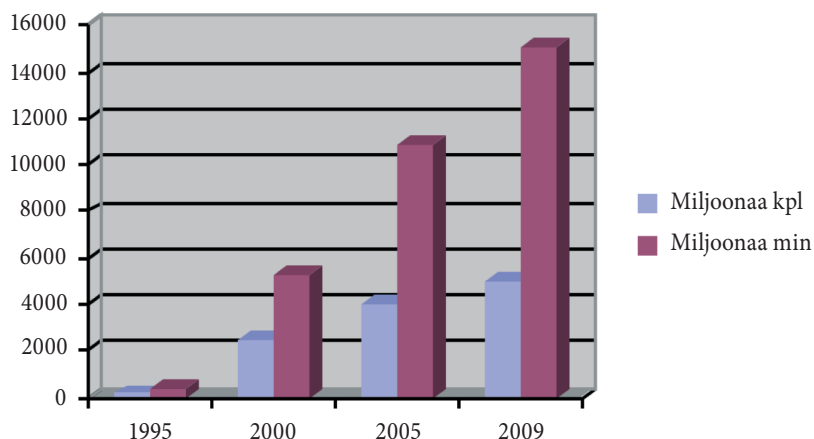
Kuvio 4. Matkapuhelinliittymien määrä tuhatta asukasta kohti, vuosina 1980–2009.

Lähde: Suomen tilastollinen vuosikirja 2010, Tilastokeskus.

Matkapuhelinta voidaan käyttää lukuisiin eri tarkoituksiin. Vuonna 2002 tekstiviestejä lähetti päivittäin 56 % 10–14-vuotiaista ja 70 % 15–19-vuotiaista nuorista. Tytöt (62 %, 79 %) lähettivät tekstiviestejä päivittäin enemmän kuin pojat (47 %, 54 %) molemmissa ikäryhmissä. Lapset käyttävät matkapuhelinta lisäksi pelaamiseen, soittamiseen, säveltämiseen, logojen ja soittoäänten tilaamiseen. Teini-ikäisten laajat ystäväverkot ja

jatkuva online-olotila edellyttää aktiivista matkapuhelimen käyttöä. (Kangas ja Kuure 2003.)

Suomalaisten matkapuhelimista lähteneiden puhelujen määrät ovat kasvaneet tasaisesti viime vuosina (kuvio 5). Kun vuonna 1995 matkapuhelimista lähti yhteensä 150 miljoonaa kappaletta puhelua, vuonna 2000 luku oli jo lähes 2500 miljoonaa kappaletta sekä vuonna 2009 lähes 5000 miljoonaa kappaletta. Suomalaiset puhuivat vuonna 1995 noin 300 miljoonaa minuuttia matkapuhelimessa, vuonna 2000 yhteensä 5300 miljoonaa minuuttia sekä vuonna 2009 jo runsaat 15 000 miljoonaa minuuttia. Nuoremmissa ikäryhmissä on Internet- tai WAP-palvelut puhelimessa käytössä kolme kertaa useammin kuin yli 40-vuotiailla. Matkapuhelimen omistajat käyttivät Internet- tai WAP-palveluja useammin pääkaupunkiseudulla kuin maaseudulla. (Nurmela 2005.)



Kuvio 5. Matkapuhelimista lähteneet puhelut vuosina 1995–2009.

Lähde: Suomen tilastollinen vuosikirja 2010, Tilastokeskus

2.5.4 Television katselun yleisyys

Television katselu vei suomalaisten lasten ja nuorten vapaa-ajasta noin kolmasosan vielä vuosituhaten vaihteessa. Television katselu lisääntyi viidenneksellä sekä peruskoululaisilla että lukiolaisilla koulupäivinä ja vapaapäivinä 1980-luvun lopusta 2000-luvun alkuun. Peruskoululaisten koulupäivinä katselema television käyttöaika lisääntyi 95 minuutista 115 minuuttiin vuosien 1987–88 sekä 1999–2000 aikana, vastaavasti lukiolaisilla katselu lisääntyi 97 minuutista 115 minuuttiin. Peruskoululaisten vapaapäivinä television katseluaika lisääntyi 158 minuutista 191 minuuttiin sekä lukiolaisilla 132 minuutista 190 minuuttiin vastaavana ajankohtana. Yli puolet koululaisista katsoi televisiota alle kaksi tuntia koulupäivinä, mutta vapaapäivinä alle kaksi tuntia katsovien

osuus putosi kolmannekseen. Vapaa-aikana yli viisi tuntia televisiota katsoi viidesosa koululaisista, yläasteikäisistä jopa joka neljäs. (Pääkkönen 2002.)

Suomalaislasten ja -nuorten perinteinen television katselu on siirtynyt yhä enenevässä määrin Internetiin. Television lähetyksaikainen katselu on vähentynyt 15–19-vuotiaiden keskuudessa ja noin joka toinen katsoo Internetin kautta TV-ohjelmia tai vastaavia audiovisuaalisia sisältöjä aikaisempaa enemmän. Kuitenkin television katselu lähetyksaikana on edelleen yleisin television katselumuoto, sillä edellisellä viikolla nuoret ilmoittivat katsoneensa televisiota keskimäärin seitsemän tuntia viikossa ja televisio-ohjelmien kaltaisia videoita Internetin kautta keskimäärin kolme tuntia viikossa. Lisäksi nuoret katsovat videoita ja/tai DVD-tallenteita ja TV-tallenteita keskimäärin kahdeksan tuntia viikossa. (Viestintävirasto 2010.)

Melkas (2004) on tutkinut yli 15-vuotiaiden tieto- ja viestintätekniiikan harrastuskäyttöä. Melkaksen tekemä ryhmittelyanalyysi tuotti nuorista kuusi erilaista tieto- ja viestintätekniiikan käyttäjäryhmää: 1) pelaajat (20 %), 2) pelaamattomat (21 %), 3) sähköpostin käyttöä ja surffailua karttavat (15 %), 4) verkko-osallistujat (16 %), 5) oman tietokoneen käyttäjät (21 %), ja 6) matkapuhelimen käyttöä vierastavat (5 %). Pelaamattomien ryhmässä Internetin selailukäyttö ja sähköpostin käyttö olivat tyypillistä toimintaa. Verkko-osallistujille tyypillistä on yhdessäoloon ja seurusteluun liittyvät tekijät. Oman tietokoneen käyttäjiä leimaa oman koneen käytön lisäksi Internetin ja sähköpostin käyttö. Matkapuhelimen käyttöä vierastavia kuvattiin tutkimuksessa syrjäanvetäytyviksi tai uusia välineitä vierastaviksi. (Melkas 2004.)

2.6 Informaatio- ja kommunikaatioteknologian yhteys tuki- ja liikuntaelinoireisiin

Tässä kirjallisuuskatsauksessa IKT:n alueelta tarkastellaan pääasiassa tietokoneen käyttöä, mutta tutkimuksessa selvitetään myös television katselun, pelaamisen sekä matkapuhelimen käytön yhteyttä nuorten TULE-oireisiin (taulukot 2–4). Tietokoneen käytön yhteyttä on selvitetty niska-hartiakipujen, alaselkävivun, päänsäryn, silmäoireiden, käsi-, sormi- ja rannekipujen osalta (taulukko 2).

2.6.1 *Tietokoneen käytön yhteys tuki- ja liikuntaelinoireisiin, oireiden voimakkuus ja vaikutukset toimintaan*

Kirjallisuudessa oireiden yhteyttä tietokoneen käyttöön on selvitetty kahdella eri tavalla; erillisillä oire- ja tietokonekysymyksillä sekä kysymällä suoraan nuorilta oireiden

esiintymisestä tietokonetta käyttäessä. Päänsäryn (Alexander ja Currie 2004; Oksanen ym. 2005; Torsheim ym. 2010), niska-hartia- ja alaselkäkipujen (Alexander ja Currie 2004; Zapata ym. 2006; Smith ym. 2008; Torsheim ym. 2010) on todettu olevan yleisempää tietokoneen käyttäjillä kuin ei-käyttäjillä mitattuna erillisillä kysymyksillä. Lisäksi nuorilta itseltään kysyttynä tulokset ovat osoittaneet, että tietokoneen käyttö aiheuttaa kipua ja epämukavaa oloa useassa kehon osassa; niska-hartioissa, alaselässä, käsissä, sormissa, ranteissa, silmissä ja päässä (Harris ja Straker 2000; Katz ym. 2000; Burke ja Peper 2002; Jacobs ja Baker 2002; Szeto ym. 2002; Hupert ym. 2004; Schlossberg ym. 2004; Hamilton ym. 2005; Jenkins ym. 2007; Palm ym. 2007). Löytyy myös tutkimuksia, joissa ei ole havaittu yhteyttä tietokoneen käytön ja TULE-oireiden välillä (Harreby ym. 1999; Diepenmaat ym. 2006). (Taulukko 2.)

Alexander ja Currien (2002) raportoimasta WHO:n laajasta koululaistutkimusaineiston tuloksista selvisi, että pojat käyttivät tietokonetta selkeästi enemmän kuin tytöt jokaisessa ikäryhmässä ($p < 0,001$). Oireita esiintyi sekä vähän (< 3 h/vrk) että runsaasti (≥ 3 h/vrk) tietokonetta käyttävien ryhmässä. Tietokonetta runsaasti käyttävien ryhmässä päänsärkyä esiintyi noin joka kolmannella ja niska-hartiakipuja joka viidennellä vastaajalla. Tietokonetta vähän käyttävien ryhmässä päänsärkyä esiintyi tytöistä joka kolmannella ja pojista joka viidennellä, sekä niska-hartiakipuja noin joka kuudennella vastaajalla. Tietokoneen käyttö ja tietokoneella pelaaminen ennustivat Torsheimin ym. (2010) mukaan selkäkipua ja päänsärkyä muutamia vuosia myöhemmin niin ikään WHO-Koululaistutkimuksessa. Tietokoneen parissa > 15 tuntia viikossa viihtyvillä esiintyi merkitsevästi enemmän alaselkäkipua myös norjalaisessa tutkimuksessa (Sjolie 2004). (Taulukko 2.)

Tietokoneen käytön on todettu aiheuttavan oireita myös muualle kehoon, sillä Burke ja Peper (2002) havaitsivat tutkimuksessaan ($n=212$), että vajaalla puolella vastaajista esiintyi silmäoireita, joka kolmannella niska- ja rannekipuja sekä joka kuudennella selkäkipua. Lisäksi ne, jotka käyttivät tietokonetta runsaasti, esiintyi merkitsevästi enemmän selkäkipua ($p=0,001$) ja silmien rasitusta ($p=0,05$) kuin vähemmän käyttävillä. Jacobs ja Baker (2002) havaitsivat tutkimuksessaan ($n=152$), että vastaajista noin puolella oli kipuja niskassa, selässä sekä ranteissa/käsissä. Kohtalaisia tai voimakkaita niskaoireita esiintyi joka kolmannella vastaajalla. Tietokoneen parissa käytettyjen tuntien sekä TULE-oireiden välillä todettiin tilastollisesti merkitsevä yhteys. (Taulukko 2.)

Myös kannettavan tietokoneen käyttö ja tietokoneen kantamisen on todettu aiheuttavan oireita lapsille ja nuorille (Harris ja Straker 2000). Eniten oireita esiintyi niskassa ja alaselän alueilla. Oireita esiintyi myös yläselän ja hartioiden alueilla sekä käsissä, tietokoneen käytön ja kantamisen seurauksena. (Taulukko 2.)

Tietokoneelle altistumista mittaavat tutkimukset, joissa on selvitetty tietokoneella vietetyn ajan ja oireiden välistä yhteyttä (annos-vastesuhde, dose-response), ovat vähäi-

Taulukko 2. Tietokoneen käytön sekä TULE-oireiden yhteyttä selvittäneet tutkimukset.

Kirjoittaja	Menetelmä, koehenkilöt ja muuttujat	Päätulokset
Harris & Straker, 2000 Australia	Poikkileikkaustudkimus, kyselylomake, haastattelu, havainnointi, n=314, 10–17-vuotiaat. Kannettavan tietokoneen käyttö, kantaminen sekä oireet.	Kannettavaa tietokonetta käytettiin keskimäärin 3,2 h/päivässä ja 16,9 h/viikossa. 60 %:lla oireita tietokoneen käytöstä ja 61 %:lla oireita tietokoneen kantamisesta. Tietokoneen käytöstä oireita \geq 38 %:lla niskassa, yläselässä ja hartioissa. 20–38 %:lla oireita selässä ja alaselässä, käsissä 10–20 %:lla, käytön ja kantamisen seurauksena.
Katz ym., 2000 USA	Poikkileikkaustudkimus, kyselylomake, opiskelijat, N=1601 (vastausprosentti 96). Oireet käsissä, ranteissa ja käsivarsissa tietokoneen käytön seurauksena. Tietokoneen käyttö.	47 %:lla ei ollut koskaan esiintynyt oireita tietokoneen käytön seurauksena, 41 %:lla oireita esiintyi usean tunnin käytön jälkeen, 7 %:lla oireita \leq 1 tunnin käytön jälkeen ja 3 %:lle muutaman minuutin käytön jälkeen. Yksittäisiä tekijöitä analysoitaessa oireilla oli yhteyttä tietokoneen käyttöön (\geq 20 tuntia viikossa).
Burke & Peper, 2002 USA	Poikkileikkaustudkimus, kyselylomake ja vanhempien haastattelu, n=212, oppilaat 1–12 luokilta (keski-ikä 12,4 vuotta). Ranne-, niska- ja selkäoireet, päänsärky, silmien rasitus ja väsymys. Tietokoneen käyttö, pelaaminen, käyttöajat ja käytön luonne.	Tietokonetta käytettiin keskimäärin 2,0 h/viikolla (vaihteluväli 0–6h) ja 2,5 h/päivässä viikonloppuna (vaihteluväli 0–10 h). Pelaamiseen käytettiin aikaa 3,3h lauantaisin. Tietokonetta käytettiin ei-opetusellisten pelien pelaamiseen (33 %), opetuksellisten pelien pelaamiseen (21 %), surffaamiseen (17 %), sähköpostiin (15 %) ja chattamiseen (14 %). Työt käyttivät tietokonetta merkittävästi enemmän sähköpostiin ja opetuksellisiin peleihin ($p=0,004$; $p=0,016$) ja pojat ei-opetuksellisten pelien pelaamiseen ($p=0,002$). Tietokoneen käytöstä johtuvia oireita esiintyi silmissä 38 %, niskassa 31 %, ranteissa 30 %, päässä 19 %, selässä 15 %. Niillä, jotka käyttivät tietokonetta runsaasti, esiintyi merkittävästi enemmän selkäkipua ($p=0,001$) ja silmien rasitusta ($p=0,05$).

Jacobs & Baker, 2002 USA	Seurantatutkimus 3 vuotta, kohortti, kyselylomake (MDQ), n=152, 6. luokan oppilaat. Oireet niskassa, hartioissa, selässä, kyynärpäissä ja ranteissa tai käsissä, oireiden voimakkuus. Tietokoneen käytön vaikutus oireisiin (oireiden paheneminen).	Yli puolella (58 %) opiskelijoista oli TULE-oireita vähintään yhdessä kehon osassa. Oireet olivat valtaosin lieviä (47 %), mutta niskakivut olivat usein luonteeltaan kovia tai keskikovia (30 %). Tietokoneen parissa vietettyjen tuntien sekä TULE-oireiden välillä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys ($r=0,19$, $p=0,05$). Riskisuhteet TULE-oireiden ja tietokoneen käyttöön soveltumattomien kalusteiden välillä olivat merkitseviä. Tulokset osoittivat, että niillä oppilailta, joilla ei ollut kunnollisia kalusteita, saivat useammin TULE-oireita (95 % CI=0,94–3,84).
Szeto ym., 2002 Kiina	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=615, opiskelijat, 11–17-vuotiaat (keski-ikä 13,3 vuotaa). Oireita silmissä, niskassa, olkapäissä, sormissa tai ranteissa, kyynärvarsissa, ylä- ja alaselässä. Tietokoneen käyttö koulussa ja koulun ulkopuolella.	Tietokonetta käytti 73 % koulussa ja 99 % koulun ulkopuolella. Vastaajista 73 % työskenteli luokassa tietokoneella keskimäärin 2 h/viikossa ja 60 % käytti tietokonetta 1–4 päivänä viikossa kotona vähemmän kuin 2 h/päivässä. 66 % vastaajista piti taukoa tai lepäsi tietokoneen käytön välillä nukkumalla, pelaamalla tai katsomalla televisiota, lukemalla, liikkumalla, musiikkia kuunnellen. Vastaajilla oli oireita silmissä (49 %), niskassa (40 %), olkapäissä (32 %), sormissa tai ranteissa (32 %), kyynärvarsissa (20 %), yläselässä (20 %) ja alaselässä (16 %). Tietokoneen käytön seurauksena oireita esiintyi eniten silmissä (91 %), sormissa tai ranteissa (82 %) ja olkapäissä (79 %).
Alexander & Currie, 2004 Skotlanti	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=4404, 11-, 13- ja 15-vuotiaat. Päänsärky, niska- tai hartiakipu, selkäkipu. Tietokoneen käyttöaika.	80 % tutkimukseen osallistuneista käytti tietokonetta 30 minuuttia päivässä maanantaista perjantaihin. Tietokonetta vähän käyttävien ryhmässä työtöistä 33 % ja pojista 21 % oli säännöllisesti päänsärkyä, kun taas runsaasti käyttävien ryhmässä työtöistä säännöllisesti päänsärkyä oli 38 %:lla ja pojista 28 %:lla. Tietokonetta vähän käyttävien ryhmässä niska- tai hartiakipua oli työtöistä 18 % ja pojista 16 %. Vastaavasti runsaasti tietokonetta käyttävien ryhmässä niska- tai hartiakipua esiintyi molemmilla sukupuolilla 21 %. Yhteydet sukupuolesta riippumatta todettiin runsaasti tietokonetta käyttävien ja päänsäryn ($\chi^2=6,89$, $p<0,01$) ja niska- tai hartiaoireiden ($\chi^2=9,20$, $p<0,01$) välillä.

Hupert ym., 2004 USA	Poikkileikkaus, kyselylomake, 2–4. vuoden yliopisto-opiskelijat, n=194. Oireita/kipua käsissä, ranteissa, sormissa, olkapäissä tai niskassa tietokoneen käytön jälkeen.	Opiskelijoista 67 %:lla oli ollut oireita niskassa, olkapäissä, käsissä, ranteissa tai sormissa tietokoneen käytön aikana tai sen jälkeen joskus elämänsä aikana. Viimeisen kahden viikon aikana 42 %:lla oli esiintynyt oireita ylävartalossa tietokoneen käytön aikana tai sen jälkeen. 10 %:lle oireita ilmaantui alle tunnin tai tunnin tietokoneen käytön jälkeen.
Sjolie, 2004 Norja	Poikkileikkaus, kyselytutkimus, N=105 (vastausprosentti 84), 8. ja 9. luokan oppilaat, keski-ikä 14,7 vuotta. Alaselkäkipu, tietokoneen käyttö.	Elinaikanaan vastaajista 65 %:lla oli esiintynyt alaselkäkipua, viimeisen vuoden aikana 57 %:lla, (tyttöistä 71 %:lla ja pojista 46 %:lla). Viimeisen vuoden aikana esiintynyt alaselkäkipu oli yhteydessä tietokoneen käyttöön, mikäli tietokonetta käytettiin yli 15 tuntia viikossa (p=0,009). Tyttöjen kohdalla alaselkäkipu oli yhteydessä runsaaseen tietokoneen käyttöön.
Schlossberg ym., 2004 USA	Poikkileikkaus, kyselylomake tai puhelinhaastattelu, N=206 (vastausprosentti 67), insinööriopiskelijat. Ylävartalon ja niskan oireet. Tietokoneen käyttövuodet, jolloin vastaaja käyttänyt tietokonetta >10 tuntia/viikossa. Tietokoneen käyttö viikossa. Ergonomia.	Yli puolet vastaajista oli käyttänyt tietokonetta >10 tuntia viikossa ≥ 8 vuoden ajan. 64 %:lla vastaajista oli pysyviä tai toistuvia oireita ylävartalossa ja niskassa. Sormissa, käsissä tai ranteissa oireita esiintyi 49 %:lla, niskassa tai hartioissa 26 %:lla ja kyynärvarsisissa tai -päissä 17 %:lla, joiden raportoitiin olevan yhteydessä tietokoneen käyttöön. Lisäksi 60 %:lla oireita oli yhdessä tai useammassa kehon osassa. Oireet olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä naisukupuoleen, tietokoneen käyttövuosiin sekä tietokoneen viikoittaiseen käyttöön. Tietokoneyöskentelyä olivat helpottaneet eniten seuraavat toimenpiteet: taukojen pitäminen (20 %), tietokonepisteen säätäminen (17 %), ergonominen näppäimistö tai uusi näppäimistö (17 %), paremman asennon omaksuminen (12 %), lääkinälliset toimenpiteet (3 %).

Hamilton ym., 2005 USA	Kuvaileva tutkimus, kyselylomakkeet, naispuoliset yliopisto-opiskelijat, n=72. Kipua/oireita käsissä, ranteissa, käsivarsissa, olkapäissä ja niskassa koskaan tietokoneen käytön aikana tai jälkeen. Kipua/oireita kyseisissä kehon osissa viimeisen kahden viikon aikana.	Opiskelijoista 81 %:lla oli tietokoneen käytöstä aiheutuneita oireita viimeisen kahden viikon aikana. 54 % raportoiti oireita useiden tuntien tietokoneen käytön jälkeen, 15 % oireita noin tunti käytön jälkeen ja 4 % muutaman minuutin käytön jälkeen. 82 % opiskelijoista käytti tietokonetta päivittäin 0–6 tuntia ja 28 % päivittäin 4–6 tuntia. Opiskelijat, jotka käyttivät ainoastaan kannettavaa tietokonetta, TULE-oireita oli 90 %:lla.
Ramos ym., 2005 USA	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=476, oppilaat, 5–14-vuotiaat. Tietokoneen käyttö. Oireiden määrä ja voimakkuus sekä yhteys tietokoneen käyttöön.	Oppilaista 380 käytti tietokonetta koulussa kerran viikossa 30–60 minuuttia. Oppilaista 403 käytti tietokonetta kotonaan. Oppilaat käyttivät tietokonetta pelaamiseen (n=384), sähköpostiin (n=271), Internetissä surffaamiseen (n=238) ja kotitehtävien tekemiseen (n=243). Yli puolella (58 %) oli oireita tietokoneen käytön jälkeen. Niskakipu (35 %), selkäkipu (18 %) ja sormikipu (17 %) olivat yleisimmät oireet. Niskakipu oli tilastollisesti merkittävästi yhteydessä tietokoneen käyttöön kotona (p=0,088) ja koulussa (p=0,001) sekä selkäkipu tietokoneen käyttöön kotona (p=0,033) ja koulussa (p=0,013).
Zapata ym., 2006 Brasilia	Poikkileikkaus, kyselylomake ja fyysinen tutkimus, N=791 (vastausprosentti 95), 10–18-vuotiaat. Kivun esiintyvyys, paikka, kesto, voimakkuus). Alaselkäkipu, ylä- ja alaraajaikipu, diffuusikipu (kipua vartalon vasemmalla ja oikealla puolella sekä vyötärön ala- ja yläpuolella), kipu trapetsius-lihaksissa. Tietokoneen käyttö ja/tai videopelien pelaaminen.	Vastaaajista 99 % käytti tietokonetta. Kipua oli vastaajista 39 %:lla: selkäkipua 23 %, yläraajaikipua 9 %, diffuusua kipua 4 %, kipua trapetsiuslihaksissa 4 %. Monimuuttuja-analyyysissa TULE-oireita selittivät sukupuoli (95 % CI: 1,69–6,22) ja tietokoneen käyttöön käytettyjen päivien lukumäärä viikossa (95 % CI: 1,05–1,42).

Diepenmaat ym., 2006 Hollanti	Poikkileikkaus, kyselylomake, 12–16-vuotiaat oppilaat, n=4515. Niska-hartia-, alaselkä- ja käsivarsikiput. Tietokoneen käyttö työskentelyyn tai jutteluun, päivittäinen Playstation'in, Nintendon tai muiden tietokonepelin pelaaminen.	Niska-hartiakipua 12 %:lla, alaselkäkipua 8 %:lla ja käsivarsikipua 4 %:lla. Työillä kipuja oli poikia enemmän. Tietokoneen käyttö ei ollut yhteydessä niska-hartia-, alaselkä- ja käsivarsikipuihin.
Breen ym., 2007 Irlanti	Poikkileikkaus, RULA-testi, BDC-kipukartta, VAS-kipumittari (asteikko 1–4). Oppilaat (n=68), keski-ikä 9,5 vuotta. Tietokoneen käyttö, asennon havainnointi, oireiden paikantaminen sekä voimakkuus.	Osallistujista 16 %:lla (n=11) oli kipua tietokoneen käytön alussa sekä lopussa. Kipu oli alussa voimakkuudeltaan asteikolla 2. Kolmella vastaajalla kipu paheni tietokoneen käytön aikana. 12 %:lla ei ollut alussa kipua, mutta kipua oli lopussa. Vastaajista niillä, joilla kipua oli vain lopussa tai niillä, joilla kipu muuttui pahemmaksi, raportoivat sitä niskan tai selän alueella (87 %).
Palm ym., 2007 Ruotsi	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=2826, 16–18-vuotiaat. Niska-hartia- tai yläraajojen kipu, päänsärky ja silmien rasitus. Tietokoneen käyttö: (i) pöytä-tietokoneen käyttö viikoittain koulussa; (ii) kannettavan tietokoneen käyttö viikoittain koulussa, päivittäinen käyttö kotona koulutöihin (iii) viikolla ja (iv) viikonloppuna. Tietokonetööhön saatu informaatio koulusta.	Miehet käyttivät naisia enemmän tietokonetta (ka. 28 h/viikossa koulun ulkopuolella, 3 h/viikossa koulussa). Naisista niska tai hartia- (36 %), kyynärvarsi- (35 %) ja käsivarsikipujen (29 %) uskottiin yleisimmin johtuvan tietokoneen käytöstä. Miehillä vastaavasti silmien rasitus (43 %), niska- tai hartia- (32 %), ja käsivarsikiput (32 %) olivat yleisimpiä. Niillä, jotka käyttivät tietokonetta > 56 tuntia viikossa, niska-hartiaoireita oli merkittävästi enemmän kuin niillä, jotka käyttivät tietokonetta ≤ 14 tuntia viikossa. Lisäksi naisilla oli tilastollisesti enemmän silmien rasitusta ja käsivarsikipua, jotka käyttivät tietokonetta > 56 tuntia viikossa. Opiskelijoista 63 % ei ollut saanut koulusta tietokonetöiden teknikoita.
Jenkins ym., 2007 USA	Poikkileikkaus, kyselylomake, SS-lomake, yliopisto-opiskelijat (n=116). Tietokoneen käytön yhteydessä esiintyviä oireita käsissä, ranteissa, kyynärvarsisissa, olkapäissä ja niskassa.	Oireita tietokoneen käytöstä oli yläraajoissa 54 %:lla. Eniten kipuja oli niskassa (72 %), olkapäissä (56 %) sekä ranteissa (51 %). Naisilla oli miehiä enemmän kipuja niskassa (89 % vs. 59 %; p < 0,10), olkapäissä (75 % vs. 39 %; p < 0,01) ja käsissä (46 % vs. 28 %; p < 0,10). 3 %:lle oireita ilmaantui tietokoneen käytöstä jo alle tunnissa. 62 %:lla vastaajista oli ilmennyt toiminnallisia rajoitteita.

<p>Smith ym., 2008 Etelä-Afrikka</p>	<p>Poikkileikkaus, tietokoneen käyttölomake (CUQ), opiskelijat (n=1073), 14–18-vuotiaat. Niskakipu ja päänsärky viimeisen kuukauden aikana. Tietokoneen käyttö viikossa.</p>	<p>Vastaajista 26 %:lla oli päänsärkyä (työillä 30 %, pojilla 16 %) ja niskakipua 20 %:lla (työillä 20 %, pojilla 20 %). Kipu oli kovaa päänsärkyä kokeneista 33 %:lla ja niskakipua kokeneista 12 %:lla. Opiskelijoista, jotka käyttivät tietokonetta 25–30 tuntia viikossa, 48 %:lla oli niskakipua, vastaavasti 20–25 tuntia viikossa käyttäviä 40 %:lla sekä 15–20 tuntia viikossa käyttäviä 30 %:lla. Tietokoneen käyttöajat eivät olleet yhteydessä päänsärkyyn.</p>
<p>Boström ym., 2008 Ruotsi</p>	<p>Kohorttitutkimus, alkumittaus ja yhden vuoden seuranta, kyselylomake, N=1051, seurannassa n=771, opiskelijat, 18–25-vuotiaat. Yläselkä-, niska-, olkapää-, käsivarsi-, ranne- ja käsoireet. Oireiden vaikutus opiskelijan tuottavuuteen. Tietokoneen käyttö koulussa tai työssä sekä vapaa-ajalla.</p>	<p>Alkumittauksessa 27 %:lla (N=280) oli lihasperäisiä oireita, jotka olivat vaikuttaneet opiskelijoiden tuottavuuteen. Tutkimukseen osallistuneista (N=1051) noin puolella oireet olivat kestäneet ≥ 7 päivää (40–56 %, riippuen oireiden sijainnista). Seurantatutkimuksessa oireet, jotka esiintyivät useassa (2–3) kehon osassa (PR=2,30, 95 % CI=1,40–3,78) olivat tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä opiskelijan tuottavuuteen. Lisäksi vapaa-ajan tietokoneen käyttö 8–14 tuntia viikossa (vertailuryhmä 1–7 h/viikko) oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä (PR=2,30, 95 % CI=1,40–3,78) opiskelijan oireisiin ja aleneeseen tuottavuuteen.</p>
<p>Briggs ym., 2009 Australia</p>	<p>Poikkileikkaus, kyselylomake, n=643, ikä 14 vuotta. Niska-hartiakivut, television katselu, tietokoneen käyttö ja molempien käyttö yhteensä.</p>	<p>Naisilla esiintyi enemmän elinaikana esiintynyttä, viimeisen kuukauden aikana sekä kroonista niska-hartiakipua kuin miehillä (51 vs. 42 %, 34 vs. 24 %, ja 9 vs. 6 %). Viimeisen kuukauden ja elinaikana esiintynyt niska-hartiakipu ei ollut yhteydessä tietokoneen käyttöön.</p>
<p>Torsheim ym., 2010 Norja</p>	<p>Poikkileikkaus, kyselylomake, n=31022, 11-, 13-, ja 15-vuotiaat. Päänsärky, selkäkipu, tietokone- ja televisiopeilit, tietokoneen käyttö.</p>	<p>Tietokoneen käyttö ja tietokonepelaaminen ennustivat viikoittain selkäkipua ja päänsärkyä. Pojat, joilla oli viikoittain selkäkipua, viettivät enemmän aikaa pelaamalla tietokonepelejä ja käyttämällä tietokonetta. Tytöt, joilla oli sekä selkäkipua että päänsärkyä, viettivät enemmän aikaa tietokoneen äärellä, mutta eivät pelaamiseen verrattuna tyttöihin, joilla ei ollut kyseisiä oireita.</p>

siä. Katz työryhmineen (2000) havaitsivat tutkimuksessaan, että lisääntyvä tietokoneen parissa käytetty aika oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä lisääntyneisiin TULE-oireisiin yliopisto-opiskelijoilla. Opiskelijat, jotka käyttivät tietokonetta enemmän kuin 20 tuntia viikossa, ilmoittivat 40 % enemmän oireita (OR=1,4). Lisäksi Smithin ym. (2008) tuloksista havaittiin, että niillä opiskelijoilla, jotka käyttivät tietokonetta 25–30 tuntia viikossa, lähes puolella esiintyi niskakipua. Myös niillä, jotka käyttivät tietokonetta vähemmän viikossa, esiintyi niskakipuja, mutta yhteyttä päänsärkyyn ei tutkimuksessa havaittu. Palm työryhmineen (2007) on puolestaan todennut, että nuorilla, jotka käyttivät tietokonetta > 56 tuntia viikossa, oli tilastollisesti merkitsevästi enemmän niska-hartiooireita sekä silmä- ja kyynärvarsoireita kuin niillä, jotka käyttivät tietokonetta ≤ 14 tuntia viikossa. Tutkimuksessa saadut yhteydet olivat kuitenkin heikkoja, tietokoneen käyttöä mittaavat kysymykset moninaisia ja lisääntyneitä esiintyvyyksilukuja saatiin vain suurilla tietokoneen käyttäjoilla (> 56 tuntia viikossa eli 8 tuntia päivässä). (Taulukko 2.)

Tietokoneen käyttäjien raportoimien oireiden voimakkuutta on tutkittu vähän. Breen työryhmineen (2007) selvittivät pienessä aineistossaan millaisia asentoja lapset omaksuvat tietokoneella ja aiheutuuko näistä asennoista oireita. Kivun voimakkuutta arvioitiin VAS-kipuasteikon (asteikko 1–4) avulla ja asentoja havainnoitiin RULA-tes-tillä. Joka kuudennella vastaajalla (n=11) kipuja oli tietokoneen käytön alussa ja lopussa. Kahdeksalla vastaajalla kipua oli jo ennen tietokoneytyöskentelyä, kolme lasta ilmoitti kipunsa pahenevan. Lisäksi kahdeksalla ei ollut kipua alussa, mutta heillä oli sitä lopussa. Vastaajista 87 % ilmoitti, että heillä on kipuja niskassa tai selässä. Tämän tutkimuksen tulokset eivät kuitenkaan osoittaneet sitä, olivatko kivut ja niiden voimakkuus yhteydessä tietokoneen käyttöön. (Taulukko 2.)

Tietokoneen käytön aiheuttamia oireita ja siitä seuranneita toiminnallisia rajoituksia on selvitetty amerikkalaisessa tutkimuksessa (Hupert ym. 2004). Tulosten mukaan opiskelijoista (n=194) noin puolella oli ollut oireita viimeisen kahden viikon aikana, muun muassa niskassa, hartioissa, ranteissa ja sormissa tietokoneen käytön seurauksena. Yli puolella oli ollut ainakin yksi toiminnallinen rajoitus, joka liittyi ylävartalon toimintaan. Naisilla toiminnallisia rajoitteita oli tilastollisesti enemmän kuin miespuolisilla opiskelijoilla. Lisäksi ruotsalainen Boström työryhmineen (2008) totesivat seuranta-tutkimuksessaan, että jo alkumittauksessa joka neljännellä (N=280) opiskelijalla havaittiin ylävartalon oireita, jotka vaikuttivat opiskelijan tuottavuuteen. Seurannassa havaittiin lisäksi, että useassa (2-3) kehon osassa esiintyneet oireet olivat yhteydessä opiskelijan tuottavuuteen (PR=2,30). Vapaa-ajan tietokoneen käyttö 8–14 tuntia viikossa oli yhteydessä (PR=2,30) opiskelijan oireisiin ja alentuneeseen tuottavuuteen. (Taulukko 2.)

Istumiseen liittyvät staattiset toiminnot sekä liikunnan vähäisyys tulivat esille italialaisen Fubinin (2007) tutkimuksessa, jossa oireita analysoitiin niillä 6–14-vuotiailla lapsilla (n=585), jotka käyttivät massiivisesti tietotekniikkaa sekä harrastivat pieniä määriä liikuntaa. Silmäoireita tai tuki- ja liikuntaelinoireita tietokoneen käytöstä työstä oli 31 %:lla ja pojista 25 %:lla. Pojista 54 % ja tytöistä 47 %, joilla istumiseen liittyvät aktiviteetit (tietokoneella istuminen ja pelaaminen) olivat yleisiä, eivät lisäksi olleet koskaan harrastaneet mitään järjestettyä urheilutoimintaa ennen yläasteikää. Tutkimusjoukossa oli myös nuoria, jotka eivät olleet harrastaneet liikuntaa lainkaan (2 % alakoululaisista, 14 % yläkoululaisista).

2.6.2 Television katselun, digitaalisen pelaamisen ja matkapuhelimen käytön yhteys tuki- ja liikuntaelinoireisiin

Television ja videoiden katselun yhteyttä TULE-vaivoihin, lähinnä selkäkipuun on selvitetty useissa tutkimuksissa (taulukko 3). Balague (1994) ja Troussier (1994) työryhmineen havaitsivat suurilla aineistoilla tehdyissä tutkimuksissaan jo 1990-luvulla, että nuorten selkäkipu oli yhteydessä television katseluun. Selkävun esiintyvyys oli yli 50 % siinä ryhmässä, joka katsoi televisiota yli tunnin päivässä ja riski kasvoi iän myötä (Troussier ym. 1994). Television ja videoiden katselun on havaittu olevan yhteydessä selkäkipuun ja päänsärkyyn myös muissa tutkimuksissa (Kristjansdottir ja Rhee 2002; Sjolie 2004; Torsheim ym. 2010). Päänsärlyn ja selkävun todettiin olevan yleisempää niillä nuorilla, jotka viettivät enemmän aikaa television äärellä (Torsheim ym. 2010). Myös päinvastaisia tuloksia on saatu eli yhteyttä oireiden ja television katselun välillä ei todettu (Gunzburg ym. 1999; Harreby ym. 1999; Diepenmaat ym. 2006). (Taulukko 3.)

Digitaalisten pelien ja oireiden yhteyttä ovat selvittäneet muun muassa Gunzburg (1999) työryhmineen sekä Burke ja Peper (2002) (taulukko 4). Aikaisemmin on viitattu Burken ja Peperin tutkimukseen, jonka tuloksista todettiin myös, että tietokonepelien pelaaminen ja peliohjainten käyttö olivat yhteydessä muun muassa selkä- ja silmäkipujen esiintyvyyteen. Tytöt käyttivät tietokonetta merkitsevästi enemmän opetuksellisiin peleihin ($p=0,016$) ja pojat ei-opetuksellisiin peleihin ($p=0,002$). Lisäksi Gunzburg ym. (1999) havaitsivat enemmän selkäkipua niillä belgialaislapsilla, jotka pelasivat videopelejä enemmän kuin kaksi tuntia päivässä. Pelaamisen on todettu aiheuttavan oireita selän lisäksi myös niskaan, sormiin ja päähän (Ramos ym. 2005; Torsheim ym. 2010). Toisenlaisia tuloksia pelaamisen yhteydestä TULE-oireisiin on raportoinut muun muassa Briggs ym. (2009) todetessaan, ettei akuutin tai kroonisen niska-hartiakivun ja tietokoneen käytön tai television katselun välillä havaittu yhteyttä. Lisäksi Diepenmaat työryhmineen (2006) tuli samansuuntaiseen tulokseen niska-hartia-, alaselkä- ja käsi- varsikipujen osalta. (Taulukko 4.)

Taulukko 3. Television ja videoiden katselun sekä TULE-oireiden yhteyttä selvittäneet tutkimukset.

Kirjoittaja	Menetelmä, koehenkilöt ja muuttujat	Päätulokset
Balague ym., 1994 Sveitsi	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=1716, 8-16-vuotiaat. Selkäkippua elinaikana. Television katselu.	Selkäkippuepisodi oli esiintynyt vähintään kerran elämässään 34 %:lla. 67 %:lla oli selkäkippua, 33 %:lla servikaalista ja/tai torakaaalista kipua. Elinaikana esiintynyt selkäkippu oli yhteydessä television katseluun (OR=1,23, p=0,05), lineaarinen yhteys oli voimakkaampaa vanhemmissa ikäryhmissä kuin nuoremmissa.
Troussier ym., 1994 Ranska	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=1178, 6-20-vuotiaat. Selkäkippua (servikaalinen, lumbaalinen, torakaaalinen) elinaikana. Television katselu.	Kumulatiivinen selkävivun esiintyvyys oli 51 %. Mikäli vastaaja katsoi televisiota enemmän kuin tunnin päivässä, suhteellinen vetosuhde selkäkippuun oli 1,71 (95 % CI: 1,27-2,30). Naispuolisilla vetosuhde selkäkippuun oli 2,43 (95 % CI: 1,83-3,24) ja riski kasvoi iän myötä molemmilla sukupuolilla.
Gunzburg ym., 1999 Belgia	Poikkileikkaus, kyselylomake, lääkärin tarkastus, n=365, ikä 9 vuotta. Alaselkäkippua elinaikana. Television katselu, videopelien pelaaminen.	Alaselkäkippua oli esiintynyt 36 %:lla. Alaselkäkippua oli tilastollisesti merkitsevästi enemmän niillä lapsilla, jotka pelasivat videopelejä \geq 2 h päivässä (12/18; p=0,03), mutta tulos ei ollut merkitsevä mikäli television katselu oli \geq 2 h (29/80).
Harreby ym., 1999 Tanska	Kohorttitutkimus, kyselylomake, n=1389, 13-16-vuotiaat. Alaselkäkippu. Television katselu ja PC:n pelaaminen päivittäin.	Alaselkäkippua elinaikanaan oli 59 %:lla, viimeisen vuoden aikana 51 %:lla, viimeisen kuukauden aikana 31 %:lla, viimeisen viikon aikana 14 %:lla ja mittaushetkellä 5 %:lla. Television katselu ja/tai PC:n käyttö \geq 3 h/päivässä ei korreloinut alaselkäkippuun.
Kristjansdottir & Rhee, 2002 Islanti	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=2173, 11-12- ja 15-16-vuotiaat. Selkäkippu, television ja videoiden katselu.	Selkäkippua vähintään viikoittain oli 21 %:lla; pojista 21 %, tytöistä 20 %. Selkäkippu korreloi merkitsevästi videoiden (r = 0,082***) ja television (r = 0,075***) katseluun.
Sjolie, 2004 Norja	Poikkileikkaus, kyselytutkimus, N=105 (vastausprosentti 84), 8. ja 9. luokan oppilaat, keski-ikä 14,7 vuotta. Alaselkäkippu, television katselu.	Alaselkäkippua elinaikanaan oli 65 %:lla, viimeisen vuoden aikana 57 %:lla, (tytöistä 71 %:lla ja pojista 46 %:lla). Viimeisen vuoden aikana esiintynyt alaselkäkippu oli yhteydessä television katseluun mikäli televisiota katsottiin yli 15 tuntia viikossa (p=0,009). Tyttöjen kohdalla alaselkäkippu oli yhteydessä runsaaseen television katseluun.

Diepenmaat ym., 2006 Hollanti	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=4515, 12–16-vuotiaat oppilaat. Niska-hartia-, alaselkä- ja käsivarsikivut. Päivittäinen Playstation'in, Nintendon tai muiden tietokonepelin pelaaminen, television katselu.	Niska-hartiakipua 12 %:lla, alaselkäkipua 8 %:lla ja käsivarsikipua 4 %:lla. Työillä kipuja oli poikia enemmän. Television katselu ei ollut yhteydessä niska-hartia-, alaselkä- ja käsivarsikipuihin.
Briggs ym., 2009 Australia	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=643, ikä 14 vuotta. Niska-hartiakiput, television katselu, tietokoneen käyttö ja molempien käyttö yhteensä.	Naispuolisilla esiintyi enemmän elinaikana esiintynyttä, viimeisen kuukauden aikana esiintynyttä sekä kroonista niska-hartiakipua kuin miehillä (51 vs. 42 %, 34 vs. 24 %, ja 9 vs. 6 %). Viimeisen kuukauden ja elinaikana esiintynyt niska-hartiakipu ei ollut yhteydessä tietokoneen käyttöön ja television katseluun.
Torsheim ym., 2010 Norja	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=31022, 11-, 13-, ja 15-vuotiaat. Päänsärky, selkäkipu, television katselu, televisiopeilit.	Television katselu ennusti viikoittaisen selkäkipun ja päänsäryn esiintymistä. Pojat, joilla oli viikoittain selkäkipua, viettivät enemmän aikaa katsomalla televisiota. Tytöt, joilla oli sekä selkäkipua että päänsärkyä, viettivät enemmän aikaa television ääressä verrattuna tyttöihin, joilla ei ollut kyseisiä oireita.

Taulukko 4. Digitaalisten pelien sekä TULE-oireiden yhteyttä selvittäneet tutkimukset.

Kirjoittaja	Menetelmä, koehenkilöt ja muuttujat	Päätulokset
Gunzburg ym., 1999 Belgia	Poikkileikkaus, kyselylomake, lääkärin tarkastus, n=365, ikä 9 vuotta. Alaselkäkipua elinaikana. Videopelien pelaaminen.	Elinaikana alaselkäkipua oli esiintynyt 36 %:lla. Alaselkäkipua oli tilastollisesti merkitsevästi enemmän niillä lapsilla, jotka pelasivat videopelejä ≥ 2 h päivässä (12/18; $p=0,03$).
Harreby ym., 1999 Tanska	Kohorttitutkimus, kyselylomake, n=1389, 13–16-vuotiaat. Alaselkäkipu. Television katselu ja PC:n käyttö päivittäin.	Alaselkäkipua elinaikanaan 59 %:lla, viimeisen vuoden aikana 51 %:lla, viimeisen kuukauden aikana 31 %:lla, viimeisen viikon aikana 14 %:lla sekä mitaushetkellä 5 %:lla. Television katselu ja/tai PC:n käyttö ≥ 3 h/päivässä ei korreloinut alaselkäkipuun.
Burke & Peper, 2002 USA	Poikkileikkaustutkimus, kyselylomake ja vanhempien haastattelu, n=212, oppilaat 1–12 luokilta (keski-ikä 12,4 vuotta). Ranne-, niska- ja selkäoireet, päänsärky, silmien rasitus ja väsymys. Tietokoneen käyttö ja pelaaminen, käyttöajat ja käytön luonne.	Tietokonetta käytettiin keskimäärin 2,0 h/viikolla (vaihteluväli 0–6h) ja 2,5 h/päivässä viikonloppuna (vaihteluväli 0–10 h). Pelaa-miseen käytettiin aikaa 3,3h lauantaisin. Tietokonetta käytettiin ei-opetuksellisten pelien pelaamiseen (33 %), opetuksellisten pelien pelaamiseen (21 %), surffaamiseen (17 %), sähköpostiin (15 %) ja chattaamiseen (14 %). Työt käyttivät tietokonetta merkitsevästi enemmän sähköpostiin ja opetuksellisiin peleihin ($p=0,004$; $p=0,016$) ja pojat ei-opetuksellisiin peleihin ($p=0,002$). Tietokoneen käyttöä johtuvia oireita esiintyi silmissä 38 %, niskassa 31 %, ranteissa 30 %, päässä 19 %, selässä 15 %. Niillä, jotka käyttivät tietokonetta runsaasti, esiintyi merkitsevästi enemmän selkäkipua ($p=0,001$) ja silmien rasitusta ($p=0,05$).

Ramos ym., 2005 USA	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=476, 5–14-vuotiaat oppilaat. Tietokoneen käyttö ja elektronisten pelien pelaaminen. Oireiden määrä ja voimakkuus sekä yhteys laitteiden käyttöön.	Oppilaista 380 käytti tietokonetta koulussa kerran viikossa 30–60 minuuttia. Oppilaista 403 käytti tietokonetta kotonaan. Oppilaista 384 käytti tietokonetta pelaamiseen. Elektronisista peleistä oppilaat pelasivat mm. Gameboy'ta (n=385), Playstation'ia (n=257), Nintendoa (n=281). Yli puolella (58 %) oli oireita tietokoneen käytön ja pelaamisen jälkeen. Niskakipu (35 %), selkäkipu (18 %) ja sormikipu (17 %) olivat yleisimmät oireet tietokoneen käytön ja pelaamisen seurauksena. Niskakipu oli tilastollisesti merkittävästi yhteydessä tietokoneen käyttöön kotona (p=0,088) ja koulussa (p=0,001) sekä selkäkipu tietokoneen käyttöön kotona (p=0,033) ja koulussa (p=0,013).
Zapata ym., 2006 Brasilia	Poikkileikkaus, kyselylomake ja fyysinen tutkimus, N=791 (vastausprosentti 95), 10–18-vuotiaat. Kivun esiintyvyys, (paikka, kesto, voimakkuus) Alaselkäkipu, ylä- ja alaraajakipu, diffuusikipu (kipua vartalon vasemmalla ja oikealla puolella sekä vyötärön ala- ja yläpuolella), kipua trapetsius-lihaksissa. Tietokoneen käyttö ja/tai videopelien pelaaminen.	Vastaajista 99 % käytti tietokonetta ja 58 % pelasi videopelejä. Kipua oli vastaajista 39 %:lla: selkäkipu 23 %, yläraajakipu 9 %, diffuusista kipua 4 %, kipua trapetsiuslihaksissa 4 %. Tarkasteltaessa yksittäisiä muuttujia havaittiin, ettei videopeleillä ja kivoilla ollut tilastollisesti merkittävää yhteyttä. Monimuuttuja-analyyysissä TULE-oireita selittivät sukupuoli (95 % CI: 1,69–6,22) ja tietokoneen käyttöön käytettyjen päivien lukumäärä viikossa (95 % CI: 1,05–1,42).
Diepenmaat ym., 2006 Hollanti	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=4515, 12–16-vuotiaat oppilaat. Niska-hartia-, alaselkä-, ja käsivarsikivut. Tietokoneen käyttö, Playstation'in, Nintendo'n tai muiden tietokonepelien pelaaminen.	Niska-hartiakipua 12 %:lla, alaselkäkipua 8 %:lla ja käsivarsikipua 4 %:lla vastaajista. Tyttöillä kipuja oli poikia enemmän. Tietokoneen käyttö ei ollut yhteydessä niska-hartia-, alaselkä- ja käsivarsikipuihin.
Torsheim ym., 2010 Norja	Poikkileikkaus, kyselylomake, n=31022, 11-, 13- ja 15-vuotiaat. Päänsärky, selkäkipu, tietokone- ja televisiopelit.	Tietokonepelaaminen ennusti viikoittaista selkäkipua ja päänsärkyä. Pojat, joilla oli viikoittain selkäkipua, viettivät enemmän aikaa pelaamalla tietokonepelejä ja käyttämällä tietokonetta. Tytöt, joilla oli sekä selkäkipua että päänsärkyä, viettivät enemmän aikaa tietokoneen äärellä, mutta eivät pelaamiseen verrattuna niihin tyttöihin, joilla ei ollut kyseisiä oireita.

Matkapuhelinten sekä TULE-oireiden yhteyttä on tutkittu vähän ja pienillä aineistoilla. Lin ja Peper (2009) monitoroivat elektromyografian avulla 12 yliopisto-opiskelijaa ja heidän ylävartalonsa osia tekstiviestittelyn aikana. Tuloksissa havaittiin, että vastaajista 83 %:lla esiintyi käsi- ja niskakipuja tekstiviestien kirjoittamisen aikana. Matkapuhelimen on kuitenkin yleisesti todettu aiheuttavan oireita sekä terveyttä vaarantavaa käyttäytymistä lapsille ja nuorille (Santini ym. 2002; Koivusilta ym. 2005; Punamäki ym. 2007; Söderqvist ym. 2008). Ongelmaksi muodostuvan matkapuhelimen käytön voidaan todeta aiheuttavan erilaisia fyysisiä ja psykologisia oireita sekä toimintakyvyn vajetta (Yen ym. 2009). Nämä nuoret soittivat enemmän puheluja, lähettivät runsaasti tekstiviestejä, viettivät runsaasti aikaa puhelimen kanssa sekä saivat suurempia puhelinlaskuja.

2.7 Ergonomia tuki- ja liikuntaelinoireiden ennaltaehkäisyssä

Kuten edellä on todettu, IKT aiheuttaa lapsille ja nuorille kipuja ja oireita tuki- ja liikuntaelimiin. TULE-oireita pystytään ennaltaehkäisemään tai vähentämään ergonomian avulla ja tästä on olemassa runsaasti erilaista tutkimusnäyttöä aikuisten kohdalla. Ergonomialla tarkoitetaan ihmisen ja toimintajärjestelmän vuorovaikutuksen tutkimista ja kehittämistä ihmisen hyvinvoinnin ja järjestelmän suorituskyvyn parantamiseksi (Työterveyslaitos). Ergonomian avulla työ, työvälineet, työympäristö ja muu toimintajärjestelmä sopeutetaan vastaamaan ihmisen ominaisuuksia ja tarpeita. Lisäksi sen avulla parannetaan ihmisen turvallisuutta, terveyttä ja hyvinvointia sekä järjestelmien häiriötöntä ja tehokasta toimintaa. Ergonomia on kokonaisvaltainen tarkastelutapa, joka jaetaan fyysiseen, kognitiiviseen ja organisatoriseen ergonomiaan (Työterveyslaitos). Tässä tarkastellaan fyysistä ergonomiaa käsittelemällä tutkimuksia, jotka liittyvät työympäristöön, työpisteisiin, työvälineisiin sekä työmenetelmiin.

Työelämässä tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että säännöllisillä lyhyillä tauoilla ja venytysharjoituksilla voidaan vähentää lihasperäisiä kiputiloja tietokonetyöskentelyssä (Henning ym. 1997). Työn tauottaminen vähentää staattista kuormitusta lihaksissa ja auttaa lihaksia palautumaan rasituksesta nopeammin. Tietokonetyö on usein pitkään jatkuvaa intensiivistä työskentelyä, jossa lihakset kuormittuvat staattisessa ja toistoliikkeitä sisältävässä työssä, josta usein ei haluta tai ei voida pitää taukoja. Taukojen aikana työntekijä voi esimerkiksi tehdä venytyksiä, keskustella työtovereiden kanssa, kävellä kopiokoneelle, kohentaa omaa työpistettä, syödä tai tehdä muun tyyppisiä tehtäviä kuin tietokonetyö (Henning ym. 1997). Samansuuntaisia tuloksia taukojen vaikutuksista liikuntaelinoireiden vähentämiseksi ovat saaneet McLean ym. (2001). Tuloksissa määriteltiin, että varsinkin 20 minuutin välein pidetyillä lyhyillä tauoilla oli

positiivisia vaikutuksia liikuntaelinoireiden vähenemiseen. Näyttöpäätetyön valaistuksen ja optometrian merkityksestä Aarås työryhmineen (2001) sai merkittäviä tuloksia kuusivuotisessa prospektiivisessä epidemiologisessa tutkimuksessaan. Tutkimukseen osallistuneiden kolmen ryhmän (n=150) osalta silmäoireet vähenivät merkitsevästi kun parannettiin näyttöpäätetyön valaistusolosuhteita ja tutkittavat saivat näkökykynsä liittyviä optometrisiä korjauksia.

Satunnaistetussa tutkimuksessaan Ketola ym. (2002) arvioivat intensiivisten ergonomisten lähestymistapojen ja koulutuksen merkitystä työpistemuutosten ja liikuntaelinoireiden esiintyvyydessä päätetyöntekijöillä. Tutkimusryhmä (n=124) satunnaistettiin kolmeen ryhmään, jotka olivat ergonomia-, koulutus- ja vertailuryhmät. Tässä koeasetelmassa tutkittiin kahden erilaisen intervention aikaansaamaa muutosta työpisteiden ergonomiassa, päiväkirjatuloksiin perustuvissa mukavuustuntemuksissa sekä liikuntaelinten kivuissa ja rasittuneisuudessa. Ergonomiaryhmän työpisteitä muutettiin kahden asiantuntijan opastuksella ja koulutusryhmän jäsenet osallistuivat näyttöpäätetyön ergonomiaa käsittelevään lyhyeen koulutustilaisuuteen. Vertailuryhmä sai näyttöpäätetyön ergonomiaa käsittelevän artikkelin, joka jaettiin myös kahdelle muulle ryhmälle. Kahden kuukauden seurantamittauksessa ergonomia- ja koulutusryhmäläisillä esiintyi vähemmän liikuntaelinoireita kuin vertailuryhmäläisillä. Erityisesti positiiviset vaikutukset havaittiin yläselän, niskan ja olkapäiden alueilla. Tutkimuksen loppuvaiheessa 10 kuukauden kohdalla ergonomiaryhmän keskimääräinen ergonomiataso oli tilastollisesti merkitsevästi korkeampi kuin koulutus- ja vertailuryhmissä sekä mukavuustuntemukset paranivat sekä ergonomia- että koulutusryhmissä. (Ketola ym. 2002.)

Koulujen ja kotien tietokoneiden määrän lisääntyessä ergonomiaan ei ole kiinnitetty huomioita samassa suhteessa. Tietokoneiden ja oheislaitteiden suuren hankintamäärän ja kalliin hinnan vuoksi koulut eivät ole riittävän usein ohjanneet rahaa tarkoituksenmukaisten kalusteiden hankintaan. Kodeissa taas tietokoneet ja oheislaitteet on sijoitettu kalusteisiin, jotka ovat suunniteltu aikuisten mittasuhteille ja tämän vuoksi lapset ovat riskissä saada TULE-oireita (Typing injuries FAQ). Tietokoneet ovat monesti sijoitettu olemassa oleville pöydille tai pulteteille luokissa, tietokoneluokissa tai kirjastoissa. Oppilaat ja opiskelijat ovatkin todenneet, etteivät pöydät ja tuolit ole ergonomisesti sopivia (Parcells ym. 1999). Jacobs ja Baker (2002) saivat selville, että TULE-oireiden ja tietokoneen käyttöön soveltumattomien kalusteiden välillä riskisuhteet olivat merkitseviä; oppilaat, joilla ei ollut kunnollisia kalusteita, saivat useammin TULE-oireita (OR=1,89). Lisäksi oppilailla näyttöpäätteen ja näppäimistö olivat huonosti asetettu sekä heidän kantapäänsä eivät koskettaneet lattiaan tietokoneen käytön aikana.

Tietokonetyöskentelyssä oleellisesti vaikuttavan istuma-asennon on todettu olevan yhteydessä nuorten alaselkäkipuun (Salminen 1984; Balague ym. 1988; Nissinen ym.

1994; Troussier ym. 1994). Staattinen, kumara asento ja työskentely esimerkiksi pulpe-
tin ääressä on havaittu olevan yhteydessä niska- ja selkäkipuihin (Murphy ym. 2004).
Lisäksi yksilöllisesti säädettävillä koulujen työpöydillä ja tuoleilla on saatu merkittä-
västi parannettua opiskelijoiden istuma-asentoa sekä seisoma-asentoa vähentämäl-
lä skolioosia, kyfoosia ja lordoosia (Koskelo ym. 2007). Kuitenkin Saarni ym. (2009)
totesivat 26-kuukauden seurantatutkimuksessaan, ettei uudenmallisilla, säädettävillä
koulutyöpisteillä saatu koeryhmän oppilaiden (n=23) kiputiloja vähenemään, muun
muassa niska-hartiaseudun sekä alaselän alueilla, verrattuna kontrolliryhmään, jossa
käytettiin tavanomaisia koulutyöpisteitä (n=20).

Ergonomiatietouden opettaminen lapsille ja nuorille tulisi aloittaa viimeistään sil-
loin, kun he ryhtyvät käyttämään tietokonetta. Opetuksen ja ohjauksen avulla lapsia
pystytään suojelemaan TULE-haitoilta ja vammoilta sekä tällä tavalla takaamaan sen,
että jokaisella on mahdollisuus oppia fyysisesti turvallinen tapa käyttää tietokonetta.
Koulujen ergonomiaopetus on tällä hetkellä sattumanvaraista ja koulut voivat itse päät-
tää opetussuunnitelmissaan mitä asiasisältöjä ja minkä verran ergonomiaa käsitellään
esimerkiksi terveystiedon tunneilla. Opetushallitus ei ole määritellyt peruskouluille ja
toisen asteen oppilaitoksille ohjeita siitä miten ergonomiaa tulisi opetussuunnitelmissa
käsitellä tai oppilaita ja opiskelijoita ohjata tietokoneympäristön suunnittelussa. Kui-
tenkin perusopetuslain 29 §:ssä säädetään opetukseen osallistuvan oikeudesta turval-
liseen opiskeluympäristöön (Finlex). Palm ym. (2007) ovat todenneet, että jopa kaksi
kolmesta opiskelijasta (63 %), joilla oli TULE-oireita, ei ollut saanut koulussa mitään
tietoa siitä miten tietokonetyöympäristö tulisi järjestää ja mitä asioita tulisi työmenetel-
missä huomioida. Miespuoliset opiskelijat käyttivät tietokonetta yli kolme tuntia use-
ammin ilman mitään taukoja kuin naispuoliset opiskelijat. Tuloksista ilmeni myös se,
että oireilevista 20 % oli tehnyt muutoksia tietokonetyöympäristössään. Muita keinoja
käsitellä oireita olivat esimerkiksi kipulääkkeiden käyttö, kouluterveydenhuollon, fy-
sioterapian tai lääkärin vastaanotolla käyminen. (Taulukko 2.)

Nuorten ohjaamisesta ergonomisesti oikeanlaiseen tietokonetyöskentelyyn ja ope-
tuksen merkityksestä oireita vähentävään suuntaan on saatu positiivista näyttöä. Jacob-
sin ym. (2009) kolmivuotisessa seurantatutkimuksessa selvitettiin tietokoneen käytöstä
aiheutuneiden oireiden yleisyyttä ja esiintymistiheyttä 6.–8. luokan oppilailla Yhdys-
valloissa. Tutkimuksessa analysoitiin tietokonetyöpiste ja oppilaita koulutettiin ter-
veelliseen tietokoneen käyttöön. Tutkija esitteli 20–30 minuutin interaktiivisessa ope-
tustuokiassa miten tietokonetta käytetään oikein. Tähän opetustuokioon sisältyi myös
työpisteen ohjeet sekä venyttelyohjeet. Tutkimukseen osallistui ensimmäisenä vuonna
376 oppilasta, toisena 243 oppilasta sekä kolmantena 152 oppilasta. Tutkimusvuosien
aikana lihasperäiset oireet vähenivät merkitsevästi. Ensimmäisenä tutkimusvuon-
na tietokoneen aiheuttamia oireita oli 41 %:lla (n=376), toisena 18 %:lla (n=235) sekä

kolmantena enää 8 %:lla (n=146). Tutkimusvuosina runsaasti (> 8 tuntia) tietokonetta päivässä käyttävien osuus vaihteli 3–6 %:n välillä. Tietokoneen aiheuttamien oireiden ja tietokoneen käytön välillä pidettyjen taukojen välillä havaittiin ensimmäisenä tutkimusvuonna merkittävä yhteys. Oppilaista, jotka raportoivat oireista, 41 % (n=350) vastasi pitävänsä tauon vähintään kerran tunnissa ja 26 % piti taukoja enemmän kuin kerran tunnissa (p=0,004). Tuloksissa ilmeni myös, että oireiden vähenemisen ja ergonomisesti oikeanlaisen tuolin asetusten välillä oli merkittävä positiivinen korrelaatio. Myös Schlossberg ym. (2004) saivat selville, että opiskelijoiden (n=206) mielestä tietokoneyöskentelyä olivat helpottaneet eniten taukojen pitäminen (20 %), tietokonepisteen säätäminen (17 %), ergonominen näppäimistö tai uusi näppäimistö (17 %) sekä paremman asennon omaksuminen (12 %) (taulukko 2).

Tullar ym. (2007) havainnoivat yliopisto-opiskelijoiden tietokonepisteiden riskitekijöitä tutkimuksessaan, johon osallistui 30 oireetonta ja 30 lihasperäisistä oireista kärsivää koehenkilöä. Yli 75 % koko tutkimusjoukosta altistui seuraaville kehon rasitustekijöille; alaselkä ei ollut tuettuna, työtuolissa ei ollut säätölaitteita, näyttöpöytä ja näppäimistö eivät olleet säädettävissä, hiiri oli liian ylhäällä tai matalalla, käsivarret eivät olleet vartalon myötäisesti näppäimistöllä tai hiirtä käytettäessä, rannetuki puuttui sekä käsi/ranne/kyynärvarsi osuivat pöydän reunukseen. Sekä koe- että kontrolliryhmät olivat riskissä oireille, mutta tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä otoskoon pienuuden vuoksi.

Rowe ja Jacobs (2002) selvittivät ryhtikoulutuksen vaikutuksia alakouluikäisillä lapsilla (n=19), jotka käyttivät tietokonetta. Tutkimuksessa selvitettiin oppilaiden tietoja terveellisestä tietokoneen käytöstä sekä selvitettiin kahden erilaisen interventio-koulutuksen vaikuttavuutta verrattuna kontrolliryhmään. Tutkimusmenetelminä käytettiin videokuvausta, asennon tarkistuslistoja sekä terveellisen tietokoneen käytön kyselyjä (ennen ja jälkeen opetuksen). Tutkimus sisälsi 12 minuutin opetustuokion, joka sisälsi tietoa terveellisestä tietokoneen käytöstä, venyttelyn merkityksestä sekä ryhmän yhteisen ylävartalon venyttelyharjoituksen. Lisäksi tutkimusryhmälle toteutettiin kehon toimintaa ja ryhdin merkitystä sisältävä lisäkoulutus. Kun mitattiin testituloksia ennen ja jälkeen opetuksen selvisi, että 12 minuutin lisäkoulutus paransi osallistujien tietoutta terveellisestä tietokoneen käytöstä. Lisäksi osallistujat, jotka saivat lisäkoulutusta kehon toiminnasta ja asennon merkityksestä, paransivat oleellisesti kehon asentoa tietokonetta käyttäessään. Samantyyppisiä tuloksia ergonomiaopetuksen merkityksestä on saanut amerikkalainen Shinn (2002) työryhmineen (n=117).

2.8 Yhteenvedo kirjallisuuskatsauksesta

Olemassa olevan tutkimustiedon perusteella TULE-oireet ovat yleisiä nuorten keskuudessa, varsinkin päänsärkyä sekä niska-hartiooireita esiintyi lähes puolella tutkittavista. Oireet lisääntyvät iän myötä sekä ovat yleisempiä tytöillä kuin pojilla lähes jokaisen oireen kohdalla. Oireita mittaavien kysymysten muodoissa on kuitenkin eroja mikä vaikuttaa tulosten vertailtavuuteen, näin varsinkin selkäkivun kohdalla. Tutkimuksissa on kysytty erikseen oireita selässä, alaselässä, niska-hartioissa, hartioissa sekä yläselän alueella. On myös pyritty rajaamaan ja selvittämään tarkasti eri kehon osat, kuten muun muassa niska, hartiat, käsivarret, sormet ja ranteiden alueet. Lapsilta ja nuorilta on myös selvitetty sitä mikäli oireet ovat aiheutuneet tietokoneen käytön seurauksena. Samoissa tutkimuksissa on kysytty erikseen sekä oireiden yleisyyttä sekä sitä mikäli oireet vastaajien mielestä ovat syntyneet tietokoneen käytön seurauksena (Szeto ym. 2002; Schlossberg ym. 2004). Oireita on myös mitattu erilaisilla ajanjaksoilla, jotka saattavat antaa epäluotettavaa tietoa mikäli ajanjakso on liian pitkä tai lyhyt (Richardson ym. 1983). Valtaosa tutkimuksista on poikkileikkausaineistoja, jolloin kipujen muutoksista yksilö- kuin myös väestötasolla on vain vähän tietoa, kun on tutkittu riskitekijöitä, kuten tietokoneen käyttöä. Lisäksi tutkimukset on tehty pienillä aineistoilla muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta (mm. Vikat ym. 2000; Haugland ym. 2001; Torsheim ym. 2010), joka vaikuttaa tulosten luotettavuuteen.

TULE-oireiden yhteydestä tietokoneen käyttöön on saatu positiivisia viitteitä siten, että tietokoneen käyttö sekä kotona että koulussa näyttää olevan yhteydessä oireisiin (Burke ja Peper 2002; Szeto ym. 2002; Hupert ym. 2004; Palm ym. 2007; Torsheim ym. 2010). Tulokset on saatu joko mittaamalla tietokoneen altistusaikaa sekä oireita epäsuorasti erillisillä kysymyksillä tai kysymällä altistusaikaa sekä oireiden esiintymistä suoraan nuorilta. Tietokoneen käyttöajat päivä- ja viikkotasolla vaihtelevat eri tutkimuksissa, käyttö on erilaista eri ikävaiheissa sekä nuoret saattavat yliarvioida tietokoneen käyttöaikansa, jolla on osaltaan vaikutusta tietokonealtistuksen ja oireiden välisten tulosten luotettavuuteen. Altistusajan ja oireiden välisiä kynnysarvoja, annosvastesuhteita on vain harvoin pystytty selvittämään monimuuttuja-analyysillä laajoista aineistoista, joissa todetaan tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä ja, joissa on pystytty sulkemaan pois sekoittavien tekijöiden merkityksiä. Altistusaikaa tietokoneen käytön ja oireiden esiintyvyyden välillä on kuitenkin pyritty selvittämään aikaisemmissa tutkimuksissa (Katz ym. 2000; Palm ym. 2007; Smith ym. 2008).

Tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden voimakkuudesta on saatu viitteitä (Jacobs ja Baker 2002; Breen ym. 2007), mutta nämäkin tutkimukset on toteutettu pienillä aineistoilla. Tutkimuksissa ei myöskään ole mitattu sitä onko tietokoneen parissa vietetty aika yhteydessä oireiden voimakkuuteen ja haittaavuuteen. Tutkimuksia, joissa

on selvitetty digitaalisten pelien pelaamisen ja television katselun yhteyttä oireisiin voidaan havaita, että tilastollisesti merkitseviä yhteyksiä on saatu lähinnä suurilla aineistoilla ja spesifeillä oireita mittaavilla kysymyksillä. Matkapuhelimen käytön vaikutuksista TULE-oireisiin luotettava tutkimustieto puuttuu.

Tietokoneen käytön aiheuttamia oireita pyritään ennaltaehkäisemään tai vähentämään ergonomian avulla. Aikuisilla tietokonetyöhön liittyvää ergonomiaa on selvitetty runsaasti ja on saatu selville esimerkiksi, että opastus ja koulutus näyttöpäätetyöhön vähentävät työntekijöiden liikuntaelinoireita ja rasittuneisuutta työpaikoilla (Ketola ym. 2002). Lapsilla ja nuorilla tilanne on toisenlainen, sillä koulussa ergonomiaan on kiinnitetty vain vähän huomioita (Palm ym. 2007) ja kalusteet ovat tietokonetyöhön soveltumattomia (Parcells ym. 1999; Jacobs ja Baker 2002). Kuitenkin ergonomiakoulutuksen ja -opetuksen merkityksestä on saatu positiivisia viitteitä (mm. Jacobs ym. 2009). Se mistä nuoret ovat saaneet tietoa tietokoneen käytön ergonomiasta tai siitä onko ergonomisilla ohjeilla yhteyttä tietokoneen aiheuttamien oireiden vähenemiseen, ei ole olemassa tai tuloksia on saatu pienillä tutkimusaineistoilla.

3 Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimuksen yleisenä tavoitteena oli selvittää nuorten tuki- ja liikuntaelinoireiden yleisyyttä, luonnetta ja yhteyttä informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttöön, erityisesti tietokoneen käyttöön.

Yksityiskohtaisina tavoitteina oli

1. selvittää tuki- ja liikuntaelinoireiden yleisyyttä sekä tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden yleisyyttä,
2. selvittää selkä- ja niskakipujen lisääntymistä vuosina 1985–2001, sekä niska- tai hartiakivun ja alaselkävun lisääntymistä vuosina 1991–2001,
3. tutkia tietokoneen, Internetin ja matkapuhelimen käytön, digitaalisten pelien ja television katselun yhteyttä niska-hartia- ja alaselkävun sekä muihin tuki- ja liikuntaelinoireisiin,
4. tutkia tietokoneen käytön aiheuttamien tuki- ja liikuntaelinoireiden voimakkuutta ja oireiden haittaavuutta nuorten jokapäiväiseen elämään sekä sitä, onko tietokoneen parissa vietetty aika yhteydessä oireiden voimakkuuteen ja haittaavuuteen,
5. tutkia ovatko nuoret saaneet ergonomiohjeita tietokoneen käytöstä sekä tietokonetöipisteen järjestelyistä ja sitä mistä he ovat ohjeita saaneet,
6. selvittää onko ergonomiohjeilla yhteyttä tietokoneen käytöstä aiheutuneiden tuki- ja liikuntaelinoireiden vähenemiseen.

4 Tutkimusaineisto ja menetelmät

4.1 Aineistot

Tutkimuksessa käytettiin kolmea eri aineistoa, jotka ovat osat Nuorten terveystapatutkimuksesta (NTTT), Kouluterveyskyselystä (KT) sekä Koululaisten hyvinvointi ja tietotekniikka -tutkimuksesta (KHTT). NTTT:n aineistot kerää Tampereen yliopisto joka toinen vuosi ja KT:n Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos (THL) joka vuosi. KHTT-aineistosta vastasivat Tampereen yliopiston terveystieteen ja psykologian laitokset ja aineistot kerättiin kyselytutkimuksilla vuosina 2004 ja 2006.

4.1.1 Nuorten terveystapatutkimus (I, II, III)

Tulokset perustuivat pääosin NTTT:n aineistoihin, joita kerätään postikyselyinä joka toinen vuosi 12-, 14-, 16- ja 18-vuotiailta suomalaisilta nuorilta. Postikysely on lähetetty kunakin tutkimusvuonna samaan aikaan helmikuussa. Vastamattomille on lähetetty kaksi uusintakyselyä, ensimmäinen maaliskuun alussa ja toinen huhtikuun alussa.

Tutkimusaineistot on kerätty valtakunnallisesti edustavilla otoksilla vuodesta 1977 lähtien. Ensimmäisinä tutkimusvuosina otokseen kuuluivat kaikki tiettyinä peräkkäisinä heinäkuun päivinä syntyneet nuoret. Myöhemmin vuosina käytettiin myös muiden kesäkuukausien syntymäpäiviä. Uudet syntymäpäivät valittiin mahdollisimman läheltä alkuperäisiä välttämällä aikaisempien vuosien syntymäpäiviä. Otopäivien valinta suoritettiin siten, että vastaajien keski-ikä oli 12,6, 14,6, 16,6 ja 18,6 vuotta. Tässä tutkimuksessa on hyödynnetty vuosien 1985–2003 aineistoja. Lisäksi vuoden 2009 aineistosta on raportoitu viikoittaisten niska-hartia- sekä alaselkäkipujen esiintyvyyshluvut sekä tietokoneen ja Internetin käyttöajat. Kyselyyn vastanneiden lukumäärät ja vastausprosentit iän ja sukupuolen mukaan on esitetty taulukossa 5. Vastanneiden osuus on ajan kuluessa laskenut, erityisesti 16- ja 18-vuotiaiden poikien. Etenkin 2000-luvulla vastaaminen on ollut aikaisempaa vähäisempää (taulukko 5).

Kyselyt on toteutettu siten, että eri vuosien tulosten vertailukelpoisuus säilyi mahdollisimman hyvänä. Tämä on huomioitu aineistojen keruun, kysymysten laadinnan ja otosten osalta. Kyselyt toteutettiin samaan aikaan kunakin tutkimusvuonna. Näin py-

rittiin sulkemaan pois vuodenaikaan sekä juhlapäiviin liittyvä vaihtelu nuorten käyttäytymisessä. Lähetetty lomake on kunakin vuonna ollut 12-sivuinen, mutta kysymysten määrä on vaihdellut hieman. Samoin ovat vaihdelleet kysymysten aihealueet siten, että perusosioiden (tupakointi, alkoholin käyttö, liikunta, taustatekijät, terveys) lisäksi kyselylomakkeeseen on otettu spesifimpiä aiheita kuvaavia alueita, kuten informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin NTTT:n kysymyksiä TULE-oireista, tietokoneen ja Internetin käytöstä, television katselusta, pelaamisesta, matkapuhelimen käytöstä sekä ergonomiasta. Muuttujat on tarkemmin kuvattu aineistojen jälkeen seuraavissa kappaleissa.

4.1.2 *Kouluterveyskysely (I)*

Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskuksen aloittamasta ja nykyisen THL:n keräämästä KT:stä on tässä tutkimuksessa hyödynnetty vuosien 1996–2001 aineistoja. Lisäksi vuoden 2010 aineistosta on esitetty viikoittaisten niska-hartia- ja alaselkäkipujen esiintyvyysslukuja. KT on vuodesta 1995 alkaen kerätty tutkimusaineisto, johon ovat osallistuneet peruskoulun 8. ja 9. luokkien oppilaat sekä lukion ja ammatillisten oppilaitosten 2. vuosikurssin opiskelijat. Peruskoululaiset ovat tutkimushetkellä 14–16-vuoden ikäisiä. Vuonna 1999 kyselyn piiriin otettiin myös lukion 1. vuosikurssin opiskelijat, mutta vuonna 2001 ammatilliset oppilaitokset jätettiin pois. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin aineistoja, joiden kokonaismäärä oli yhteensä 145 707 vastaajaa. Tutkimuksen kato syntyi lähinnä niistä oppilaista, jotka eivät tutkimuspäivinä olleet kouluissa (noin 12 %).

KT on valtakunnallinen kysely, joka tehdään parillisina vuosina Etelä-Suomen, Itä-Suomen ja Lapin lääneissä ja parittomina vuosina Länsi-Suomen ja Oulun lääneissä sekä Ahvenanmaan maakunnassa. Aineisto kerätään huhtikuun kolmen viimeisen viikon aikana. Kun yhdistetään parillisten ja parittomien vuosien aineistot, saadaan koko maata kuvaavaa tietoa. Tässä tutkimuksessa käytetään parillisten vuosien 1996–2000 ja parittomien 1997–2001 aineistoja. KT:ssä aineistonkeruu toteutetaan luokkakyselyinä ja kyselylomakkeet toimitetaan suoraan kirjapainosta rehtoreille tai muulle koulun nimeämälle yhdyshenkilölle, joka hoitaa käytännön järjestelyt kouluissa. Kysely tehdään yhden oppitunnin aikana opettajan ohjaamana. Vastaajat palauttavat opettajalle nimettömät lomakkeet, jotka opettaja sulkee tunnin lopussa luokkakohtaiseen kirjepussiin oppilaiden nähden. Luokkien kirjepussit lähetetään kouluista yhtenä pakettina tutkimusryhmälle tallentamista varten.

KT sisältää kysymyksiä nuorten hyvinvointia kuvaavista viidestä aihealueesta: elinolot, kouluolot, terveys, terveystottumukset sekä terveysosaaminen ja oppilas- tai opiskelijahuolto. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin nuorten terveyttä kuvaavista oire-

kysymyksistä niska-hartiakipuja ja alaselkäkipua sekä taustakysymyksistä sukupuolta ja luokka-astetta. Kyselylomakkeen oireita mittaavat kysymykset olivat samoja kuin NNTT:n vuosina 1991, 1999 ja 2001.

Perustulokset raportoidaan kunnittain ja kouluittain niille kunnille, jotka osallistuvat kyselyn kustannuksiin. Valtakunnallisia tuloksia esitellään tutkimusraporteissa, THL:n Internet-sivuilla sekä vuosittain järjestettävillä Kouluterveyspäivillä sekä muissa aiheeseen liittyvissä tilaisuuksissa.

4.1.3 Koululaisten hyvinvointi ja tietotekniikka -tutkimus (IV)

KHTT toteutettiin Tampereen seitsemällä peruskoulun ala- ja yläasteella vuosina 2004 ja 2006. Koulut valikoitiin keskustan alueelta ja osallistuminen oli vapaaehtoista. Tutkimus oli osa laajempaa seurantatutkimusta, jossa tutkittiin peruskoululaisten tietotekniikan käyttöä, stressi- ja kuormitustekijöitä sekä nuorten kehitystä. Tutkimuksesta vastasivat Tampereen yliopiston terveystieteen ja psykologian laitokset. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin vuoden 2006 aineistoa.

Vuonna 2004 tutkimukseen osallistui 689 koululaista, joista 323 oli peruskoulun neljännellä luokalla ja 366 seitsemännellä luokalla. Toisessa vaiheessa vuonna 2006, kun tutkimus toteutettiin samoissa kouluissa ja luokissa, mukana oli 436 oppilasta, joka oli tässä tutkimuksessa hyödynnetyn poikkileikkausaineiston perusjoukko. Oppilaat olivat tällöin 6. ja 9. luokilla. Kuudesluokkalaisia (12–13-vuotiaat) oli mukana yhteensä 164 ja yhdeksäsluokkalaisia (15–16-vuotiaat) 272. Oppilaista osa oli vaihtunut kahden vuoden aikana, joku oli siirtynyt toiseen kouluun ja tilalle oli tullut muutamia uusia oppilaita.

Tutkimusaineistot kerättiin luokkakyselyinä, jolloin oppilaat vastasivat kahteen kyselylomakkeeseen oppituntien aikana. Lomakkeiden täyttäminen ohjeistettiin ja niiden täyttäminen kesti noin tunnin. Tutkijat ja tutkimusapulaiset olivat mukana luokissa ja vastasivat oppilaiden mahdollisiin kysymyksiin. Tässä tutkimuksessa aineistosta hyödynnettiin tietokoneen käyttöä selvittäneet kysymykset, tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden esiintyminen sekä TULE-oireiden esiintyminen. Lisäksi molemmista oireityypeistä kysyttiin voimakkuutta tai haittaavuutta mittaavat kysymykset VAS-janan avulla. Indikaattorit on kuvattu tarkemmin seuraavissa kappaleissa.

Taulukko 5. Vastanneiden lukumäärät ja vastausprosentit NTTTT:n kyselyissä 1985–2009 sukupuolen ja iän mukaan.

Sukupuoli ja ikä	Vuosi										
	1985	1987	1989	1991	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2009
VASTANNEIDEN LUKUMÄÄRÄ											
POJAT											
12	353	414	406	426	399	395	427	442	351	370	326
14	395	1128	361	1196	1203	1177	1168	1187	1251	1095	735
16	452	1183	362	1008	1168	1232	1126	1110	892	1012	690
18	401	1134	328	893	1029	1071	1088	1112	774	574	537
Yhteensä	1601	3859	1457	3523	3799	3875	3809	3851	3268	3051	2288
TYTÖT											
12	359	367	430	399	437	424	440	407	425	398	356
14	433	1202	431	1337	1299	1301	1347	1313	1485	1257	999
16	497	1284	380	1272	1389	1469	1379	1333	1138	1308	962
18	463	1401	407	1103	1265	1313	1415	1315	976	812	911
Yhteensä	1752	4254	1648	4111	4390	4507	4581	4368	4024	3775	3228
KAIKKI yhteensä	3353	8113	3105	7634	8189	8382	8390	8219	7292	6826	5516
VASTAUSPROSENTTI											
POJAT											
12	80	81	76	77	73	78	76	79	72	69	53
14	74	81	75	74	74	75	69	74	66	66	50
16	76	77	70	68	70	72	68	68	62	60	47
18	68	69	63	31	66	67	60	63	53	51	36
Yhteensä	74	76	71	69	70	72	67	69	62	61	45
TYTÖT											
12	84	83	82	82	84	86	87	85	82	77	68
14	88	90	90	86	86	85	84	85	79	78	68
16	87	89	82	86	87	88	87	85	82	79	70
18	83	84	80	82	83	86	83	80	76	75	61
Yhteensä	86	87	84	84	85	86	85	83	79	78	66
KAIKKI yhteensä	80	81	77	77	78	79	76	76	70	69	56

4.2 Tuki- ja liikuntaelinoireiden mittaaminen

Tutkimuksessa käytettiin nuorten itsensä raportoimia oireita viimeisen puolen vuoden ajalta tai tietokoneen käytöstä aiheutuneita oireita. Muuttujista laadittiin uusia muuttujia luokittelemalla ja yhdistämällä saatuja vastauksia.

Selkä- tai niskakivut (I)

Nuorten kokemia selkä- tai niskakipuja selvitettiin NTTTT:ssa vuosina 1985–1989 sekä 1993–1997 kysymällä ”Onko Sinulla viimeksi kuluneen puolen vuoden aikana ollut selkä- tai niskakipuja?”. Vastausvaihtoehdot kysymykseen olivat (i) harvoin tai ei lainkaan, (ii) noin kerran kuussa, (iii) noin kerran viikossa, ja (iv) lähes joka päivä. Analyyseissä vähintään viikoittaiset selkä- ja niskakivut määriteltiin siten, että luokat (iii) ja (iv) yhdistettiin. Päivittäisiä kipuja analysoitiin myös erikseen.

Niska- tai hartiakivut (I, II, IV)

NTTT:ssa niska- tai hartiakipuja selvitettiin vuosina 1991, 1999, 2001 ja 2003 kysymällä ”Onko Sinulla viimeksi kuluneen puolen vuoden aikana ollut niska- tai hartiakipuja?”. Vastausvaihtoehdot olivat (i) harvoin tai ei lainkaan, (ii) noin kerran kuussa, (iii) noin kerran viikossa, ja (iv) lähes joka päivä. Analyyseissä vähintään viikoittaiset niska- tai hartiakivut määriteltiin siten, että luokat (iii) ja (iv) yhdistettiin ”vähintään viikoittaisiksi niska- tai hartiakivuiksi” sekä luokat (i) ja (ii) vastakkaisiksi. Päivittäisiä kipuja analysoitiin myös erikseen. KT:ssä (1996–2001) sekä KHTT:ssa (2006) kysymys niska- tai hartiakivuista oli kysytty ja luokiteltu kuten NTTTT:ssa.

Alaselkäkipu (I, II, IV)

NTTT:ssa selän alaosan kipuja selvitettiin vuosina 1991, 1999, 2001 ja 2003 kysymällä ”Onko Sinulla viimeksi kuluneen puolen vuoden aikana ollut selän alaosan kipuja?”. Vastausvaihtoehdot olivat (i) harvoin tai ei lainkaan, (ii) noin kerran kuussa, (iii) noin kerran viikossa, ja (iv) lähes joka päivä. Analyyseissä vähintään viikoittainen alaselkäkipu määriteltiin siten, että luokat (iii) ja (iv) yhdistettiin ”vähintään viikoittaiseksi alaselkäkivuiksi” sekä luokat (i) ja (ii) vastakkaisiksi. Päivittäiset kivut analysoitiin erikseen. KT:ssä (1996–2001) ja KHTT:ssa (2006) kysymys selän alaosan kivuista oli kysytty ja luokiteltu kuten NTTTT:ssa.

Käsi-, sormi-, rannekipu (IV)

KHTT:ssa vuonna 2006 selvitettiin vastaajilla esiintyneitä oireita viimeisen puolen vuoden aikana. Käsi-, sormi- ja/tai rannekipujen esiintymisestä kysyttiin tiedustelemalla oliko vastaajalla ollut näitä oireita ja kuinka usein. Vastausvaihtoehdot olivat (i) harvoin tai ei lainkaan, (ii) noin kerran kuussa, (iii) noin kerran viikossa, ja (iv) lähes joka päivä. Analyyseissä vähintään viikoittaiset kivut määriteltiin yhdistämällä luokat (iii) ja (iv) ”vähintään viikoittaisiksi käsi-, sormi- ja/tai rannekipuiksi” sekä luokat (i) ja (ii) vastakkaisiksi.

Päänsärky (IV)

KHHT:ssa selvitettiin myös vastaajilla mahdollisesti esiintynyttä päänsärkyä viimeksi kuluneen puolen vuoden aikana. Vastausvaihtoehdot olivat (i) harvoin tai ei lainkaan, (ii) noin kerran kuussa, (iii) noin kerran viikossa, ja (iv) lähes joka päivä. Analyyseissä vähintään viikoittainen päänsärky määriteltiin yhdistämällä luokat (iii) ja (iv) ”vähintään viikoittaiseksi päänsäryksi” sekä luokat (i) ja (ii) vastakkaisiksi.

Silmäoireet (IV)

Lisäksi KHHT:ssa vastaajilta kysyttiin silmäoireiden esiintymisestä viimeksi kuluneen puolen vuoden aikana, vastausvaihtoehdot olivat (i) harvoin tai ei lainkaan, (ii) noin kerran kuussa, (iii) noin kerran viikossa, ja (iv) lähes joka päivä. Analyyseissä vähintään viikoittaiset oireet määriteltiin niin, että luokat (iii) ja (iv) yhdistettiin ”vähintään viikoittaisiksi silmäoireiksi” sekä luokat (i) ja (ii) vastakkaisiksi.

Tietokoneen käytöstä aiheutuneet oireet (III, IV)

Tietokoneen käytön aiheuttamia oireita tiedusteltiin NTTTT:ssa ja KHHT:ssa kysymällä: ”Tietokoneen käyttö voi aiheuttaa vaivoja (kipu, särky, epämukavuuden tunne). Saatko Sinä tietokoneen käytöstä näitä vaivoja? Rastita sopivin vaihtoehto joka riviltä.” Oirevaihtoehdot olivat (i) niskaan tai hartioihin, (ii) käsiin, sormiin, ranteisiin, (iii) alaselkään, (iv) päähän, ja (v) silmiin. Vastausvaihtoehdot luokiteltiin NTTTT:ssa vuonna 2001 (i) ei, (ii) joskus, tai (iii) usein (III). Muuttujasta rakennettiin lisäksi summamuuttuja sen mukaan kuinka monessa eri kehon osassa vastaaja ilmoitti oireita esiintyvän; (i) ei lainkaan, (ii) 1, (iii) 2–3, ja (iv) 4–5. Vastausvaihtoehdot KHHT:ssa vuonna 2006 olivat (i) ei lainkaan, (ii) noin kerran kuussa, (iii) noin kerran viikossa, ja (iv) lähes joka päivä (IV).

Tietokoneen käytöstä aiheutuneiden TULE-oireiden voimakkuus (IV)

KHHT:ssa selvitettiin lisäksi, että mikäli vastaajalla oli ollut tietokoneen käytön aiheuttamia oireita, kuinka voimakkaita ne olivat olleet VAS-kipujanavan avulla. Vastaajaa pyydettiin merkitsemään 100 mm:n pituiselle viivalle pystyviiva siihen kohtaan mikä vastaa parhaiten kokemusta oireen voimakkuudesta. Viivan vasemmassa ääripäässä oli merkintä ”ei lainkaan vaivoja” ja oikeassa ääripäässä ”erittäin voimakkaita vaivoja”. Tietokoneen käytön aiheuttamien vaivojen voimakkuutta kysyttiin erikseen (i) niskassa tai hartioissa, (ii) käsissä, sormissa, ranteissa, (iii) alaselässä, (iv) päässä, ja (v) silmissä. Saadut vastaukset jaettiin neljään eri ryhmään, joiden perusteella muotoiltiin oireiden voimakkuustasot. Jaottelu tapahtui aineistolähtöisesti sekä määrittelyssä käy-

tettiin apuna myös aikaisempia tutkimuksia (Hunfeld ym. 1997; Hunfeld ym. 2002; Collins ym. 1997). Tulosten perusteella 5 mm tai sitä suuremmat mittaustulokset määriteltiin kuvaamaan kivun voimakkuutta (≤ 5 , ei kipua). Tulokset 5–25 mm luokiteltiin voimakkuudeltaan lieviksi, 26–50 mm kohtalaisiksi sekä 51 mm ja suuremmat luvut luokiteltiin voimakkaiksi kivuiksi. Analyyseissä kohtalaiset ja voimakkaat oireet yhdistettiin samaan luokkaan. Voimakkuutta kuvaavat keskiarvot olivat: päässä 15,3 mm (vaihteluväli 0–99 mm), niskassa tai hartioissa 15,1 (0–88) mm, silmissä 10,0 (0–100) mm, alaselässä 10,0 (0–85) mm, käsissä, sormissa, ranteissa 5,3 (0–71) mm.

TULE-oireiden haitta (IV)

KHTT:ssa tiedusteltiin, että mikäli vastaajalla oli puolen vuoden aikana esiintynyt edellä mainittuja TULE-oireita (selän alaosan kipuja, niska- tai hartiakipuja, käsi-, sormi-, rannekipuja, päänsärkyä, silmäoireita), jatkokysymyksessä tiedusteltiin kuinka paljon oireet olivat haitanneet vastaajan päivittäistä elämää. Haittaa kysyttiin niin ikään 100 mm pituisen VAS-kipujan avulla. Viivan vasemmassa ääripäässä oli merkintä ”ei haittaa lainkaan” ja oikeassa ääripäässä ”haittaa erittäin paljon”. Oireiden haittaavuutta kysyttiin erikseen (i) selän alaosassa, (ii) niskassa tai hartioissa, (iii) käsissä, sormissa, ranteissa, (iv) päässä, ja (v) silmissä. Tulokset luokiteltiin vastaavalla tavalla, kuten edellisessä kappaleessa on kuvattu. Haittaa kuvaavat keskiarvot eri oireille olivat: päässä 20,7 mm (vaihteluväli 0–90), niskassa tai hartioissa 16,1 (0–91) mm, alaselässä 12,7 (0–76) mm, silmissä 7,6 (0–77) mm, käsissä, sormissa tai ranteissa 6,7 (0–68) mm.

4.3 Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käytön mittaaminen

Tietokoneen käyttö (II, III, IV)

Vastaajilta kysyttiin tietokoneen käytöstä erityyppisten kysymysten avulla. NTTTT:ssa vuonna 2003 (II) altistumista tietokoneen käytölle selvitettiin kysymällä kuinka paljon keskimäärin vastaaja *päivittäin* käytti tietokonetta sähköpostiin, kirjoittamiseen, tiedonhakuun ynnä muuhun. Vastausvaihtoehdot olivat; (i) en lainkaan, (ii) en joka päivä, (iii) tunnin tai alle, (iv) 2–3 tuntia, (v) 4–5 tuntia sekä (vi) yli 5 tuntia. Analyyseissa luokat (i) ja (ii) yhdistettiin. Lisäksi samassa osajulkaisussa kysyjille esitettiin kaksi avointa kysymystä ”Kuinka monta tuntia käytät tietokonetta keskimäärin *viikossa?*” ja ”Kuinka monta tuntia käytät Internetiä keskimäärin *viikossa?*”. Saadut vastaukset ryhmiteltiin neljään ryhmään; (i) ei lainkaan, (ii) 1–13 tuntia viikossa (vastaa < 2 tunnin päivittäistä

käyttöä), (iii) 14–41 tuntia viikossa (vastaa 2–5,9 tunnin päivittäistä käyttöä), ja (iv) ≥ 42 tuntia viikossa (vastaa ≥ 5 tunnin päivittäistä käyttöä).

NTTT:ssa selvitettiin vuonna 2001 (III) tietokoneen käyttöä kysymällä kuinka paljon keskimäärin *päivittäin* vastaaja käytti aikaansa tietokoneella sähköpostiin, kirjoittamiseen ja surffailuun. Vastausvaihtoehdot olivat: (i) ei lainkaan, (ii) satunnaisesti, (iii) alle tunnin, (iv) 1–3 tuntia, (v) 4–5 tuntia, ja (vi) yli 5 tuntia. Tietokoneen käyttäjäksi määriteltiin vastaaja, joka käytti tietokonetta vähintään satunnaisesti. Analyyseissa luokat (v) ja (vi) yhdistettiin sillä yli viiden tunnin tietokoneen käyttäjiä aineistossa oli vähän.

KHTT:ssa vuonna 2006 (IV) tietokoneen viikoittaista käyttöä selvitettiin avoimella kysymyksellä, jossa tiedusteltiin kuinka monta tuntia vastaaja yleensä käyttää tietokonetta viikossa. Saadut vastaukset jaettiin kolmeen eri luokkaan: (i) viikoittain 3,5 tuntia tai vähemmän (vastaa $\leq 0,5$ tuntia päivässä), (ii) viikoittain 3,6–13,99 tuntia (vastaa < 2 tuntia päivässä), ja (iii) ≥ 14 tuntia viikossa (vastaa ≥ 2 tuntia päivässä).

Digitaalisten pelien pelaaminen, matkapuhelimen käyttö ja television katselu (II)

NTTT:ssa vuonna 2003 informaatio- ja kommunikaatioteknologian käytöstä selvitettiin lisäksi kuinka paljon nuoret keskimäärin käyttävät aikaansa päivittäin seuraaviin toimintoihin: *tietokone-, Internet-, TV- tai konsolipelien (PlayStation tms.) pelaamiseen, kännykällä soittamiseen, pelaamiseen, tekstiviestien lähettämiseen sekä television, videoiden tai DVD:n katseluun*. Vastaajalle annettiin vaihtoehdot: (i) en lainkaan, (ii) en joka päivä, (iii) tunnin tai alle, (iv) 2–3 tuntia, (v) 4–5 tuntia sekä (vi) yli 5 tuntia. Analyyseissa luokat (i) ja (ii) yhdistettiin.

4.4 Ergonomiaohjeet

NTTT:ssa vuonna 2001 (III) vastaajalta kysyttiin oliko hänelle koskaan opetettu tai oliko hän itse opetellut miten tietokoneen käytöstä aiheutuneita oireita voisi välttää (i) asettamalla työpöytä, näyttö ja tuoli oikeaan asentoon, sekä (ii) pitämällä taukoja tai tekemällä välillä muuta. Vastausvaihtoehdot olivat ei tai kyllä. Jatkokysymyksenä tiedusteltiin avoimella kysymyksellä missä näitä ohjeita oli opetettu tai oli itse opetellut. Vastaajat antoivat yhdestä kolmeen eri tiedonlähdetä, jotka ryhmiteltiin edelleen seitsemään eri pääryhmään; (i) *koulu* (koulutyöhön tai -aineisiin liittyvät lähteet), (ii) *perhe* (vanhemmat, sisarukset, sukulaiset), (iii) *ystävät*, (iv) *minä itse* (itse opetellut kokemuksen kautta, lukenut ja hakenut tietoa), (v) *informaatio- ja kommunikaatioteknologia* (tietokoneen kautta saatu tieto, alan ammattilaiset, televisio, radio), (vi) *terveyden-*

huollon ammattilaiset, sekä (vii) muut lähteet (harrastukset, kurssit, työ, harjoittelu) tai *ei osannut kertoa*.

4.5 Taustaa koskevat mittarit

Tutkimuksen jokaisessa aineistossa selvitettiin vastaajien *sukupuoli* (I–IV) ja *ikä* (I, II, III) tai *luokka-aste* (I, IV). Sukupuoleksi määriteltiin tyttö ja poika. Ikä oli ryhmitelty 12-, 14-, 16- ja 18-vuotiaisiin NTTT:ssa tai niiden yhdistelmiin 12–14, 16–18-vuotiaat (I, II, III) sekä 14–16-vuotiaisiin KT:ssä (I). Luokka-aste määriteltiin KT:ssa 8. ja 9. luokkalaisiin sekä KHTT:ssa 6. ja 9. luokkalaisiin. *Kyselyn tutkimusvuotta* (I) selvitettiin kahden eri aineiston perusteella. NTTT:n joka toinen vuosi tehdyistä aineistoista olivat mukana vuodet 1985–2001 ja KT:stä vuosittain tehdyt aineistot ajalta 1996–2001.

Vanhempien koulutustausta (II, III) muotoiltiin NTTT:ssa kahdesta erillisestä kysymyksestä, joissa tiedusteltiin millainen koulutus isällä ja äidillä oli. Analyyseissa vastaukset jaettiin kuuteen luokkaan: (i) molemmilla vanhemmilla on peruskoulu-/kansakoulututkinto (9–10 vuotta opiskelua), (ii) toisella vanhemmista on toisen asteen tutkinto (12 vuotta opiskelua), toisella peruskoulu-/kansakoulututkinto, (iii) toisella on korkeakoulu- tai yliopistotutkinto (noin 13–18 vuotta opiskelua), toisella peruskoulu-/kansakoulututkinto, (iv) molemmilla on toisen asteen tutkinto, (v) toisella on toisen asteen tutkinto, toisella korkeakoulu- tai yliopistotutkinto, ja (vi) molemmilla on korkeakoulu- tai yliopistotutkinto. Mikäli jompikumpi koulutustausta puuttui, käytettiin analyyseissa toisen vanhemman tietoja luokkien (i), (iv) tai (vi) mukaan.

Nuorten koulumenestys (II) muotoiltiin NTTT:ssa kahdesta erillisestä kysymyksestä vastaajan iän mukaan ja tämä kysymys oli tarkoituksenmukainen ainoastaan 16–18-vuotiaille, jotka olivat päättäneet peruskoulunsa. Muuttuja rakennettiin kysymyksistä; minkälaisessa oppilaitoksessa vastaaja opiskeli sekä minkälaisen todistuksen hän sai viimeksi verrattuna luokan tai kurssin keskitasoon. Vastausten perusteella muotoiltiin seitsemän erillistä luokkaa: (i) lukio, keskitasoa parempi, (ii) lukio, keskitasoa tai huonompi, (iii) muu koulu, keskitasoa parempi, (iv) muu koulu, keskitasoa tai huonompi, (v) ei lainkaan koulussa, (vi) 14-vuotias, keskitasoa parempi, ja (vii) 14-vuotias, keskitasoa tai huonompi.

Puberteetin alkaminen (II) määriteltiin NTTT:ssa tyttöjen kohdalla kuukautisten ja pojoilla ensimmäisten siemensyöksyjen alkamisiän perusteella. Tyttöjen kohdalla ikä luokiteltiin; (i) < 12 vuotta (aikainen), (ii) 12–13 vuotta (keskitaso), ja (iii) > 13 vuotta (myöhäinen), ja poikien kohdalla; (i) < 13 vuotta (aikainen), (ii) 13 vuotta (keskitaso), ja (iii) > 13 vuotta (myöhäinen).

Tehokas liikunta-aktiivisuus -muuttuja (II) määriteltiin NNTT:ssa kolmen eri kysymyksen perusteella; miten usein nuori harrastaa urheilua urheiluseurassa, miten usein urheilee vapaa-ajalla sekä hengästyykö ja hikoileeko urheilun tai liikunnan yhteydessä. Analyysissa saadut vastaukset jaettiin neljään ryhmään; (i) ei tehokasta liikuntaa, (ii) liikuntaa matalalla teholla, (iii) liikuntaa korkealla teholla, ja (iv) tehotaso tuntematon.

Stressioireiden määrä (II) muodostettiin NNTT:ssa kysytyyn kahdeksan eri oireen perusteella (vatsakipu, jännittyneisyyttä/hermostuneisuutta, ärtyneisyyttä/kiukunpurkauksia, vaikeuksia päästä uneen/yöheräilyä, päänsärkyä, käsien vapinaa, väsymystä/heikotusta, huimauksen tunnetta), joita vastaajalla oli esiintynyt vähintään viikoittain. Oireiden määrä luokiteltiin seuraaviin luokkiin; (i) ei oireita, (ii) yksi oire, (iii) 2–3 oiretta, ja (iv) ≥ 4 oiretta.

4.6 Tilastolliset analyysimenetelmät

Tutkimuksen aineistoa kuvailevat tunnuksat on esitetty lukumäärinä, prosentteina, keskiarvoina sekä vaihteluväleinä. Aineistoissa muuttujia tarkasteltiin ristiintaulukointien ja riskien luottamusvälitarkasteluna. Lisäksi tarkempia analysointeja varten muuttujia yhdistettiin ja luokiteltiin uudella tavalla. Nämä on kuvattuna jokaisessa osajulkaisussa erikseen.

Tarkempia luokiteltujen muuttujien välisiä yhteyksiä ja riskisuhdetta tarkasteltiin logistisella regressiolla (I, II, III) ja multinomialisella logistisella regressiolla (IV). Selitettävänä muuttujina malleissa tarkasteltiin tutkimusten kyselyvuotta (I) ja oiremuuttujia (II, III, IV) sekä selittäjinä tietokoneen käyttöaika (II, III, IV), sukupuolta ja ikäryhmää (I, II, III, IV). Lisäksi selittäjinä käytettiin muita IKT-muuttujia (II), vanhempien koulutusta (II, III), koulumenestystä, liikuntamuuttujaa, puberteettikehitystä ja stressioireita (II) sekä ergonomiamuuttujia (III). Tulokset esitettiin vetosuhteiden osamäärinä (OR) ja 95 %:n luottamusväleinä (CI). Tilastollista luotettavuutta testattiin Pearsonin Khiin neliötestin avulla. Tilastollisena merkitsevyytensä (p) käytettiin taso 0,05. Tutkimuksen reliabiliteettia testattiin Cohenin Kappa kertoimen avulla. Aineistot käsiteltiin ja analysoitiin SPSS, Windows -ohjelmien versioilla 9.0.1. (I), 11.0 (II, III) ja 15.0 (IV) (SPSS Inc., Chicago, Illinois). Tarkemmat kuvaukset eri tilastomenetelmistä ja niiden käytöstä on esitetty jokaisessa osajulkaisussa (I–IV).

4.7 Reliabiliteetin ja validiteetin mittaaminen sekä vastaamattomuusanalyysi

Tutkimuksessa reliabiliteettia selvitettiin eri testikertojen välisellä toistettavuusanalyysien (test-retest reliability, osajulkaisut I ja II) ja ei-vastaamattomien analyysin avulla (non response analysis, osajulkaisu II) NTTTT:sta.

Kysymysten toistettavuutta eri testikerroilla selvitettiin Cohenin Kappa kertoimen avulla, joka antoi tietoa samasta aiheesta saatujen vastausten yhdenmukaisuudesta kahdella eri mittauskerralla tietyillä ikäryhmillä. Toistettavuustestejä varten otanta suoritettiin alkuperäisestä tutkimuksesta käyttämällä systemaattista otantaa, jossa ensimmäinen vastaaja satunnaistettiin, jonka jälkeen joka viides vastaaja valittiin testiryhmään. Tutkimuksessa selvitettiin NTTTT:sta vuosina 1993 (16-vuotiaat), 1995 (16–18-vuotiaat), 1997 (14-vuotiaat) ja 2001 (14-vuotiaat) viikoittaisten selkä-, niska- tai hartiakipujen sekä alaselkävun yleisyyttä, sekä vuonna 2003 (14–16-vuotiaat) viikoittaisten niska- tai hartiakipujen, alaselkävun sekä kuuden IKT-muuttujan toistettavuutta eri testikerroilla. Vastaajille lähetettiin ensimmäisen kyselytutkimuksen jälkeen neljä viikkoa myöhemmin samanlainen kyselylomake, johon heidän toivottiin vastaavan. Selkä- ja niskakipujen osalta Kappa kertoimet olivat 0,48–0,67 sekä niska- tai hartiakipujen sekä alaselkävun osalta noin 0,6 vuosina 1993–2001. Niska- tai hartiakipujen Kappa kerroin oli 0,56, alaselkävun 0,56, viikoittaisen tietokoneen käytön 0,45, viikoittaisen Internetin käytön 0,65, päivittäisen tietokoneen käytön 0,45, digitaalisten pelien pelaamisen 0,54, matkapuhelimen käytön 0,47 sekä television katselun 0,47 vuonna 2003. Kappa kerrointa voidaan pitää kohtalaisena tai hyvänä mikäli sen arvot ovat välillä 0,41–0,75 (Landis ja Koch 1977; Fleiss 1981). Oireiden esiintyvyys voi vastaajalla muuttua merkittävästi neljän viikon aikana ja tämä heijastuu heikompana Kappa kertoimena. Lisäksi oireiden esiintyvyyttä selvitettiin viimeisen kuuden kuukauden ajalta.

Tutkimuksen ei-vastaamattomien analyysi toteutettiin vuoden 2003 NTTTT-aineistosta. Kadon vaikutusta tuloksiin arvioitiin epäsuoralla menetelmällä jakamalla aineiston vastanneet sen mukaan, olivatko he vastanneet ensimmäiseen lomakkeeseen (1. postitus) vai jommankumman uusintakyselyn lomakkeeseen (2. ja 3. postitus). Vastaamattomien oletettiin muistuttavan vastanneita samassa suhteessa kuin oli 1. ja 2. sekä 2. ja 3. postituksen välinen suhde kyseisessä muuttujassa. Näin saadulla kertoimella laskettiin kyseisen muuttujan (esimerkiksi niska- tai hartiakivut) osalta prosenttiosuus kadossa erikseen kullekin ikä- ja sukupuoliryhmälle. Tämän jälkeen laskettiin kato- korjattu väestöarvio kyseiselle muuttujalle. Tutkimuksessa ei havaittu systemaattista

tai tilastollisesti merkitseviä eroja oireiden tai IKT-muuttujien eri luokissa koko väestöryhmässä tai ikä- ja sukupuoliryhmissä.

4.8 Tutkimuksen eettiset kysymykset

NTTT ja KT ovat molemmat valtakunnallisesti laajoja tutkimusaineistoja, joiden avulla on kerätty tietoja suomalaisten nuorten terveydestä ja terveystottumuksista vuosikymmenien ajan. Molempiin tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan tämä tarkoittaa sitä, että tutkittava voi antaa suostumuksensa kirjallisesti tai suullisesti, tai hänen käyttäytymisestään voidaan tulkitä hänen ilmaiseensa suostuneensa tutkimukseen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009). Lisäksi mikäli koulun rehtori arvioi, että tutkimus tuottaa instituutiolle hyödyllistä tietoa, voidaan tutkimus toteuttaa ilman alaikäisten huoltajien lupaa. Tällaisia ovat esimerkiksi laajat lomaketutkimukset. Lisäksi alle 15-vuotiaisiin kohdistuva tutkimus voidaan toteuttaa ilman huoltajan erillistä suostumusta, kun se on perusteltavissa muun muassa tutkittavien iän ja kehitystason, tutkimuksen aihepiirin ja tavoiteltavan tietotarpeen näkökulmasta. Tutkijoiden tulee myös kaikissa tapauksissa noudattaa alaikäisen itsemääräämisoikeutta ja vapaaehtoisuuden periaatetta. (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009) Helsingin yliopiston kansanterveystieteen laitoksen eettinen toimikunta ja Pirkanmaan sairaanhoitopiirin eettinen komitea antoivat lausunnon NTTT:sta sekä Tampereen yliopistollisen keskussairaalan eettinen toimikunta lausunnon KT:stä.

KHTT:n osa-alueiden sisällöt suunniteltiin ja laadittiin yhteistyössä Tampereen yliopiston psykologian ja terveystieteen laitoksen kanssa. Ennen tiedonkeruuta Pirkanmaan sairaanhoitopiirin eettinen komitea antoi lausunnon tutkimuksesta (koodinnumero R04013). Myös tutkimukseen osallistuvien koulujen johdolta pyydettiin lupa tutkimukseen osallistumisesta. Kouluissa ja niiden luokissa järjestettiin informaatiotilaisuudet alkavasta tutkimuksesta ja sen tarkoituksesta. Samassa yhteydessä oppilaille ja heidän vanhemmilleen tai huoltajilleen jaettiin tiedotteet. Molempien kirjallinen suostumus osallistumisesta vaadittiin ennen tutkimuksen alkua. Tutkimuseettisen neuvottelukunnan mukaan mikäli tutkimusta ei toteuteta osana koulun normaalitoimintaa ja se kohdistuu alle 15-vuotiaisiin, huoltajan erillinen informointi ja suostumus tarvitaan, jossa hänellä on mahdollisuus kieltää lasta osallistumasta tutkimukseen (Tutkimuseettinen neuvottelukunta 2009).

5 Tulokset

5.1 Tuki- ja liikuntaelinoireiden yleisyys

TULE-oireiden yleisyyttä selvitettiin joka toinen vuosi vuosina 1985–2001 NTTTT:ssa, joka vuosi vuosina 1996–2001 KT:ssä sekä vuonna 2006 KHTT:ssa.

5.1.1 *Selkä-, niska- tai hartiakipujen sekä alaselkävun yleisyys (I, II, IV)*

Viikoittaisia selkä- tai niskakipuja esiintyi puolen vuoden aikana enemmän tytöillä kuin pojilla ja vanhemmissa ikäryhmissä enemmän kuin nuoremmissa ikäryhmissä vuosina 1985–1997. 18-vuotiailla tytöillä kipuja esiintyi eniten, joka neljännellä tai lähes puolella. Vastaavanikäisillä pojilla kipuja oli tutkimusvuosien aikana enimmillään joka viidennellä. (Taulukko 6.)

Viikoittaiset niska- tai hartiakivut olivat NTTTT:n aineistojen mukaan varsin yleisiä, sillä tytöistä jopa lähes puolella esiintyi kipuja ja pojistakin joka viidennellä. Nuoremmissa ikäryhmissä ja pojilla kipuja oli vähemmän. Aineistoista kipujen esiintyvyys oli suurinta KT:ssa vuosina 1996–2001. KHTT-aineistossa pojilla esiintyi kipuja tyttöjä enemmän, mutta kipujen esiintyvyys oli varsin vähäistä, varsinkin tyttöjen kohdalla. (Taulukko 6.)

Päivittäin niska- tai hartiakipuja ilmoitti kokeneensa keskimäärin 6 % nuorista NTTTT:n aineistossa. Tytöillä päivittäisiä kipuja esiintyi poikia enemmän ja vanhemmissa ikäryhmissä (18-vuotiailla tytöillä 12 % ja pojilla 5 %) enemmän kuin nuoremmissa ikäryhmissä (12-vuotiailla tytöillä 3 % ja pojilla 2 %). KHTT:n aineistossa päivittäisiä niska- tai hartiakipuja esiintyi keskimäärin 9 %.

Viikoittainen alaselkäkipu oli niin ikään tytöillä tyypillisempää kuin pojilla jokaisessa ikäryhmässä. NTTTT-aineistojen mukaan tytöillä oli kipua enimmillään lähes joka viidennellä ja pojilla joka kuudennella. KT-aineistossa kipua esiintyi vastaavalla tavalla. KHTT:n aineistossa kuudesluokkalaisilla kipua oli yhdeksäsluokkalaisia vähemmän ja tytöillä poikia vähemmän. (Taulukko 6.)

Alaselkikipua päivittäin raportoi kokeneensa keskimäärin 3 % vastaajista NNTT:ssa. Tyttöillä päivittäisiä oireita esiintyi poikia enemmän ja vanhemmissa ikäryhmissä enemmän kuin nuoremmissa ikäryhmissä. 12-vuotiaista tytöistä alaselkä oireili päivittäin noin 1 %:lla ja pojista noin 2 %:lla sekä 18-vuotiailla 5 ja 4 %. Alaselkikipua päivittäin ilmoitti kokeneensa keskimäärin 5 % vastaajista KHTT-aineistossa.

5.1.2 *Päänsäryn ja silmäkipun yleisyys (IV)*

Puolen vuoden aikana *viikoittaista päänsärkyä* oli potanut keskimäärin joka neljäs vastaaja, pojilla päänsärkyä esiintyi tyttöjä enemmän ja kuudesluokkalaisilla yhdeksäsluokkalaisia enemmän. Kuudesluokkalaisista pojista päänsärkyä esiintyi eniten. (Taulukko 6.) *Päivittäistä päänsärkyä* raportoi keskimäärin 6 % vastaajista, pojilla päänsärkyä oli tyttöjä enemmän. Nämä tulokset ilmenivät KHTT:sta.

Viikoittaisia silmäoireita viimeisen puolen vuoden aikana raportoi 8 % tutkimukseen osallistuneista. Tyttöillä oireita esiintyi poikia enemmän ja oireet lisääntyivät iän myötä. (Taulukko 6.) *Päivittäisiä silmäoireita* esiintyi 4 %:lla vastaajista KHTT-aineistossa.

5.1.3 *Käsi-, sormi-, rannekipujen yleisyys (IV)*

Viikoittaisia käsi-, sormi- ja/tai rannekipuja esiintyi noin 4 %:lla osallistuneista, pojilla kipuja esiintyi tyttöjä enemmän molemmissa ikäryhmissä (taulukko 6). *Päivittäisiä käsi-, sormi- ja/tai rannekipuja* esiintyi niin ikään 4 %:lla.

5.2 Selkä-, niska- ja hartiakipujen lisääntyminen (I)

Selkä- tai niskakipujen lisääntymistä viimeisten vuosikymmenien aikana selvitettiin NNTT:n tietojen avulla. Vuosina 1985–1989 ja 1993–1997 kysyttiin samassa kysymyksessä, mikäli vastaajilla oli esiintynyt selkä- tai niskakipuja. Viikoittaisia selkä- tai niskakipuja esiintyi vastaajilla keskimäärin enemmän vuosien 1993–97 aikana kuin 1985–1989, ja kipujen lisääntyminen oli havaittavissa jokaisessa ikä- ja sukupuoliryhmässä (kuvio 6). Selkä- ja niskakivut lisääntyivät keskimäärin 58 % tutkimusvuosien aikana.

Tytöillä selkä- tai niskakipuja esiintyi poikia enemmän ja kivut lisääntyivät iän myötä (kuvio 6). Sukupuolten välisiä eroja tarkasteltaessa kasvu oli voimakkainta tyttöjen kohdalla, joilla viikoittaiset kivut lisääntyivät 91 %. Lisääntyminen oli merkittävää erityisesti 12-vuotiailla tytöillä ($p < 0,001$). Pojilla kivut lisääntyivät keskimäärin 25 %

Taulukko 6. Viikoittaisten TULE-oireiden esiintyvyys ikä- ja sukupuoliryhmittäin tutkimusaineistojen ja -vuosien mukaan.

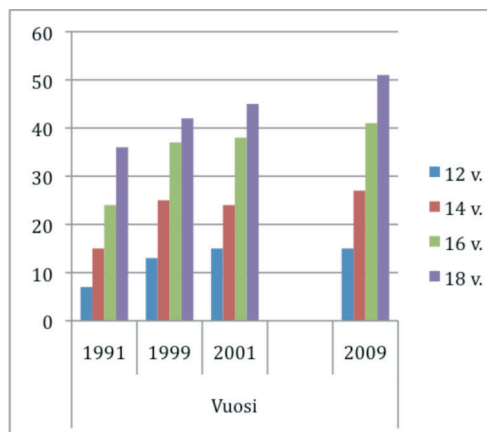
Aineisto ja tutkimusvuosi	Oire	Otoksen koko	Ikä tai ikäryhmä	Oireiden esiintyvyys sukupuolen ja iän mukaan
NTTT 1985 1987 1989 1993 1995 1997	Selkä- tai niskakivut	3353 8113 3105 8189 8382 8390	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 6–17 % Tytöt 14: 11–24 % Tytöt 16: 17–34 % Tytöt 18: 24–40 % Pojat 12: 4–10 % Pojat 14: 9–14 % Pojat 16: 10–19 % Pojat 18: 13–20 %
NTTT 1991 1999 2003	Niska- tai hartiakivut	7634 8219 6826	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 7–15 % Tytöt 14: 15–25 % Tytöt 16: 24–38 % Tytöt 18: 36–45 % Pojat 12: 5–7 % Pojat 14: 7–12 % Pojat 16: 9–17 % Pojat 18: 14–20 %
KTK 1996/97 1998/99 2000/01		49008 49681 47018	14–16	Tytöt 14–16: 28–37 % Pojat 14–16: 14–21 %
KHTT 2006		436	6-luokkalaiset (12–13) 9-luokkalaiset (15–16)	Tytöt 6 lk: 5 % Tytöt 9 lk: 18 % Pojat 6 lk: 17 % Pojat 9 lk: 14 %

NTTT 1991 1999 2003	Alaselkävivot	7634 8219 6826	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 1-4 % Tytöt 14: 6-8 % Tytöt 16: 9-14 % Tytöt 18: 14-18 % Pojat 12: 1-5 % Pojat 14: 5-7 % Pojat 16: 8-12 % Pojat 18: 11-16 %
KTK 1996/97 1998/99 2000/01		49008 49681 47018	14-16	Tytöt 14-16: 10-15 % Pojat 14-16: 8-13 %
KHTT 2006		436	6-luokkalaiset (12-13) 9-luokkalaiset (15-16)	Tytöt 6 lk: 5 % Tytöt 9 lk: 7 % Pojat 6 lk: 7 % Pojat 9 lk: 9 %
KHTT 2006	Päänsärky	436	6-luokkalaiset (12-13) 9-luokkalaiset (15-16)	Tytöt 6 lk: 15 % Tytöt 9 lk: 21 % Pojat 6 lk: 27 % Pojat 9 lk: 20 %
KHTT 2006	Silmäoireet	436	6-luokkalaiset (12-13) 9-luokkalaiset (15-16)	Tytöt 6 lk: 9 % Tytöt 9 lk: 12 % Pojat 6 lk: 3 % Pojat 9 lk: 6 %
KHTT 2006	Käsi-, sormi, rannekiput	436	6-luokkalaiset (12-13) 9-luokkalaiset (15-16)	Tytöt 6 lk: 1 % Tytöt 9 lk: 4 % Pojat 6 lk: 4 % Pojat 9 lk: 5 %

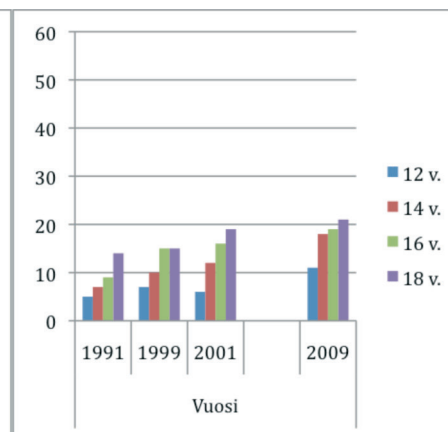
tehdyt analyysit oireiden lisääntymisestä aineistoittain. Oireiden lisääntymistä kuvaavat vetosuhteet olivat tilastollisesti merkitseviä eri vuosina tyttöjen ja poikien kohdalla sekä NTTTT- että KT-aineistoissa.

Niska-hartiakipujen lisääntyminen ei ole päättynyt osajulkaisussa raportoidun tutkimusvuoden 2001 jälkeen. Kivut ovat jatkaneet lisääntymistään edelleen 2000-luvulla NTTTT:n tulosten mukaan. Kun vuonna 1999 viikoittaisia niska-hartiakipuja oli keskimäärin 28 %:lla, niin kymmenen vuotta myöhemmin eli vuonna 2009 niitä esiintyi jo 34 %:lla (kuvio 7). Oireiden lisääntyminen on ollut huomattavinta 18-vuotiailla tytöillä, joilla oireet lisääntyivät lähes 15 % kymmenessä vuodessa. Vuonna 2009 viikoittaisia niska-hartiakipuja 18-vuotiaista tytöistä oli 51 %:lla ja samanikäisistä pojista 21 %:lla (kuvio 7). Oireet lisääntyivät myös muissa ikä- ja sukupuoliryhmissä 0,5–9 %:a. Vähiten niska-hartiakivut lisääntyivät 14-vuotiailla tytöillä, joilla kipuja oli joka neljänellä. Pojilla vastaavasti lähes joka viidennellä (kuvio 7). Myös KT:n aineistossa oireet lisääntyivät, sillä vuonna 2010 ikäryhmässä 14–16-vuotta tytöistä kipuja oli 39 %:lla ja pojista 22 %:lla.

TYTÖT

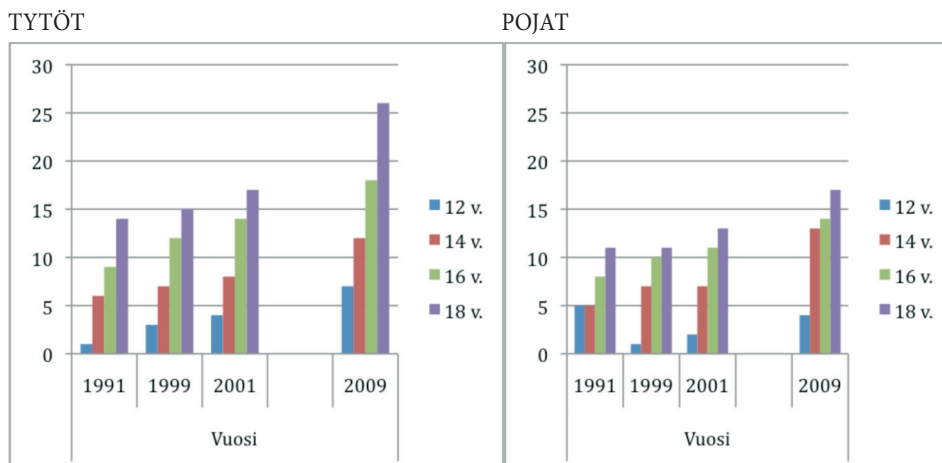


POJAT



Kuvio 7. Viikoittaisten niska- tai hartiakipujen yleisyys (%) sukupuolen ja iän mukaan, vuosina 1991–2009, (NTTT).

Alaselkävun lisääntyminen ei myöskään ole pysähtynyt vuoden 2001 jälkeen. Kun vuonna 1999 oireita oli joka kymmenennellä, niin vuonna 2009 jo lähes joka viidennellä (kuvio 8). Oireet ovat lisääntyneet varsinkin 18-vuotiailla tytöillä (15 %). Myös muissa ikä- ja sukupuoliryhmissä viikoittainen alaselkäkipu lisääntyi 4–8 %. (Kuvio 8.) Lisääntymistä on havaittavissa myös KT:n aineiston mukaan edellisiin vuosiin verrattuna, sillä vuonna 2010 alaselkäkipua oli tytöistä 20 % ja pojista 17 %.



Kuvio 8. Viikoittaisen alaselkäkivun yleisyys (%) sukupuolen ja iän mukaan, vuosina 1991–2009, (NTTT).

5.3 Tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden yleisyys

Tietokoneen käytön aiheuttamia TULE-oireita selvitettiin sekä vuoden 2001 NTTT:ssa että vuoden 2006 KHTT:ssa.

5.3.1 Niska- tai hartiakipujen sekä alaselkäkivun yleisyys (III, IV)

Tietokoneen käytöstä usein esiintyviä niska- tai hartiakipuja selvitettiin vuonna 2001. Kivut lisääntyivät iän myötä ja tytöillä kipuja oli poikia enemmän ($p < 0,001$). 16- ja 18-vuotiailla tytöillä lähes joka kymmenellä oli kipuja (taulukko 7). Tietokoneen käytöstä aiheutuneita viikoittaisia niska- tai hartiakipuja pojilla oli tyttöjä enemmän sekä yhdeksäsluokkalaisilla enemmän kuin kuudesluokkalaisilla (KHTT) (taulukko 7). Päivittäisiä niska- tai hartiakipuja tietokoneen käytöstä oli keskimäärin 6 %:lla vastaajista.

Tietokoneen käytöstä usein esiintyvää alaselkäkipua oli 1–3 %:lla NTTT-aineiston mukaan ja tietokoneen käytöstä aiheutuvaa viikoittaista alaselkäkipua 3–11 %:lla (taulukko 7). Oireet lisääntyivät iän myötä ja KHTT:n aineistossa niitä oli pojilla tyttöjä enemmän. Lisäksi päivittäisen tietokoneen aiheuttamaa alaselkäkipua esiintyi yhteensä 3 %:lla vastaajista.

5.3.2 Päänsärlyn ja silmä kivun yleisyys (III, IV)

Tietokoneen käytöstä päänsärkyä esiintyi usein 2–7 %:lla vastaajista (NTTT). Tytöillä päänsärkyä esiintyi enemmän ja esiintyvyys nousi iän myötä. Tietokoneen käytöstä viikoittaista päänsärkyä esiintyi keskimäärin 13 %:lla vastaajista. (Taulukko 7.) Päivittäin tietokoneen käyttö aiheutti päänsärkyä noin 4 %:lle vastaajista, pojille tyttöjä useammin (KHTT).

Tietokoneen käytöstä usein aiheutuneita silmäoireita esiintyi keskimäärin 6 %:lla. Tytöillä oireita esiintyi poikia enemmän ja oireet lisääntyivät iän myötä ($p < 0,001$). 16- ja 18-vuotiaista tytöistä silmäoireista kärsi joka kymmenes. Viikoittain tietokone aiheutti silmäoireita keskimäärin 9 % vastaajista, tytöistä joka kahdeksas kärsi tietokoneen aiheuttamista silmäoireista. (Taulukko 7.) Päivittäisiä silmäoireita tietokoneen käytöstä esiintyi 3 %:lla vastaajista.

5.3.3 Käsi-, sormi-, rannekipujen yleisyys (III, IV)

Tietokoneen käytöstä usein esiintyviä käsi-, sormi- ja/tai rannekipuja esiintyi keskimäärin 2 %:lla vastaajista vuonna 2001. Tytöillä oireita esiintyi enemmän ja esiintyvyydessä oli vähäistä nousua iän myötä. Tietokoneen käytöstä viikoittaisia käsi-, sormi- ja/tai rannekipuja esiintyi vastaajista keskimäärin 4 %:lla vuonna 2006. (Taulukko 7.) Päivittäisiä käsi-, sormi- ja/tai rannekipuja nuorista esiintyi noin 3 %:lla.

5.3.4 Monioireisuuden esiintyminen (III)

Nuorista 15 %:lla esiintyi tietokoneen käytöstä usein tai joskus kipuja 4–5 kehon eri osassa. Niistä tietokoneen käyttäjistä, joilla tietokoneen aiheuttamia oireita esiintyi usein, 8 % raportoi, että heillä oli ainoastaan yksi oire, kun taas noin 0,5 % raportoi oireiden määräksi 4–5.

Taulukko 7. Nuorten tietokoneen käytöstä raportoimien usein (NTTT-aineisto) tai viikoittaisten (KHTT-aineisto) oireiden esiintyvyys ikä- ja sukupuoliryhmittäin tutkimusaineistojen ja -vuosien mukaan.

Aineisto ja tutkimusvuosi	Oire	Otoksen koko	Ikä tai ikäryhmä	Oireiden esiintyvyys sukupuolen ja iän mukaan
NTTT 2001	Niska- tai hartiakivut	7292	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 2 % Tytöt 14: 4 % Tytöt 16: 8 % Tytöt 18: 9 % Pojat 12: 2 % Pojat 14: 2 % Pojat 16: 3 % Pojat 18: 2 %
KHTT 2006		436	6-luokkalaiset (12–13) 9-luokkalaiset (15–16)	Tytöt 6 lk: 6 % Tytöt 9 lk: 12 % Pojat 6 lk: 14 % Pojat 9 lk: 14 %
NTTT 2001	Alaselkäkivut	7292	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 1 % Tytöt 14: 1 % Tytöt 16: 3 % Tytöt 18: 3 % Pojat 12: 0 % Pojat 14: 1 % Pojat 16: 2 % Pojat 18: 1 %
KHTT 2006		436	6-luokkalaiset (12–13) 9-luokkalaiset (15–16)	Tytöt 6 lk: 3 % Tytöt 9 lk: 6 % Pojat 6 lk: 7 % Pojat 9 lk: 11 %

NTTT 2001	Päänsärky	7292	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 2 % Tytöt 14: 5 % Tytöt 16: 7 % Tytöt 18: 6 % Pojat 12: 2 % Pojat 14: 2 % Pojat 16: 2 % Pojat 18: 3 %
KHTT 2006		436	6-luokkalaiset (12-13) 9-luokkalaiset (15-16)	Tytöt 6 lk: 11 % Tytöt 9 lk: 13 % Pojat 6 lk: 13 % Pojat 9 lk: 13 %
NTTT 2001	Silmäoireet	7292	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 6 % Tytöt 14: 8 % Tytöt 16: 11 % Tytöt 18: 11 % Pojat 12: 3 % Pojat 14: 3 % Pojat 16: 3 % Pojat 18: 5 %
KHTT 2006		436	6-luokkalaiset (12-13) 9-luokkalaiset (15-16)	Tytöt 6 lk: 12 % Tytöt 9 lk: 12 % Pojat 6 lk: 4 % Pojat 9 lk: 8 %

NTTT 2001	Käsi-, sormi- ja rannekivut	7292	12, 14, 16 ja 18	Tytöt 12: 1 % Tytöt 14: 2 % Tytöt 16: 3 % Tytöt 18: 4 % Pojat 12: 1 % Pojat 14: 2 % Pojat 16: 2 % Pojat 18: 2 %
KHTT 2006		436	6-luokkalaiset (12-13) 9-luokkalaiset (15-16)	Tytöt 6 lk: 4 % Tytöt 9 lk: 2 % Pojat 6 lk: 1 % Pojat 9 lk: 8 %

5.4 Informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö ja käytön yhteys oireisiin

5.4.1 Tietokoneen ja Internetin käyttö (II, III, IV)

Tutkimuksessa selvitettiin nuorten tietokoneen ja Internetin käyttöä vuosina 2001, 2003 ja 2006 sekä tuloksissa raportoidaan myös vuoden 2009 käyttöaikoja (taulukko 8). Vuoden 2001 aineistosta ilmeni, että yli puolet (64 %) nuorista ilmoitti, ettei käytä lainkaan tietokonetta tai käyttää sitä satunnaisesti. Eniten tässä ryhmässä oli 12-vuotiaita sekä 18-vuotiaita tyttöjä. Pojat käyttivät tietokonetta tyttöjä enemmän joka ikäryhmässä. 16- ja 18-vuotiaista pojista joka neljäs ja viides oli tietokoneen parissa päivittäin tunnin tai enemmän. Päivittäin runsaasti käyttäviä (≥ 4 h) heistä oli noin 3–4 %. (III)

Vuoden 2003 aineistossa tietokoneen käyttöä kysyttiin suljetulla ja avoimella kysymyksellä sekä avoimella kysymyksellä Internetin käyttöä. Yli puolet nuorista (65 %) ilmoitti, ettei käytä lainkaan tai päivittäin tietokonetta, suurin osa heistä oli 14-vuotiaita poikia ja 18-vuotiaita tyttöjä. Tietokonetta käyttivät tällöin eniten 16- ja 18-vuotiaat pojat, joista lähes joka kuudes ilmoitti käyttävänsä tietokonetta yli kaksi tuntia päivässä. Lisäksi 14–18-vuotiaista pojista noin joka kolmas ilmoitti käyttävänsä tietokonetta yli 14 tuntia viikossa. Sen sijaan Internetiä käytettiin vähemmän kuin tietokonetta, sillä viikoittain yli 14 tuntia Internetiä käytti noin joka kymmenes nuori. Vuonna 2003 avoimella kysymyksellä mitattuna noin joka kymmenes nuori ilmoitti, ettei käytä tietokonetta lainkaan, heistä suurin osa oli tyttöjä. (II) Vuonna 2009 samoilla kysymyksillä mitattuna sekä tietokoneen että Internetin käyttöajat olivat lisääntyneet molemmilla sukupuolilla. Tällöin yli puolet 16–18-vuotiaista pojista käytti tietokonetta yli 14 tuntia viikossa, tytöistä yli kolmannes. Vastaavasti Internetiä käytti saman verran viikossa pojista vajaa puolet ja tytöistä joka kolmas. Tietokoneen ja Internetin ei-käyttäjiä oli vuoden 2009 aineistossa enää yhteensä noin 1 %. (Taulukko 8.)

Vuonna 2006 tietokoneen viikoittaista käyttöä tiedusteltiin avoimella kysymyksellä. Joka kolmas 12–16-vuotias nuori ilmoitti käyttävänsä tietokonetta viikossa 14 tuntia tai enemmän. Pojista puolet ja tytöistä joka neljäs ilmoitti käyttävänsä tietokonetta kyseisen tuntimäärän. Käyttöaika lisääntyi iän myötä ja tulos oli tilastollisesti merkitsevä molemmilla sukupuolilla ($p=0,0001$). Tietokonetta ei-käyttäviä nuoria oli tässä aineistossa 4 %. (IV)

Vuonna 2006 nuoret raportoivat lisäksi kuinka monena päivänä viikossa he pelasivat tietokone- tai nettipelejä, käyttivät tietokonetta koulutehtävien tekemiseen, kirjoittamiseen ja tiedonhakuun sekä sähköpostiin, keskusteluryhmiin, chattailuun ja irkkai-

Taulukko 8. Tietokoneen ja Internetin käyttäjät (%) ikä- ja sukupuoliryhmittäin tutkimusaineistojen ja -vuosien mukaan.

	IKT:n käyttö ja käyttäjät				Aineisto ja vuosi				Sukupuoli ja ikä				Yhteensä			
	Tietokoneen päivittäinen käyttö				NTTT 2001				Tytöt					Pojat		
	12	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	18	12	14	16	18
Ei lainkaan tai satunnaisesti	69	67	67	73	70	59	54	57	64							
< 1 tuntia	19	16	15	13	15	19	13	16	16							
1-3 tuntia	12	16	17	13	13	19	29	22	18							
≥ 4 tuntia	0	1	1	1	2	3	4	2	2							
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100	100							
Tietokoneen päivittäinen käyttö																
					NTTT 2003											
					Tytöt								Pojat			
	14	16	16	18	14	16	16	18	14	16	16	18	14	16	16	18
Ei lainkaan tai ei päivittäin	68	66	66	70	70	58	56	65								
≤ 1 tuntia	24	25	25	23	23	28	27	25								
2-3 tuntia	7	7	7	5	5	10	11	7								
4-5 tuntia	1	1	1	1	1	2	3	2								
>5 tuntia	0	1	1	1	1	2	3	1								
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100								
Tietokoneen viikoittainen käyttö																
					NTTT 2003											
					Tytöt								Pojat			
	14	16	16	18	14	16	16	18	14	16	16	18	14	16	16	18
Ei lainkaan	10	10	10	13	5	4	6	8								
1-13 tuntia	83	83	83	80	67	62	66	74								
14-41 tuntia	7	6	6	6	26	30	23	16								
≥ 42 tuntia	0	1	1	1	2	4	5	2								
Yhteensä	100	100	100	100	100	100	100	100								

Tietokoneen viikoittainen käyttö	KHTT 2006			
	Tytöt		Pojat	
	12-13	15-16	12-13	15-16
≤3.5 tuntia	42	31	21	8
3.6-3.99 tuntia	44	40	40	36
≥ 14 tuntia	14	29	39	56
Yhteensä	100	100	100	100
Tietokoneen viikoittainen käyttö	NTTT 2009			
	Tytöt		Pojat	
	14	16	14	16
Ei lainkaan	0	0	0	0
1-13 tuntia	66	65	52	44
14-41 tuntia	32	33	44	50
≥ 42 tuntia	2	3	4	6
Yhteensä	100	100	100	100
Internetin viikoittainen käyttö	NTTT 2003			
	Tytöt		Pojat	
	14	16	14	16
Ei lainkaan	14	13	14	11
1-13 tuntia	80	82	75	72
14-41 tuntia	5	4	10	14
≥ 42 tuntia	1	1	1	3
Yhteensä	100	100	100	100
Internetin viikoittainen käyttö	NTTT 2009			
	Tytöt		Pojat	
	14	16	14	16
Ei lainkaan	0	0	0	0
1-13 tuntia	67	67	63	58
14-41 tuntia	29	29	33	38
≥ 42 tuntia	2	2	4	4
Yhteensä	100	100	100	100

luun sekä netissä surffailuun. Lisäksi heiltä tiedusteltiin kuinka monta tuntia kyzeisiin toimintoihin kului aikaa yhtenä koulupäivänä sekä viikonloppuna.

Pojat pelasivat tietokone- tai nettipelejä tyttöjä useammin sekä nuoremmat ikäluokat (12–13-vuotiaat) vanhempia (15–16-vuotiaat) useammin. Lähes joka päivä pelasi pojista 35 % ja tytöistä 6 %, sekä kuudesluokkalaisista 21 % ja yhdeksäsluokkalaisista 18 %. Lisäksi 3–5 päivänä viikossa pelasi pojista 18 % ja tytöistä 8 %, sekä kuudesluokkalaisista 17 % ja yhdeksäsluokkalaisista 11 %. Koulupäivänä pelasi ≥ 3 tuntia pojista 25 % ja tytöistä 4 %, sekä kuudesluokkalaisista 15 % ja yhdeksäsluokkalaisista 12 %. Viikonlopun aikana pelaaminen oli koulupäiviä selvästi yleisempää; pojista 34 %, tytöistä 7 % sekä kuudesluokkalaisista 21 % ja yhdeksäsluokkalaisista 19 % pelasi tietokone- tai nettipelejä ≥ 3 tuntia.

Koulutehtävien tekemiseen, kirjoittamiseen sekä tiedonhakuun tietokonetta käyttivät lähes joka päivä tytöistä 5 ja pojista 3 %. Kuudesluokkalaisista ja yhdeksäsluokkalaisista näin teki joka päivä 2 ja 5 %. Koulupäivien aikana tietokonetta käytettiin suurin piirtein yhtä paljon koulutehtävien tekemiseen ja kirjoittamiseen kuin viikonloppuna; tytöistä ≥ 3 tuntia molemmilla luokka-asteilla 3 % ja pojista 2 ja 1 %. Vanhemmissa ikäryhmissä tietokonetta käytettiin koulutehtäviin ja muuhun hieman nuorempia useammin, lisäksi käyttö ei varsinaisesti poikennut koulupäivien (3 %, 1 %) ja viikonlopun (4 %, 0 %) välillä. Tytöt (5 %) tekivät koulutehtäviä lähes päivittäin tietokoneella poikia (3 %) useammin.

Sähköpostiin, keskusteluryhmiin ja muuhun kommunikointiin tytöt (40 %) käyttivät tietokonetta poikia (28 %) useammin lähes joka päivä, lisäksi vanhemmat (38 %) ikäryhmät nuorempia (28 %) useammin. Koulupäivänä (18 %) sähköpostiin ja keskusteluryhmiin molemmat sukupuolet osallistuivat viikonloppua (24 %) vähemmän.

Netissä surffailuun tietokoneen välityksellä osallistuivat pojat (29 %) tyttöjä (21 %) useammin sekä vanhemmat (29 %) ikäryhmät nuorempia (17 %) useammin lähes jokaisena päivänä. Viikonloppulla (15 %) netissä surffattiin ≥ 3 tuntia hieman koulupäiviä (9 %) useammin.

5.4.2 Tietokoneen käytön yhteys alaselkä- ja niska-hartiakipuihin (II)

Nuorten tietokoneen ja Internetin käyttöaikoja sekä alaselkä- ja niska-hartiakipuja tarkasteltiin logistisella regressioanalyysillä. Yli viiden tunnin päivittäinen tietokoneen käyttö oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä (95 % Cl: 1,1–4,2) nuorten viikoittaiseen alaselkäoireisiin. Lisäksi tietokoneen (95 % Cl: 1,0–3,1) ja Internetin käyttö (95 % Cl: 1,0–3,4) ≥ 42 tuntia viikossa olivat yhteydessä viikoittaiseen alaselkäkipuun verrattuna niihin nuoriin, jotka eivät käyttäneet tietokonetta lainkaan. Yhteydet säilyivät, vaikka tuloksia mallinnettaessa sekoittavista tekijöistä olivat mukana ikä, sukupuoli,

vanhempien koulutustausta, nuorten koulumenestys, puberteetin alkaminen, liikuntaaktiivisuus ja stressioireet. Lisäksi tuloksissa havaittiin annos-vastesuhteen vaikutus siten, että tietokoneen käyttöajan lisääntyessä oireiden vetosuhdetta (OR) kuvaavat arvot ja luottamusvälien (95 %, CI) arvot kasvoivat.

Niska-hartiaseudun oireet tulivat mallissa tilastollisesti merkitseviksi lyhemmillä tietokoneen käyttöajoilla. Päivittäinen 2–3 tunnin (95 % Cl: 1,0–1,7) sekä viikoittainen ≥ 42 tunnin (95 % Cl: 1,5–4,3) tietokoneen käyttö oli tilastollisesti merkitsevästi yhteydessä viikoittaisiin niska-hartiaoireisiin. Lisäksi ≥ 14 tunnin viikoittainen Internetin käyttö oli yhteydessä viikoittaisiin niska-hartiaoireisiin (95 % Cl: 1,0–2,0). Mallissa tarkasteltiin edellä mainittuja sekoittavia tekijöitä sekä havaittiin annos-vastesuhteen vaikutukset.

5.4.3 Tietokoneen käytön aiheuttamat TULE-oireet (III)

Tutkimuksessa selvitettiin nuorten käsityksiä siitä, oliko tietokoneen käyttö aiheuttanut heille TULE-oireita. Oireiden yhteyttä ja tietokoneen käyttöaikaa tarkasteltiin logistisella regressioanalyysillä. Päivittäin ≥ 4 tuntia tietokonetta käytävillä nuorilla oli merkitsevästi enemmän usein esiintyviä oireita alaselässä (95 % Cl: 1,1–6,1), niska-hartioissa (95 % Cl: 1,1–4,2), silmissä (95 % Cl: 1,1–3,5), päässä (95 % Cl: 1,5–5,1) sekä käsissä, sormissa ja/tai ranteissa (95 % Cl: 2,9–10,1) kuin niillä, jotka eivät käyttäneet päivittäin tietokonetta lainkaan.

Lisäksi jo 1–3 tunnin päivittäisellä tietokoneen käytöllä oli tilastollisesti merkitsevä yhteys usein esiintyviin niska-hartiakipuihin (95 % Cl: 1,1–2,0) sekä käsien, sormien ja/tai ranteiden kipuihin (95 % Cl: 1,1–2,3). Malleissa tarkasteltiin sekoittavista tekijöistä iän, sukupuolen ja vanhempien koulutustaustan vaikutuksia. Niin ikään malleissa oli havaittavissa annos-vastesuhde tietokoneen käyttöajan ja oireiden riskisuhteiden ja luottamusvälien arvojen kohdalla.

5.4.4 Digitaalisten pelien pelaaminen, matkapuhelimen käyttö ja television katselu (II)

Yli puolet (65 %) nuorista ei pelannut lainkaan tai päivittäin digitaalisia pelejä vuonna 2003 (taulukko 9). Tyttöjen kohdalla päivittäinen pelaaminen oli ylipäättään harvinaista, eri ikäryhmissä vain 8–18 % ilmoitti pelaavansa päivittäin ja heistäkin valtaosa ≤ 1 tunnin. Poikien kohdalla pelaaminen sen sijaan oli tavallisempaa; 14-vuotiaat pelasivat eniten, 16-vuotiaat seuraavaksi eniten ja 18-vuotiaat vähiten. Lähes puolet (42 %)

5.4.5 Digitaalisten pelien pelaamisen, matkapuhelimen käytön ja television katselun yhteys niska-hartia- ja alaselkäkipuihin (II)

Yli viiden tunnin päivittäisellä digitaalisten pelien pelaamisella oli tilastollisesti merkitsevä yhteys viikoittaisiin niska-hartiakipuihin (95 % CI: 1,2–3,1), kun yhteyttä tarkasteltiin eri ikä- ja sukupuoliryhmissä. Yhteys kuitenkin hävisi, kun tutkittiin muiden sekoittavien tekijöiden, kuten vanhempien koulutustaustan, nuoren koulumenestyksen, puberteetin ja stressioireiden osuutta. Yhteys viikoittaiseen alaselkäkipuun (95 % CI: 1,1–3,5) säilyi tilastollisesti merkitseväenä, kun nuori pelasi digitaalisia pelejä yli viisi tuntia päivässä, vaikka yhteyttä tarkasteltiin kyseisillä sekoittavilla tekijöillä eri ryhmissä.

Matkapuhelimen käytöllä oli yhteyttä viikoittaisiin niska-hartiakipuihin, kun yhteyttä tarkasteltiin eri ikä- ja sukupuoliryhmissä. Yhteys kuitenkin hävisi myöhemmin, kun mukaan tarkasteluun tuotiin stressioireet. Tulos oli samantyyppinen, kun tarkasteltiin matkapuhelimen käytön yhteyttä viikoittaiseen alaselkäkipuun. Tulokset osoittivat, ettei matkapuhelimen käytöllä ja oireilla ollut yhteyttä.

Television, videoiden ja DVD:n katselulla > 5 tuntia päivässä todettiin alussa yhteys alaselkäkipuun, mutta yhteys hävisi, kun malliin tuotiin mukaan stressioireet. Television katselulla ei myöskään havaittu yhteyttä niska-hartiakipuihin.

5.4.6 Tuki- ja liikuntaelinoireiden voimakkuus, haitta sekä yhteys tietokoneen käyttöön (IV)

Tutkimuksen osajulkaisussa selvitettiin tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden voimakkuutta ja TULE-oireiden haittaa päivittäiseen elämään. Lisäksi selvitettiin miten tietokoneen parissa vietetty aika oli yhteydessä oireiden voimakkuuteen sekä päivittäiseen haittaan.

VAS-kipumittarin avulla mitattuna voimakasta kipua ja haittaa päivittäiseen elämään nuoret raportoivat eniten päässä, niskassa tai hartioissa ja silmissä sekä vähiten käsissä, sormissa ja ranteissa. Kohtalaiset tai voimakkaat kivut tietokoneen käytön seurauksena olivat yleisempiä niskassa tai hartioissa (21 %), päänsärkynä (20 %) ja silmäoireina (14 %). Eniten kohtalaista tai voimakasta haittaa päivittäiseen elämään aiheutti päänsärky (28 %), niska- tai hartiakipu (21 %) sekä selän alaosan kipu (15 %).

Työillä oli enemmän kohtalaisia tai voimakkaita tietokoneen aiheuttamia TULE-oireita kuin pojilla, poikkeuksena kuitenkin, että pojilla oli tyttöjä enemmän alaselkäkipua. Sukupuolten väliset erot olivat tilastollisesti merkitseviä niska-hartiakipujen ($p=0,0001$) ja päänsärlyn ($p=0,0001$) kohdalla. TULE-kipujen voimakkuus lisääntyi iän myötä lähes jokaisen oireen kohdalla ja tulokset erosivat tilastollisesti merkitsevästi

niska-hartiakipujen ($p=0,0001$) sekä päänsäryn ($p=0,0001$) osalta molemmilla sukupuolilla.

Tytöt olivat lisäksi kokeneet enemmän kohtalaista tai voimakasta haittaa TULE-kivuistaan päivittäisessä elämässään kuin pojat. Sukupuolten väliset erot olivat tilastollisesti merkitseviä päänsäryn ($p=0,0001$), niska-hartiakivun ($p=0,0001$) sekä selän alaosan kivun ($p=0,034$) kohdalla. Lisäksi yhdeksäsluokkalaiset raportoivat kuudesluokkalaisia useammin kohtalaista tai voimakasta haittaa päivittäiseen elämään. Tulokset olivat niin ikään tilastollisesti merkitseviä päänsäryn ($p=0,011$), niska-hartiakipujen ($p=0,0001$) sekä selän alaosan kipujen ($p=0,0001$) kohdalla.

Kun tarkasteltiin tietokoneen viikoittaisen käyttöajan ja oireiden voimakkuuden yhteyttä multinomialisen regressioanalyysin avulla havaittiin, että intensiteetiltään kohtalaiset tai voimakkaat tietokoneen aiheuttamat oireet niska-hartioissa, alaselässä, päässä, silmissä sekä käsissä, sormissa ja ranteissa tulivat tilastollisesti merkitseviksi, kun tietokoneen käyttöaika oli ≥ 14 tuntia viikossa. Lisäksi kohtalainen tai voimakas kipu niska-hartioissa tai päässä oli tilastollisesti merkitsevä, kun viikoittainen tietokoneen käyttöaika oli alle 14 tuntia viikossa (3,6–13,99 h). Kohtalainen tai voimakas haitta päivittäiseen elämään oli tilastollisesti merkitsevä alaselkävun ja päänsäryn kohdalla, kun tietokoneen käyttöaika viikossa oli ≥ 14 tuntia. Lisäksi tulos oli tilastollisesti merkitsevä päänsäryn kohdalla, kun tietokoneen käyttöaika oli alle 14 tuntia viikossa (3,6–13,99 h). (Taulukko 10.)

Intensiteetiltään lievä kipu tietokoneen käytön seurauksena oli tilastollisesti merkitsevä selän alaosan kivun, päänsäryn ja silmäoireiden kohdalla, kun viikoittainen tietokoneen käyttöaika oli ≥ 14 tuntia. Lisäksi lievä alaselkäkipu, päänsärky ja silmäoireet olivat tilastollisesti merkitseviä, kun tietokoneen käyttöaika oli alle 14 tuntia viikossa (3,6–13,99 h). Lievää haittaa päivittäiseen elämään aiheuttivat selän alaosan kipu ja silmäoireet, kun tietokoneen käyttö oli viikossa ≥ 14 tuntia. (Taulukko 10.)

Taulukko 10. Vetosuhteet (OR) ja niiden 95 % luottamusvälit (CI) viikoittaisen tietokoneen käytön ja TULE-oireiden haitan, ja tietokoneen käytön aiheuttamien oireiden voimakkuuden välillä. Multinomialinen logistinen regressioanalyysi, iän ja luokka-asteen mukaan.

Oireet	Viikoittainen tietokoneen käyttöaika		
	< 3,6 tuntia	3,6–13,99 tuntia	≥14 tuntia
	n* OR**(95 %CI)	n OR (95 %CI)	n OR (95 %CI)
Niska tai hartiat			
Kivun haitta jokapäiväiseen elämään			
Voimakas/kohtalainen	27 1,0	40 1,3 (0,7–2,5)	31 1,1 (0,5–2,2)
Lievä	29 1,0	50 1,3 (0,7–2,3)	39 1,1 (0,6–2,1)
Kivun voimakkuus			
Voimakas/kohtalainen	17 1,0	42 2,6 (1,3–5,3)	35 2,9 (1,4–6,1)
Lievä	26 1,0	44 1,6 (0,9–2,9)	41 1,9 (1,0–3,6)
Selän alaosa			
Kivun haitta jokapäiväiseen elämään			
Voimakas/kohtalainen	15 1,0	26 1,5 (0,7–3,2)	34 2,5 (1,2–5,5)
Lievä	18 1,0	39 1,8 (0,9–3,5)	33 2,1 (1,0–4,3)
Kivun voimakkuus			
Voimakas/kohtalainen	9 1,0	19 1,6 (0,7–3,8)	32 3,5 (1,5–8,3)
Lievä	14 1,0	37 2,4 (1,2–4,8)	34 3,1 (1,5–6,7)
Pää			
Kivun haitta jokapäiväiseen elämään			
Voimakas/kohtalainen	26 1,0	55 2,0 (1,0–3,8)	44 2,0 (1,0–4,1)
Lievä	37 1,0	50 1,0 (0,6–1,9)	45 1,0 (0,5–1,9)
Kivun voimakkuus			
Voimakas/kohtalainen	16 1,0	36 2,4 (1,2–4,8)	34 3,4 (1,6–7,2)
Lievä	16 1,0	42 2,6 (1,3–5,0)	37 3,0 (1,5–6,3)
Silmät			
Kivun haitta jokapäiväiseen elämään			
Voimakas/kohtalainen	12 1,0	16 1,1 (0,5–2,6)	21 1,9 (0,8–4,5)
Lievä	12 1,0	27 1,6 (0,7–3,3)	30 2,2 (1,0–4,8)
Kivun voimakkuus			
Voimakas/kohtalainen	11 1,0	22 1,8 (0,8–4,2)	25 3,3 (1,4–7,8)
Lievä	16 1,0	38 2,0 (1,0–3,9)	44 3,6 (1,8–7,3)
Kädet, sormet ja ranteet			
Kivun haitta jokapäiväiseen elämään			
Voimakas/kohtalainen	7 1,0	10 1,5 (0,5–4,7)	14 2,7 (0,9–8,3)
Lievä	15 1,0	31 1,4 (0,7–2,7)	24 1,2 (0,6–2,5)
Kivun voimakkuus			
Voimakas/kohtalainen	4 1,0	12 2,3 (0,7–7,3)	15 4,4 (1,3–14,5)
Lievä	18 1,0	21 0,9 (0,4–1,8)	27 1,7 (0,8–3,6)

*n = Tapausten määrä

**Vertailuryhmänä (ei kipua, haittaa) on vetosuhde (OR) 1,0. Vetosuhteet on esitetty lihavoituna, kun arvot ovat tilastollisesti merkitseviä vertailuryhmän arvoihin nähden, 95 % luottamusväleinä (CI).

5.4.7 Ergonomiaohjeet ja ohjeiden yhteys tietokoneen käytöstä seuranneisiin oireisiin (III)

Tutkimuksessa selvitettiin oliko 12–18-vuotiaille nuorille koskaan opetettu tai olivatko he itse opetelleet miten tietokoneen aiheuttamia oireita voisi välttää asettamalla työpöytä, näyttö ja tuoli oikeaan asentoon sekä pitämällä taukoja tai tekemällä välillä muuta. Lisäksi heiltä tiedusteltiin missä näitä taitoja oli opetettu tai olivat itse opetelleet. Tietokonetta käyttävistä nuorista 61 % oli saanut tai itse hankkinut ohjeita siitä miten työpöytä, -tuoli ja näyttöpäätte asetetaan ergonomisesti oikeaan asentoon. Lisäksi vastaajista 72 % oli neuvottu pitämään taukoja tai tekemään välillä muuta tietokoneen käytön yhteydessä. Ikäryhmävertailussa 16–18-vuotiaat olivat saaneet ohjeita tai itse niitä löytäneet enemmän kuin nuorempi ikäryhmä eli 12–14-vuotiaat. Sukupuoliverailussa tytöt olivat saaneet vähemmän ohjeita siihen miten tietokonepöytä ja -tuoli sekä näyttöpäätte asetetaan oikein kuin pojat. Tyttöjä oli kuitenkin ohjeistettu pitämään taukoja enemmän tietokonetyöskentelyn lomassa kuin poikia. Molemmat tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä ($p < 0,001$).

Nuorilta tiedusteltiin lisäksi mistä lähteistä he olivat saaneet tietoja tietokonepisteiden ja tietokonetyökäytäntöjen määrittämiseen. Nuoret raportoivat useita tietokanavia mistä tietoa oli saatu tai hankittu. Joka kolmas vastaus liittyi jollakin tavalla kouluun (33 %), tytöt olivat saaneet sieltä enemmän tietoa kuin pojat ja ikäryhmistä vanhemmat (16–18-vuotiaat) enemmän kuin nuoremmat (12–14-vuotiaat). Toiseksi tärkein tietokanava oli perhe (29 %), joka oli poikien keskuudessa suosituimpi tiedonlähde kuin tyttöjen ja, jonka merkitys väheni iän myötä. Kolmanneksi eniten nuoret olivat itse (13 %) hakeneet tai saaneet tietoa. Tytöt olivat poikia omatoimisempia ja omatoimisuus lisääntyi iän myötä. Erilaiset informaatio- ja kommunikaatiopohjaiset tiedonlähteet (9 %) nimesi noin joka kymmenes vastaaja. Heikoiten tietoja oli saatu tai hankittu ystäviltä (2 %), terveydenhuollon ammattilaisilta (1 %) tai muista lähteistä (3 %).

Tutkimuksessa selvitettiin myös oliko ergonomiaohjeiden saannilla yhteyttä siihen, että tietokoneen aiheuttamia oireita esiintyi vähemmän. Ergonomiatietojen (työpöydän, -tuolin tai näyttöpäätteen asettaminen) saanti ei ollut yhteydessä tietokoneen käytön aiheuttamiin oireisiin. Sen sijaan niillä, jotka ilmoittivat saaneensa ohjeita taukojen pitämisessä tietokoneen käytön yhteydessä, silmäoireet olivat heikosti ($p = 0,032$) yleisempiä kuin niillä, jotka eivät olleet ohjeita saaneet.

6 Pohdinta

6.1 Päätulosten pohdinta

Tutkimuksen päätulokset olivat

1. Viikoittain esiintyvät tuki- ja liikuntaelinoireet olivat nuorilla yleisiä tutkimusvuosien aikana; tytöistä niska-hartiaoireita esiintyi lähes joka toisella ja alaselkäoireita joka kuudennella, pojilla oireet olivat harvinaisempia. Päänsärky ja silmäoireet olivat myös yleisiä, mutta käsi-, sormi- ja ranneoireita esiintyi ainoastaan muutamalla prosentilla vastaajista.
2. Selkäkivut lisääntyivät 1980-luvulta lähtien, erityisesti niska-hartia- ja alaselkä kivut lisääntyivät voimakkaasti tutkimusvuoteen 2001 saakka.
3. Nuorten itse raportoimia oireita, jotka johtuivat tietokoneen käytöstä, esiintyi vähemmän kuin tuki- ja liikuntaelinoireita. Tietokoneen käyttö aiheutti viikoittain tai usein esiintyviä oireita eniten silmiin, päähän ja niska-hartioihin.
4. Tietokonealtistuminen oli yhteydessä viikoittaisiin oireisiin; päivittäinen 1–2 tunnin tietokoneen käyttö oli merkitsevä kynnyсарvo niska-hartiakipujen esiintymiselle ja 4–5 tuntia alaselkävun esiintymiselle. Vastaavasti ≥ 4 tuntia oli kynnyсарvo päänsärylle ja silmäoireille sekä ≥ 1 tunti käsi-, sormi- ja ranneoireille. Digitaalisten pelien pelaaminen oli yhteydessä alaselkäkipuun, jossa kynnyсарvona oli > 5 tuntia pelaamista päivässä.
5. Tietokoneen käytön aiheuttamat oireet olivat valtaosin lieviä, ja TULE-oireet aiheuttivat valtaosalle lievää haittaa päivittäiseen elämään. Kuitenkin voimakasta tai kohtalaista kipua ja haittaa aiheutui eniten päähän, niska-hartioihin ja silmiin sekä vähiten käsiin, sormiin ja ranteisiin. Lisäksi tietokonealtistuminen ≥ 2 tuntia päivässä oli yhteydessä voimakkaisiin tai kohtalaisiin oireisiin jokaisessa kehon osassa sekä päivittäiseen haittaan alaselässä ja päässä.
6. Suuri osa nuorista oli jäänyt vaille ergonomiohjeita siitä miten työpiste tulisi asettaa oikein sekä lepotaukojen pitämisestä. Ergonomiohjeet eivät kuitenkaan vähentäneet oireita.

6.1.1 TULE-oireiden yleisyys

Tutkimuksessa selvitettiin epäspesifien TULE-oireiden yleisyyttä kysymällä nuorilta itseltään, mikäli heillä oli esiintynyt oireita viimeisen kuuden kuukauden aikana. Tutkimuksessa selvitettiin erikseen selkä- tai niskakipujen, niska- tai hartiakipujen, alaselkävivun, käsi-, sormi- ja rannekipujen, silmäoireiden sekä päänsäryn esiintymistä. Tulokset osoittivat, että nuorten yleisimmät epäspesifit oireet sijaitsivat selän alueella, niska-hartioissa sekä päässä. Vähiten esiintyi käsi-, sormi- ja ranneoireita.

Selkävivun voidaan määritellä esiintyvän missä tahansa selän alueella, mutta sen voidaan osoittaa esiintyvän ala-, keski- ja yläselän tai hartioiden alueilla (Corlett ja Bishop 1976). Alaselällä taas tarkoitetaan lannerangan aluetta (L1–L5). Keskiselän ja niskan alueen kivun on kuvattu sijaitsevan rintakehän ja kaularangan alueella. (Corlett ja Bishop 1976; Kuorinka ym. 1987; Mikkelsen ym. 1997; Harkness ym. 2005.) Käsi-, sormi- ja rannekipu (Mikkelsen ym. 1997) sekä päänsärky ja silmäoireet on yleensä kysytty paikallistamalla ne kyseisiin kehon osiin.

Selkä- tai niskakipujen esiintyvyys on samansuuntaista aikaisempien tutkimustulosten kanssa, joissa on mitattu selkävivun esiintymistä viimeisen kuuden kuukauden ajalta (Haugland ym. 2001; Stanford ym. 2008; Torsheim ym. 2010). Saksalaisen Roth-Isigkeit ja työryhmän (2004) tutkimuksessa selkäkipua 10–18-vuotiailla esiintyi enemmän kuin tässä tutkimuksessa, 21–60 %, ikäryhmästä riippuen. Oireita oli mitattu kuitenkin viimeisen kolmen kuukauden ajalta. (Taulukko 1.)

Niska-hartiakipujen yleisyyttä samoilla kysymyksillä on selvittänyt ainoastaan Vikat työryhmineen (2000). Niska-hartiakipuja esiintyi lähes joka viidennellä nuorella. Oireita on myös useissa tutkimuksissa tarkasteltu erillisinä (Jacobs ja Baker 2002; Szeto ym. 2002; Auvinen ym. 2010), joten vertailu tämän tutkimuksen tuloksiin ei ole relevanttia. (Taulukko 1.)

Viimeisen kuuden kuukauden aikana esiintynyttä alaselkävivua ovat aikaisemmin selvittäneet esimerkiksi Vikat (2000) ja Auvinen työryhmineen (2010). Auvisen kahden vuoden seurantatutkimukseen osallistui 1773 pohjoissuomalaista nuorta, jotka olivat 16- ja 18-vuotiaita. Alaselkävivua esiintyi 16-vuotiaana tytöistä 48 %:lla ja pojista 36 %:lla sekä 18-vuotiaana vastaavasti 63 %:lla ja 47 %:lla. Osa tutkimukseen osallistuneista oli konsultoinut lääkäriä, fysioterapeuttia tai muuta terveydenhuollon ammattilaista kivun vuoksi. Auvisen tuloksissa alaselkävivua esiintyi enemmän kuin tässä tutkimuksessa. Vikat ym. (2000) raportoivat tutkimuksessaan viikoittaista alaselkävivua lähes joka kymmenennellä nuorella. (Taulukko 1.)

Käsi-, sormi- ja rannekipuja viimeisen puolen vuoden aikana esiintyi tässä tutkimuksessa ainoastaan 5 %:lla. Vastaavanlaisia tuloksia ei ole julkaistu kirjallisuudessa. Palm (2007) työryhmineen totesivat lukiolaisnuorilla esiintyvän 7 %:lla oireita käsissä

ja ranteissa sekä 10 %:lla ranteissa. Oireita oli kuitenkin mitattu viimeisen kuukauden ajalta, jolloin tulokset eivät ole vertailukelpoisia. Lisäksi Szeto (2002) ja Schlossberg (2004) työryhmineen totesivat nuorilla esiintyvän oireita vastaavissa kehon osissa jopa 32–53 %:lla. Oireet olivat kuitenkin luonteeltaan toistuvia tai jatkuvia. (Taulukko 1.)

Tässä tutkimuksessa selvitettiin niin ikään päänsärlyn ja silmäoireiden esiintymistä. Joka neljännellä nuorella esiintyi päänsärkyä ja joka seitsemännellä nuorella silmäoireita. Kansainvälisiin tutkimuksiin verrattuna oireita oli vähän, sillä Torsheim ym. (2010) totesivat, että ruotsalaisista ja islantilaisista joka kolmannella sekä norjalaisista ja saksalaisista joka viidennellä esiintyi päänsärkyä viimeisen kuuden kuukauden aikana. Myös suomalaisten nuorten päänsärystä on julkaistu korkeampia esiintyvyyksilukuja aikaisemmin (Haugland ym. 2001; Oksanen ym. 2005; Torsheim ym. 2010). Silmäoireiden osalta Szeto (2002) ja Palm (2007) työryhmineen ovat todenneet 12–49 %:n esiintyvyyksilukuja aikaisemmissa tutkimuksissaan. Oireita on mitattu lyhyemmältä ajanjaksoilta, joten vertailu näihin tuloksiin ei ole mahdollista. (Taulukko 1.)

Tytöillä TULE-oireita esiintyi poikia enemmän ja vanhemmissa ikäryhmissä enemmän kuin nuoremmassa. Tytöillä on todettu olevan kipuja enemmän aikaisemminkin, samoin naispuolisilla enemmän kuin miespuolisilla (Vikat ym. 2000; Haugland ym. 2001; Haavet ym. 2004; Roth-Isigkeit ym. 2004; Palm ym. 2007; Auvinen ym. 2010; Torsheim ym. 2010) sekä vanhemmissa ikäryhmissä enemmän kuin nuoremmassa (Haugland ym. 2001; Roth-Isigkeit ym. 2004; Stanford ym. 2008) (taulukko 1). Sukupuolten välisiä eroja on selitetty esimerkiksi tyttöjen kuukautiskivuilla, aikaisemmalla puberteetilla sekä muilla hormonaalisilla tekijöillä.

6.1.2 Selkä- ja niskakipujen lisääntyminen

Tutkimuksessa havaittiin selkävun sekä niska-hartiakipujen merkittävä lisääntyminen 1980-luvulta 2000-luvun alkuun saakka. Viikoittaisten niska-hartia- ja alaselkäkipujen lisääntyminen oli voimakasta 1990-luvulla jatkuen 2000-luvulla. Kivut lisääntyivät molemmilla sukupuolilla ja kaikissa ikäryhmissä. Kivut moninkertaistuivat tutkimusvuosien aikana. Tulokset perustuvat kahteen laajaan ja edustavaan väestötason aineistoon, joihin osallistui runsaat 200 000 lasta ja nuorta kolmelta eri vuosikymmeneltä. Vuosittain kerätyille ikäkohorteille esitettiin lähes samat selkä- ja niska-hartiakipuja mittaavat strukturoidut kysymykset.

Vastaavanlaista väestötason oireiden lisääntymistä on lapsilla ja nuorilla selvitetty vähän. Muita vastaavanlaisia tutkimuksia ei tietoomme ole tullut. Kuitenkin WHO-Koululaistutkimusten poikkileikkausaineistoista eri vuosien osalta on havaittavissa samansuuntainen trendi selkävun lisääntymisen osalta. Kyseessä on kansainvälinen tutkimushanke, jossa selvitetään kouluikäisten nuorten terveyttä ja oireiden esiinty-

mistä joka neljäs vuosi. Kivun esiintymistä on selvitetty viimeisen kuuden kuukauden ajalta. Vuoden 1993–1994 tuloksista havaittiin, että nuorista 20 %:lla esiintyi viikoittaista selkäkkipua. Vastaavasti vuosina 1997–1998 selkäkkipua oli jo noin 30 %:lla. (King ym. 1996; Currie ym. 2000.) Samanlainen lisääntyminen on havaittavissa myös Haugland ym. (2001) ja Torsheim ym. (2010) tutkimuksista, joissa eurooppalaisten koului-ikäisten viikoittainen selkäkkipu lisääntyi 10 %:lla vuosien 1993–1994 ja 2005–2006 aikana. Myös Kämpin ym. (2008) raportista selviää, että suomalaisten 11–15-vuotiaiden viikoittaiset niska-hartiakivut ovat lisääntyneet vuodesta 1994 vuoteen 2006. Lisääntyminen on ollut voimakasta erityisesti yläasteikäisten kohdalla. Raportti on laadittu niin ikään WHO-Koululaistutkimuksen tulosten perusteella.

Suomessa aikuisten selkäkkipu ja -oireyhtymät ovat tulleet harvinaisemmiksi viimeisen 20 vuoden aikana (Leino ym. 1994; Heistaro ym. 1998; Riihimäki ym. 2002), mutta niska- ja hartiakivut ovat päinvastoin yleistyneet (Riihimäki ym. 2002). Kuitenkin muualla Euroopassa, kuten Englannissa TULE-oireet ja varsinkin alaselkäkkipu ovat lisääntyneet 40 seurantavuoden aikana (Harkness ym. 2005).

Mahdollisia syitä TULE-oireiden lisääntymiseen on, että nuorten työskentelyolosuhteet, informaatio- ja kommunikaation käyttö ja elintavat ovat muuttuneet viimeisten vuosikymmenien aikana. Työ tapahtuu enemmän staattisissa asennoissa, jossa on runsaasti toistoliikkeitä (Jensen ym. 1998), kuten tietokoneyöskentelyssä. Tietokoneiden ja muun informaatio- ja kommunikaatioteknologian käyttö on lisääntynyt (Niemi ja Pääkkönen 2001; Tilastokeskus 2009; Suomen tilastollinen vuosikirja 2010). Suomalaisten nuorten liikuntatottumukset ovat muuttuneet viimeisten vuosikymmenien aikana (Kansallinen Liikuntatutkimus 2009–2010) ja lihavuus on lisääntynyt nuorten keskuudessa (Berntsson 2000; Kautiainen ym. 2002), lisäksi nuoret tulevat murrosikään entistä aikaisemmin mikä saattaa lisätä kipukokemuksia (Rimpelä ym. 1997). Nuorilla saattaa olla myös halu raportoida niska-hartiakipuja sekä alaselkäkkipua herkemmin. Tähän ovat voineet vaikuttaa kulttuuriset, sosiaaliseen asemaan ja lain mukaiseen toimintaan liittyvät tekijät (Waddell ym. 2002). Aikaisemmillä sukupolvilla ei ole ollut sallittua ja oikeutta valittaa oireista niin kuin nykypäivän sukupolvilla on. Ihmisten asenteissa on tapahtunut muutoksia ja terveysongelmista ollaan halukkaampia keskustelemaan sekä niihin haetaan apua nykypäivänä herkemmin kuin aikaisemmin.

6.1.3 Tietokoneen käytön aiheuttamien TULE-oireiden yleisyys

Tutkimuksessa selvitettiin nuorten itsensä tietokoneen käytöstä raportoimien viikoittaisten tai usein esiintyvien oireiden yleisyyttä. Tietokoneen aiheuttamista oireista selvitettiin erikseen niska- tai hartiakipujen, alaselkäkivun, käsi-, sormi- ja rannekipujen, silmäoireiden sekä päänsäryn esiintyvyyttä. Oireita oli vuosina 2001 ja 2006 kaiken

kaikkiaan alle 14 %:lla. Eniten nuorilla oli tietokoneen käytöstä niska-hartioireita, silmäoireita ja päänsärkyä, vähiten käsi-, sormi- ja rannekipuja. Lisäksi tietokoneen käytöstä aiheutuneita oireita esiintyi vähemmän kuin TULE-oireita. Samansuuntaisia tuloksia on saatu myös aikaisemmin (Szeto ym. 2002; Schlossberg ym. 2004; Palm ym. 2007) mikä viittaa siihen, että oireet johtuvat vastaajien mielestä tietokoneen käytön lisäksi myös muista tekijöistä (taulukko 1).

Tietokoneen käytön seurauksena aiheutuneita viikoittain tai usein esiintyviä niska-hartioireita oli tutkimusvuosina joka seitsemännellä nuorella. Tämän tutkimuksen tulokset ovat huomattavasti matalampia kuin aikaisemmissa tutkimuksissa saadut tulokset vastaavanikäisillä nuorilla, joissa on selvitetty niskakivun esiintyvyyttä (Harris ja Straker 2000; Burke ja Peper 2002; Szeto ym. 2002). Harris ja Straker (2000) raportoivat kannettavan tietokoneen käytön aiheuttaneen niskaoireita noin yli puolelle tutkimukseen osallistuneista, vastaavasti Burke ja Peper (2002) raportoivat niskaoireita esiintyneen joka kolmannella. Aikaisemmissa tutkimuksissa tietokoneen käytön aiheuttamia niska-hartiakipuja on selvitetty 16–18-vuotiailla sekä opiskelijoilla (Hupert ym. 2004; Schlossberg ym. 2006; Palm ym. 2007). Oireita esiintyi 26–56 %:lla tutkimukseen osallistuneista. (Taulukko 1.)

Tietokoneen käyttö aiheutti alaselkäkipua noin joka kymmenennelle. Vastaavanlaisia lukuja on raportoinut aikaisemmin Szeto työryhmineen. Burke ja Peperin (2002) sekä Harris ja Strakerin (2000) tulokset osoittavat selkeästi korkeampia esiintyvyyksilukuja (15–38 %). (Taulukko 1.)

Käsi-, sormi- ja rannekiput on raportoitu varsin yleisiksi (noin 20–64 %) aikaisemmissa tutkimuksissa (Hupert ym. 2004; Schlossberg ym. 2006), joissa vastaajina on ollut opiskelijoita. Tässä tutkimuksessa kipuja raportoitiin joka kymmenellä. Harris ja Straker (2000) ovat aikaisemmin raportoineet kannettavan tietokoneen aiheuttavan 10–20 %:lle oireita käsiin ja 5–10 %:lle käsivarsiin. (Taulukko 1.)

Tietokoneen käytön aiheuttamaa päänsärkyä esiintyi tässä tutkimuksessa joka kahdeksannella. Aikaisemmin vastaavanikäiset nuoret ovat raportoineet tietokoneen käytön aiheuttavan päänsärkyä 10–19 %:lle vastaajista (Burke ja Peper 2002; Palm ym. 2007). Lisäksi tietokoneen käytöstä silmäoireita raportoitiin joka kahdeksannella. Aikaisemmissa tutkimuksissa silmäoireita tai silmävaivoja tietokoneen käytön seurauksena on raportoitu huomattavasti enemmän eli 27–43 % (Burke ja Peper 2002; Szeto ym. 2002; Palm ym. 2007). (Taulukko 1.)

Sukupuolten välisiä eroja tarkasteltaessa tietokoneen käytön aiheuttamia oireita esiintyi tytöillä jonkin verran enemmän eri ikäryhmissä, mutta erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä. Kuitenkin pojilla esiintyi oireita enemmän niska-hartioissa, alaselässä sekä käsissä, sormissa ja ranteissa. Vastaavanlaisia sukupuolten välisiä eroja on havainnut muun muassa Palm työryhmineen (2007). Päivittäisiä oireita raportoi tässä

tutkimuksessa myös muutama prosentti vastaajista, mutta niitä esiintyi viikoittaisia tai usein esiintyviä oireita vähemmän. Lisäksi noin joka seitsemäs nuori raportoi, että tietokone aiheutti heille oireita laaja-alaisesti eli 4–5:ssä kehon osassa.

6.1.4 Tietokoneen ja muun IKT:n käytön yhteys kipuihin

Tutkimuksen päätulokset osoittavat tietokonealtistumisen ja oireiden välisen yhteyden. Päivittäinen ≥ 2 tunnin tietokoneen käyttö oli tilastollisesti merkitsevä kynnysarvo ja riski niska-hartiakivun esiintymiseen ja > 5 tuntia alaselkäkivun esiintymiseen toisessa osajulkaisussa. Logistisella regressioanalyysillä tarkasteltaessa tuloksissa oli havaittavissa annos-vastesuhteen vaikutukset tietokoneajan lisääntyessä. Lisäksi kolmannessa osajulkaisussa niska-hartiakipujen osalta tilastollisesti merkitseväksi kynnysarvoksi saatiin ≥ 1 tunti ja alaselkäkivun osalta ≥ 4 tuntia tietokoneen käyttöä päivässä. Tulosten perusteella voidaan päätellä, että 1–2 tunnin päivittäinen tietokoneen käyttö oli yhteydessä niska-hartiakipuihin sekä 4–5 tunnin käyttö alaselkäkipuun. Vastaavasti käsi-, sormi- ja rannekipujen osalta ≥ 1 tunti, päänsäryn ja silmäoireiden osalta ≥ 4 tuntia osoittautuivat tilastollisesti merkitseviksi kynnysarvoiksi.

Vastaavanlaista tietokoneelle altistumisajan ja oireiden välistä yhteyttä on pyritty selvittämään eri työryhmissä, mutta saatu näyttö on heikkoa ja ainoastaan suuntaa antavaa. Palm (2007) ym. tulokset osoittavat, että niillä nuorilla, jotka käyttivät tietokonetta > 56 tuntia viikossa, oireita oli merkitsevästi enemmän niska-hartioissa, silmissä ja kyynärvarsissa (taulukko 2). Kuten tutkijat itsekkin totesivat, varsinaisia kynnysarvoja ei heidän tutkimuksessaan kyetty osoittamaan. Lisäksi tietokoneen käyttöä mitattiin monilla erilaisilla kysymyksillä ja nuoret yliarvioivat tietokoneen käyttöaikansa. Torsheim työryhmineen (2010) totesivat tutkimuksessaan, että vaikka heidän tutkimuksensa tilastollinen voima oli korkea ja päivittäisen tietokoneen käytön ja selkäkivun sekä päänsäryn välinen yhteys havaittiin, tutkimuksessa ei kuitenkaan kyetty osoittamaan kynnysarvoihin viittaavia lineaarisia yhteyksiä oireiden ja tietokoneen käyttöajan välillä. Lisäksi Smith ym. (2008) havaitsivat omassa tutkimuksessaan lineaarisuutta niskakipujen esiintyvyyden ja tietokoneen käytön välillä. Opiskelijoista, jotka käyttivät viikossa 25–30 tuntia tietokonetta, niskakipua oli 48 %:lla, 20–25 tuntia käyttävistä 40 %:lla ja 15–20 tuntia käyttävistä 30 %:lla. Tarkempia tietokoneen käyttöaikoja ja oireiden välistä annos-vastesuhdetta eivät ole kyenneet osoittamaan myöskään Alexander ja Currie (2004), Schlossberg (2004), Hamilton (2005) tai Zapata (2006) työryhmineen. (Taulukko 2.)

Tämän tutkimuksen merkittävä tulos oli myös se, että tietokoneen käyttöaika oli yhteydessä niska- tai hartiakipuihin, alaselkäkipuun, käsi-, sormi- ja rannekipuihin sekä päänsärkyyn ja silmäoireisiin. Altistumista selvitettiin mittaamalla epäsuorasti

erikseen nuorten tietokoneen käyttöaika ja oireiden esiintymistä sekä kysymällä heiltä suoraan mikäli heillä esiintyy oireita tietokoneen käytön seurauksena.

Aikaisemmin muun muassa Alexander ja Currie (2004), Sjolie (2004), Zapata ym. (2006), Smith ym. (2008) ja Torsheim ym. (2010) ovat todenneet erillisillä kysymyksillä mitattuna, että niska-hartiaoireet, alaselkäkipu ja päänsärky ovat yleisempiä tietokoneen käyttäjillä kuin ei-käyttäjillä. Alexander ja Currie (2004) havaitsivat laajassa aineistossaan (n=4404), että tietokonetta runsaasti käyttävien ryhmässä niska- ja hartiakipuja esiintyi joka viidennellä, sekä päänsärkyä joka kolmannella tytöllä ja joka neljännellä pojalla. Tulokset olivat tilastollisesti merkitseviä sukupuolesta riippumatta. Lisäksi molempia oireita esiintyi myös tietokonetta vähän käyttävien ryhmässä, mutta tulokset eivät saavuttaneet näissä ryhmässä tilastollisesti merkitsevää tasoa. Lisäksi Torsheim ym. (2010) totesivat runsaan 31000 nuoren aineistossaan logistisen regressioanalyysin avulla, että tietokoneen käyttö oli yhteydessä viikoittaiseen selkäkipuun ja päänsärkyyn. Myös tietokoneella pelaamisen todettiin olevan yhteydessä selkäkipuun molemmilla sukupuolilla ja päänsärkyyn poikien ryhmässä. (Taulukko 2.)

Selkä- ja niska-hartiaoireiden esiintymistä tietokoneen käytöstä nuorilta itseltään ovat aikaisemmin selvittäneet muun muassa Harris ja Straker (2000), Burke ja Peper (2002), Jacobs ja Baker (2002), Szeto ym. (2002), Hupert ym. (2004), Hamilton ym. (2005), Ramos ym. (2005), Jenkins ym. (2007) ja Palm ym. (2007) (taulukko 2). Tutkimuksessa saatiin selville myös, että nuorten mielestä tietokoneen käyttö aiheutti heille lisäksi käsi-, sormi- ja rannekipuja sekä päänsärkyä ja silmäoireita. Vastaavanlaisia tuloksia ovat raportoineet Katz ym. (2000), Burke ja Peper (2002), Jacobs ja Baker (2002), Szeto ym. (2002), Hupert ym. (2004), Hamilton ym. (2005), Palm ym. (2007) (taulukko 2).

Digitaalisten pelien pelaamisen todettiin olevan yhteydessä alaselkäkipuun, jossa kynnyksarvoksi saatiin > 5 tuntia pelaamista päivässä. Vastaavasti Gunzburg (1999) työryhmineen totesivat, että alaselkäkipua oli tilastollisesti enemmän niillä lapsilla, jotka pelasivat videopelejä ≥ 2 tuntia päivässä (taulukko 4). Tässä tutkimuksessa sen sijaan digitaalisten pelien pelaaminen ei ollut yhteydessä niska-hartiakipuihin, kuten ei myöskään television katselu eikä matkapuhelimen käyttö alaselkä- tai niska-hartiakipuihin. Tutkimuksessamme pyrittiin selvittämään muun muassa matkapuhelimen ja niska-hartiaoireiden välistä yhteyttä uutena tietona, sillä tekstiviestien lähettely ja puhelimen käyttö eri asennoissa kuormittavat yläselän lihaksia, mutta analyyseissa tilastollinen yhteys matkapuhelimen ja niska-hartiakipujen välillä katosi, kun stressioireet lisättiin malliin mukaan.

Tietokoneen käytössä ja pelaamisessa kehon asennoilla on tärkeä merkitys. Tietokoneen ääressä henkilö joutuu olemaan staattisessa, kumarassa asennossa koko työskentelynsä ajan (Aarås ym. 2000), jolloin niska on taivutettuna eteenpäin, kun näppäimis-

tön ja hiiren käsittely vaativat ylävartalon toistoliikkeitä. Lisäksi tietokonetyöskentely ja pelaaminen vaativat istumista, jonka on todettu olevan riskitekijä alaselkävivulle (mm. Salminen 1984; Nissinen ym. 1994) ja niskavivulle (mm. Auvinen ym. 2007).

6.1.5 Oireiden voimakkuus, haitta sekä yhteys tietokoneen käyttöön

Tämän tutkimuksen tuloksista selvisi, että valtaosa nuorten tietokoneen käytön aiheuttamista oireista oli luonteeltaan lieviä, ja TULE-oireet aiheuttivat valtaosalle lievää haittaa päivittäiseen elämään. Kuitenkin voimakasta tai kohtalaista kipua ja haittaa aiheutui eniten päähän, niska-hartioihin ja silmiin sekä vähiten käsiin, sormiin ja ranteisiin. Tietokoneen käytöstä aiheutuneiden kipujen voimakkuutta, joita nuoret ovat itse raportoineet, ei ole tutkittu aikaisemmin, mutta TULE-oireiden voimakkuutta on selvitetty joissakin tutkimuksissa (mm. Konijnenberg ym. 2005; Astfalck ym. 2010). Intensiteetiltään oireiden on todettu olevan voimakkaampia kuin tässä tutkimuksessa. Jacobs ja Baker (2002) totesivat, että yli puolella (58 %) opiskelijoista oli oireita vähintään yhdessä kehon osassa. Oireet olivat valtaosin lieviä (47 %), mutta niskavivut olivat usein luonteeltaan kovia tai keskikovia (30 %). Smith (2008) työryhmineen puolestaan totesivat, että 26 %:lla opiskelijoista oli päänsärkyä, joista joka kolmannella särky oli kovaa ja 20 %:lla oli niskakipua, joista joka kahdeksannella kipu oli kovaa. Roth-Isigkeit (2004) työryhmineen havaitsivat, että lapsilla kipua oli muun muassa päässä (66 %) ja selässä (39 %). Voimakkuudeltaan kipukokemukset VAS-asteikolla mitattuna olivat niin ikään kovempia kuin tässä tutkimuksessa (keskimäärin 5,60 cm). Ainoastaan Saarnin (2009) ja työryhmän seurantatutkimuksessa raportoitiiin samansuuntaisia kivun voimakkuustasoja kuin tässä tutkimuksessa.

Nuorten itsensä tietokoneen käytöstä aiheutuneiden oireiden voimakkuutta ei tietääksemme ole julkaistu aikaisemmin, joten tämän tutkimuksen tulokset antavat suuntaa jatkotutkimuksille. Jatkossa olisi tärkeää selvittää pitkittäistutkimuksissa muuttuuko nuoruusiässä alkanut kipu voimakkaammaksi ja haittaavammaksi aikuisiässä, kun tietokoneen käyttövuosia tulee lisää, ja kun tietokonetta käytetään myös työelämässä. Tärkeä on selvittää, mikä merkitys oireilla on aikuisiän työ- ja toimintakykyyn.

Tämän tutkimuksen tulokset osoittivat, että ≥ 2 tunnin tietokoneen päivittäinen käyttö oli yhteydessä voimakkaisiin tai kohtalaisiin oireisiin. Lisäksi altistumisaika oli yhteydessä voimakkaaseen tai kohtalaiseen päivittäiseen haittaan, joka johtui alaselkä- ja pääkivusta. Nämä tulokset ovat kirjallisuudessa ensimmäisiä ja suuntaa antavia siitä kuinka pitkäkestoinen altistuminen tietokoneen parissa osoittaa kipukokemusten olevan vähintäänkin kohtalaisia sekä haittaavan päivittäistä elämää.

6.1.6 *Ergonomiaohjeiden saanti ja yhteys kipujen vähenemiseen*

Tuloksissa todettiin, että nuorista noin kaksi kolmesta oli saanut tai itse opetellut ergonomiohjeita työpöydän, näytön ja tuolin asettamisesta oikeaan asentoon sekä pitämään taukoja tai tekemään välillä muuta. Tutkimuksia nuorten saamista ergonomiatiedoista on hyvin vähän. Ainoastaan Palm (2007) työryhmineen on todennut, että koulussa jaetaan riittämättömästi tietoa tai opetusta oikean työpisteen asettamisesta ja tietokoneilyn tekniikoista, sillä tutkimuksessa ainoastaan 63 % ikäryhmän 16–18-vuotiaista oli saanut tietoja. Ainoastaan joka viides oli tyytyväisiä saamaansa informaation. Tutkimuksen aineisto oli kerätty Tukholman alueella vuonna 2005 ja tämän tutkimuksen aineisto Suomessa vuonna 2001. Merkittävä osa suomalaisista ja ruotsalaisista nuorista jää vaille riittävää ohjausta ja opetusta tietokoneilyssä. Lähteitä mistä ergonomiatietoa oli eniten saatu tai haettu oli koulu, perhe ja nuoret itse omatoimisesti. Vastaavasti vähiten tietoa oli haettu IKT:n tietolähteistä, ystäviltä ja terveydenhuollon ammattilaisilta.

Ergonomisten ohjeiden sekä TULE-oireiden välillä ei havaittu tilastollisesti merkitsevää yhteyttä, paitsi silmäoireiden kohdalla nuoret ilmoittivat, että olivat saaneet tai itse opetelleet ergonomiohjeita taukojen pitamisessä. Ergonomiaohjeet eivät siis tässä tutkimuksessa vähentäneet oireita. Vastaavia aikaisempia tutkimuksia nuorten kohdalla ei kirjallisuudessa ole, mutta näyttöä koulutuksen, ohjauksen ja työpisteiden ergonomiasta sekä yhteydestä oireiden vähenemiseen on olemassa aikuisilla (Ketola ym. 2002; Savolainen ym. 2004).

6.2 Tulosten luotettavuus

NTTT, KT ja KHHTT toteutettiin posti- tai luokkakyselyinä, joissa nuoret vastasivat oireita ja tietokoneen käyttöä mittaaviin kysymyksiin itse. Tässä tutkimuksessa hyödynnettiin pääasiassa NTTT-aineistoja. Kaikissa kolmessa eri aineistossa käytettiin oireiden ja/tai tietokoneen käytön osalta lähes samoja strukturoituja kysymyksiä vastausvaihtoehtoineen.

Nuorten oirekyselyissä vastaajien oletetaan olevan kehitysasteeltaan kognitiivisesti jo riittävän kypsyneitä vastaamaan terveyttä ja sairautta kuvaaviin erilaisiin kysymyksiin, ymmärtämään kysymysten sisällön sekä arvioimaan ja raportoimaan oireitaan reliabelisti. Tässä tutkimuksessa reliabiliteettia selvitettiin toistettavuusanalyysillä (test-retest reliability) sekä ei-vastaamattomien analyysin avulla NTTT:n aineistoista vuosina 1993, 1995, 1997, 2001 ja 2003. Oireiden, tietokoneen ja Internetin käytön, television katselun, digitaalisten pelin pelaamisen sekä matkapuhelimen käytön osal-

ta Kappa kertoimia voidaan pitää kohtalaisina tai hyvinä (Landis ja Koch 1977; Fleiss 1981). Ei-vastaamattomien analyysissa ei havaittu systemaattista tai tilastollisesti merkitseviä eroja oireiden tai IKT-muuttujien eri luokissa väestöryhmässä tai ikä- ja sukupuoliryhmissä. Oirekysymysten reliabiliteettia ja validiteettia on aikaisemmin selvitetty myös WHO-Koululaistutkimuksessa (HBSC), jossa analysoitiin 14–16-vuotiaiden (n=344) muun muassa niskakivun, selkäkivun ja päänsäryn kysymysten toistettavuutta. Tulokset osoittivat kyseisten oireiden kohdalla adekvaatteja korrelaatiokertoimia (ICC-arvoja välillä 0,67–0,76) (Haugland ja Wold 2001). Lisäksi vastaajien itse-raporttoimien painon ja pituuden reliabiliteetista ja validiteetista on saatu myönteisiä tuloksia aikaisemmissa tutkimuksissa (Brener ym. 2003; Engstrom ym. 2003; Elgar ym. 2005; Sherry ym. 2007).

Tulokset vahvistavat kahdella eri tavalla mitattuna, että tietokoneen käyttö oli yhteydessä nuorten oireisiin. Yhteyttä selvitettiin epäsuorasti kysymällä erikseen tietokoneen käyttöaika ja oireiden esiintymistä vuonna 2003, sekä kysymällä suoraan käyttäjiltä oireiden esiintymistä tietokoneen käytön jälkeen vuosina 2001 ja 2006. Tuki- ja liikuntaelinoireita hyödynnettiin tutkimuksessa kattavasti, tuloksia raportoitiin yhteensä kymmenestä erilaisesta oiremuuttujasta. Tietokoneelle altistumista selvitettiin eri osajulkaisuissa, tietokoneen käytöstä kysyttiin sekä päivittäistä että viikoittaista käyttöä. Tietokoneen käyttöä selvitettiin pääasiassa viikoittaisella kysymyksellä, sillä kuten tässä tutkimuksessa todettiin, nuorten tietokoneen käyttö vaihteli koulupäivinä ja viikonloppuna, joten kysymys oli tarkoituksenmukaisempi. Lisäksi mitattiin Internetin käyttöaika ja oireiden välistä yhteyttä. Tulokset oireiden ja altistumisajan yhteyksistä olivat samansuuntaisia eri tutkimusvuosina. Lisäksi tutkimuksessa tuotettiin uutta tietoa muun muassa tietokonealtistumisen ja oireiden välisistä kynnsarvoista, tietokoneen aiheuttamien oireiden intensiteetistä sekä ergonomiahjeiden yhteydestä oireisiin.

Aikaisemmissa tutkimuksissa on kuitenkin arveltu, että nuoret saattavat yliarvioida tietokoneen käyttöaikaansa varsinkin mikäli tietokoneen käytöstä kysytään sekä päivittäistä että viikoittaista altistumista samassa tutkimuksessa (Palm ym. 2007). Aikuisilla toimistotyöntekijöillä tehdyssä tutkimuksessa havaittiin, että itse raportoidun tietokonealtistumisen ja rekisteröidyn tiedon välillä oli väärintulkintaa jopa yli 80 %:lla vastaajista (IJmker ym. 2008). Lisäksi niin ikään aikuisilla työntekijöillä on selvitetty tietokoneen käyttöaika sekä itse raportoituna että ohjelmistopohjaisena tallenteena, ja TULE-oireiden välistä yhteyttä (IJmker ym. 2011). Tuloksissa havaittiin muun muassa positiivinen yhteys itse ilmoitetun tietokoneen käyttöajan sekä kovien niska-hartia-oireiden välillä, mutta yhteyttä ei havaittu ohjelmistopohjaisen käyttöajan ja oireiden välillä. Tutkimuksiin on osallistunut aikuisia työntekijöitä, joilla työtehtävät olivat pääsääntöisesti tietokonetyöhön liittyviä ja heillä oli runsaasti tietokonetyötä työpäivänsä

aikana. Tietokoneen käyttökysymys mittasi päivittäistä tietokoneen käyttöä. Aikaisemmin on kuitenkin saatu myös päinvastaisia tuloksia (Chang ym. 2007; Andersen ym. 2008), joten nuorten tietokoneen käytön raportointiin liittyviä mahdollisia virhelähteitä on hyvä selvittää jatkossa lisää.

Tutkimuksessa vastaajat ilmoittivat kipukokemuksiaan retrospektiivisesti viimeisen kuuden kuukauden ajalta. Liian pitkät tai lyhyet ajanjaksot voivat olla epäluotettavia ja antavat vähemmän merkityksellistä tietoa (Richardson ym. 1983), joten puolen vuoden ajalta raportoitua kipua voidaan pitää muistamisen kannalta merkityksellisenä. Kuitenkin nuorten itse ilmoittamat oireet voivat olla vanhempiakin kuin tässä tutkimuksessa kysyttiin. Tytöiltä ei kysytty erikseen, liittyivätkö esimerkiksi selkäkipu tai päänsärky kuukautiskipuihin, tai sitä käyttivätkö nuoret kipulääkkeitä. Edellä mainituilla tekijöillä saattaa olla vaikutusta kipujen esiintymiseen ja voimakkuuteen. Vastaajat voivat lisäksi yliarvioida aikaisempia kipukokemuksiaan ja kivun voimakkuutta (Hundfeldt ym. 1997). Aikaisempien kipujen muistamiseen saattaa vaikuttaa myös kyselyhetken kiputason voimakkuus eli mikäli nykyhetkellä esiintyy voimakasta kipua, henkilö arvioi aikaisemman kiputasonsa voimakkaammaksi kuin mitä sen hetkiset päiväkirjamerkinnot osoittavat ja päinvastoin (Eich ym. 1985). Kuten tässäkin tutkimuksessa havaittiin, stressioireet sekoittivat kipujen ja IKT:n välistä yhteyttä. Aikaisemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että stressi on yhteydessä lihasperäisiin kipuihin (Aro 1987; Larsson 1988; Bush ja Harkins 1991; Diepenmaat ym. 2006). Herkät yksilöt kokevat stressin korostuneemmin ja tietoisemmin kehonsa toiminnassa ja fyysisissä tuntemuksissa. Stressi voi siis välittyä lihasjännityksenä tai kipuna.

Tutkimus perustui laajoihin ja edustaviin aineistoihin sekä otoksiin. NTTTT-aineistoista hyödynnettiin tutkimusvuosina yhteensä lähes 70 000 ja KT:stä runsaan 145 000 vastaajan tietoja. Nuoret edustivat Suomen eri alueita asumalla sekä kaupunkiympäristöissä että maaseuduilla. Kolmas tutkimusaineisto oli KHTT-aineisto, johon osallistui yhteensä 436 peruskoululaista Tampereelta. NTTTT ja KT otokset edustavat ikäryhmänsä koko populaatiota hyvin, mutta KHTT-aineisto oli paikallinen ja osallistuvien koulujen rehtoreilta sekä nuorten vanhemmilta pyydettiin lupa. Tutkimuksen kaikki osajulkaisut toteutettiin poikkileikkaustutkimuksina mikä estää kausaalisten päätelmien tekemisen.

Aikasarjojen tulkinnessa on olennaista se, että menetelmien vertailukelpoisuus säilyy yli ajan. NTTTT:ssa tutkimusvuosien välinen vertailtavuus on pyritty varmistamaan käyttämällä kyselyissä samoja kysymyksiä tutkimusvuodesta toiseen, valitsemaan otokset samalla tavalla, säilyttäen kronologinen ikä mahdollisimman samana sekä tekemällä kyselyt samalla menetelmällä samaan aikaan vuodesta. KT:ssa on noudatettu näitä periaatteita vastaavalla tavalla. Niska-hartiakipuja ja alaselkäkipuja mitattiin molemmissa aineistoissa samoilla kysymyksillä ja vastausvaihtoehdoilla vuodesta 1991

alkaen. Kysymysmuotoa muutettiin NTTTT:ssa selkä- tai niskakivuista spesifimpään suuntaan tutkimusvuosien aikana siten, että kysymykset jaettiin koskemaan erikseen tarkemmin selän alaosan ja yläselän kipukokemuksia.

NTTT:ssa ja KT:ssä vastaajien syntymäkohortti on sama ja vastaajien keski-ikä on vain parin kuukauden ero ja kyselyajankohta osuu kevääseen ainoastaan parin kuukauden erolla. KT toteutetaan huhtikuun viimeisellä viikolla ja NTTTT helmi-maaliskuussa. NTTTT:n 14-vuotiaat ovat keskimäärin 1–2 kuukautta nuorempia kuin luokkakyselynä toteutetun KT:n 8. luokkalaiset. KHTT suoritettiin keväällä 2006 ja vastaajat olivat tutkimushetkellä 6. ja 9. luokilla eli 12–13-vuotiaita ja 15–16-vuotiaita, joten ikäkohortit olivat sopivia NTTTT-aineistoihin nähden.

Tutkimusten vastausprosentit vaihtelivat aineistosta riippuen. NTTTT:n vastausprosentti laski tutkimusvuosien 1985–2003 aikana 80 %:sta 69 %:iin. Vastausprosentit ovat olleet matalia ja katoa on syntynyt erityisesti 18-vuotiaiden poikien ryhmässä. Lisäksi kysely on suoritettu ainoastaan suomenkielillä, joka on aiheuttanut katoa vuosittain maamme ruotsinkielisillä alueilla. Sen sijaan KT:n vastausprosentti on ollut vuodesta toiseen noin 90, joka on selvästi korkeampi kuin NTTTT:ssa. KHTT:n oppilaiden osallistumisprosentit vaihtelivat myös Tampereen kouluilla ja keskiarvo osallistumisprosentille oli 69. Tyttöjen tutkimukseen osallistuminen (73 %) oli poikia (66 %) parempi.

Kadon vaikutusta tutkimuskysymyksiin on myös aikaisemmin analysoitu NTTTT:n ja KT:n osalta muun muassa päihteiden käytöstä vuosina 2001–2007 vertaamalla raittiiden ja tosihumalaan juovien nuorten eroja näissä kahdessa eri aineistossa 14-vuotiaiden ja 8. luokkalaisten kohdalla (Rimpelä ym. 2007). Vähintään kuukausittain humalaan juovien osuuksien tasoero oli samansuuntainen kuin raittiudessa. Molempien alkoholin käyttöä kuvaavien muuttujien osalta trendien suunta oli kummassakin tutkimuksessa sama, joten vastausprosentin aleneminen ei vaikuta trendien suuntaan. (Rimpelä ym. 2007) Analyysi antaa suuntaa siihen, ettei myöskään tutkimusmetodilla (postikysely, luokkakysely) juuri ole vaikutusta kysymyksiin vastaamisen suhteen. Kadon vaikutusta selvitettiin tässä tutkimuksessa vuoden 2003 NTTTT-aineistosta. Analyysi suoritettiin epäsuoralla menetelmällä jakamalla aineiston vastanneet sen mukaan olivatko he vastanneet ensimmäiseen kyselylomakkeeseen tai jompaankumpaan uusintakyselyyn. Kuten edellä jo todettiin, tutkimuksessa ei havaittu systemaattista tai tilastollisesti merkitseviä eroja oireiden tai IKT-muuttujien eri luokissa koko väestöryhmässä tai ikä- ja sukupuoliryhmissä, joten kadolla ei ollut merkitsevää vaikutusta kyseisten muuttujien esiintyvyyteen.

6.3 Tulevaisuuden haasteet

Tutkimuksessa osoitettiin selkäkivun sekä niska-hartiakipujen merkittävä lisääntyminen 1980-luvulta 2000-luvulle. Osoitimme kynnyksarvoja oireiden ja tietokonealtistumisen välillä, joita kirjallisuudessa ei ole aiemmin julkaistu. Lisäksi raportoimme tietokoneen käytön oireiden intensiteettiä ja haittaa päivittäisessä elämässä.

Nuorille tulee kehittää näyttöön perustuvat ohjeet turvallisesta ja oikeanlaisesta tietokoneen käyttötavoista yhteistyössä laitevalmistajien ja ohjelmistojen kehittäjien kanssa. Nuorten tietokoneen käyttötavat, tehtävät ja tietokoneympäristöt ovat erilaisia kuin aikuisten. Aikuisille olemassa olevat ohjeet tietokoneen fyysisistä terveysvaikutuksista ja niiden ennaltaehkäisystä sekä työympäristön ergonomisista tekijöistä eivät sovellu sellaisenaan lapsille ja nuorille.

Oppilaille tulee tarjota kouluissa TULE-terveyttä lisääviä koulutussisältöjä, joihin sisältyy ergonomiatietoutta, ohjausta tietokoneen oikeanlaisista käyttötavoista sekä terveysliikuntaa. Lisäksi kouluissa ja oppilaitoksissa tulisi olla ergonomisesti sopivat työpisteet eri kasvu- ja kehitysvaiheissa oleville nuorille. TULE-oireita on ensisijaisesti ennaltaehkäistävä niiden hoitamisen sijaan, tässä koulutuslaitoksella ja siellä toimivalla henkilöstöllä on merkittävä rooli.

Nuorilla on oikeus tietää tietokoneen käytön positiiviset ja negatiiviset terveysvaikutukset. Tietoa TULE-terveydestä ja tietokoneen käytön vaikutuksista tulee olla saatavilla vanhemmilla, nuorilla, opettajilla sekä terveydenhuollon ammattilaisilla. Vanhempien tulee rajoittaa ja valvoa lastensa tietokoneen käyttöä sekä huolehtia muutoinkin terveellisten elintapojen noudattamisesta. Vanhempien tulee huolehtia, että kotona ovat lasten mittasuhteisiin sopivat tietokonetyöpisteet. Lisäksi lapsia ja nuoria tulee kannustaa omaehtoisesti huolehtimaan TULE-terveydestään jatkossa.

Pitkittäistutkimuksia nuorten TULE-terveydestä ja IKT:lle altistumista tarvitaan tulevaisuudessa lisää. Oireiden pysyvyydestä, yhteyksien muutoksista sekä nuorena ilmaantuneiden oireiden patologisuudesta on vielä vähän tietoa. Ergonomian vaikutuksista oireiden muutoksiin tarvitaan tulevaisuudessa lisää tutkimusta. Lisäksi uusien IKT:n muotojen, kuten sormilla käytettävien matkapuhelinten, terveysvaikutuksia ja mahdollisia haittavaikutuksia tulee selvittää.

6.4 Johtopäätökset

Nuorten selkä- ja niska-hartiakivut lisääntyivät kolmen viimeisen vuosikymmenen ajan. Kipuja oli kaikissa ikäryhmissä ja molemmilla sukupuolilla. Epäspesifit alaselkä-

ja niska-hartiaoireet, kuten myös muut TULE-oireet sekä nuorten raportoimat tietokoneen käytön aiheuttamat oireet olivat yleisiä.

Päivittäinen 1–2 tunnin tietokoneen käyttö altisti niska-hartiakivuille ja 4–5 tunnin käyttö alaselkäkivuille. Lisäksi 5 tunnin digitaalisten pelien pelaaminen altisti alaselkäkivuille. Joka kolmas nuori jäi vaille ergonomiatietoja. Parhaat väylät tiedon saantiin olivat koulu, koti ja oma aktiivisuus tiedon etsimisessä. Ergonomiaohjeiden saanti ei kuitenkaan vähentänyt tietokoneen käytöstä aiheutuneita oireita.

Oireet olivat intensiteetiltään pääosin lieviä, mutta kohtalaista tai voimakasta kipua tai haittaa aiheutui eniten päähän, niska-hartioihin sekä silmiin. Päivittäinen ≥ 2 tunnin tietokoneen käyttö aiheutti vähintään kohtalaista kipua tuki- ja liikuntaelimissä sekä haittaa päivittäiseen elämään.

Kiitokset

Tämä väitöskirjatyö on tehty Tampereen yliopiston terveystieteen laitoksella.

Haluan kiittää lämpimästi molempia väitöskirjatyöni ohjaajia, Arja Rimpelää sekä Jouko J. Salmista. Pääohjaajana toiminut Arja Rimpelä on pitkäjänteisesti ohjannut ja tukenut minua väitöskirjatyöni jokaisessa vaiheessa. Jouko J. Salmiselta olen saanut arvokkaita neuvoja, tukea ja ajatuksia koko väitöskirjatyön ajan. Väitöskirjan esitarkastajat, Maunu Nissinen ja Ossi Rahkonen ovat perusteellisesti paneutuneet sekä antaneet arvokkaita kommentteja väitöskirjatyössäni, joten esitän heille lämpimät kiitokseni.

Kiitän myös terveystieteen laitoksella toimineita työtovereita Heli Kososta, Lea Saarnia sekä muita Nedis-ryhmäläisiä antoisista ja rakentavista tieteelliseen työhön liittyvistä keskusteluista. Lasse Perelle osoitan erityiskiitokset tutkimusaineistoihin liittyvästä työstä ja tuesta sekä Heini Huhtalalle tilastojen analysointiin liittyvistä neuvoista.

Väitöskirjan osatöiden englanninkielen tarkistuksista ovat vastanneet edesmennyt Marja Vajaranta ja Virginia Mattila. Esitän heille lämpimät kiitokseni.

Tutkimustani ovat taloudellisesti tukeneet Suomen Akatemia, Pirkanmaan sairaanhoitopiiri (EVO-apuraha) sekä Helsingin terveystieteiden keskus, joita kiitän saamastani tuesta. Olen tehnyt väitöskirjatyötäni pääosin ammattityöni ohella, joten haluan kiittää myös väitöskirjatyön valmistelun aikaisia työnantajiani, Helsingin terveystieteiden keskusta, Espoon sosiaali- ja terveystoimea sekä Vaasan ammattikorkeakoulua. Minulla on ollut ilo työskennellä opintojeni ohella työyhteisöissä, joissa jatko-opiskeluani on arvostettu ja tuettu. Työtovereiltani saama tuki on ollut korvaamatonta.

Ympärilläni on tutkimusvuosien aikana ollut lisäksi valtava määrä merkittäviä henkilöitä työelämässä, joita tässä ei erikseen mainita, sekä suuri joukko ystäviä ja sukulaisia, jotka ovat tukeneet minua sekä tieteellisesti kuin vähemmän tieteellisesti, antaen voimavaroja elämään.

Kiitän lämpimästi vanhempiani, Aunea ja Olavia sekä veljeni perhettä, Veliä, Marjoa, Juhoa ja Senniä siitä tuesta, avusta ja yhteisistä hetkistä, jotka ovat tuoneet tutkimustyölle hyvää vastapainoa.

Lopuksi osoitan kauneimmat kiitokseni miehelleni Arille kaikesta siitä tuesta ja ymmärryksestä, jotka ovat kantaneet läpi näiden vuosien sekä perheellemme, Kirstille, Kristiinalle, Mikaelille ja Martinille. Kiitän teitä kaikkia lämpimästi.

Espoossa, lokakuussa 2011

Paula Hakala

Lähteet

- Aarås A, Horgen G ja Ro O (2000): Work with the visual display unit: Health consequences. *Int J Hum Comput Inter* 12:107–134.
- Aarås A, Horgen G, Bjørset H–H, Ro O, Walsøe H (2001): Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDU operators before and after multidisciplinary ergonomic interventions. A 6 years prospective study – Part II. *Appl Ergon* 32:559–571.
- Alexander LM ja Currie C (2004): Young people’s computer use: implications for health education. *Health Education* 4:254–261.
- Andersen JH, Harhoff M, Grimstrup S, Vilstrup I, Lassen CF, Brandt LP, Kryger AI, Overgaard E, Hansen KD ja Mikkelsen S (2008): Computer mouse use predicts acute pain but not prolonged or chronic pain in the neck and shoulder. *Occup Environ Med* 65:126–131.
- Anttila P, Metsähonkala L, Mikkelsen M, Aromaa M, Kautiainen H, Salminen J, Viander S, Jäppilä E ja Sillanpää M (2002): Muscle tenderness in pericranial and neck-shoulder region in children with headache. A controlled study. *Cephalalgia* 22:340–344.
- Aro H. (1987): Life stress and psychosomatic symptoms among 14 to 16 year old Finnish adolescents. *Psychological Med* 17:191–201.
- Astfalck RG, O’Sullivan PB, Straker LM ja Smith AJ (2010): A detailed characterization of pain, disability, physical and psychological features of a small group of adolescents with non-specific chronic low back pain. *Manual Therapy* 15:240–247.
- Auvinen J, Tammelin T, Taimela S, Zitting P ja Karppinen J (2007): Neck and shoulder pains in relation to physical activity and sedentary activities in adolescence. *Spine* 32:1038–1044.
- Auvinen JP, Tammelin TH, Taimela SP, Zitting PJ, Järvelin M–R, Taanila AM ja Karppinen JI (2010): Is insufficient quantity and quality of sleep a risk factor for neck, shoulder and low back pain? A longitudinal study among adolescents. *Eur Spine J* 19:641–649.
- Balague F, Dutoit G ja Waldburger M (1988): Low back pain in schoolchildren: an epidemiological study. *Scand J Rehab Med* 20:175–179.
- Balague F ja Nordin M (1992): Back pain in children and teenagers. *Bailliere’s Clinical Rheumatology* 6:575–593.
- Balague F, Nordin M, Skovron ML, Dutoit G, Yee A ja Waldburger M (1994): Non-specific low back pain among schoolchildren: A field survey with analysis of some associated factors. *J Spin Disord* 7:374–379.

- Balague F, Troussier B ja Salminen JJ (1999): Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *Eur Spine J* 8:429–438.
- Bandell-Hoekstra IE, Abu-Saad HH, Passchier J, Frederics CM, Feron FJ ja Knipschild P (2001): Prevalence and characteristics of headache in Dutch schoolchildren. *Eur J Pain* 5:145–153.
- Bergqvist UOV (1984): Video display terminals and health: A technical and medical appraisal of the state of the art. *Scan J Work Environ Health, Suppl 2*, 10:87.
- Berntsson L (2000): Health and well-being of children in the Nordic countries in 1984 and 1996. NHV Report 8. The Nordic School of Public Health. Gothenburg.
- Bille BS (1962): Migraine in school children. A study of the incidence and short-term prognosis, and a clinical, psychological and electroencephalographic comparison between children with migraine and matched controls. *Acta Paediatr Suppl* 136:1–151.
- Boström M, Dellve L, Thomée S ja Hagberg M (2008): Risk factors for generally reduced productivity – a prospective cohort study of young adults with neck or upper-extremity musculoskeletal symptoms. *Scan J Work Environ Health* 34:120–132.
- Breen R, Pyper S, Rusk Y ja Dockrell S (2007): An investigation of children’s posture and discomfort during computer use. *Ergonomics* 50:1582–1592.
- Brener ND, McManus T, Galuska DA, Lowry R ja Wechsler H (2003): Reliability and validity of self-reported height and weight among high school students. *J Adolesc Health* 32:281–287.
- Briggs AM, Straker LM, Bear NL ja Smith AJ (2009): Neck/shoulder pain in adolescents is not related to the level or nature of self-reported physical activity or type of sedentary activity in an Australian pregnancy cohort. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2009;10:87. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474-10-87>.
- Burke A ja Peper E (2002): Cumulative trauma disorder risk for children using computer products: Results of a pilot investigation with a student convenience sample. *Public Health Reports* 117:350–357.
- Burton AK, Clarke RD, McClune TD ja Tillotson KM (1996): The natural history of low back pain in adolescents. *Spine* 21:2323–2328.
- Bush JP ja Harkins SW (1991): *Children in Pain. Clinical and Research Issues From a Developmental Perspective*. Springer-Verlag. New York.
- Bäckmand H ja Vuori H (2010): Yleinen ja kallis, mutta ehkäistävä kansanterveysongelma. Oppaassa: Bäckmand H, Vuori I (toim.) Terve tuki- ja liikuntaelimitö. Opas 11, Terveystyön ja hyvinvoinnin laitos, Yliopistopaino. Helsinki.
- Chang CH, Amick BC 3rd, Menendez CC, Katz JN, Johnson PW, Robertson M ja Dennerlein JT (2007): Daily computer usage correlated with undergraduate students’ musculoskeletal symptoms. *Am J Ind Med* 50:481–488.
- Classification and diagnostic criteria for headache disorders, cranial neuralgias and facial pain. Headache Classification Committee of the International Headache Society (1988). *Cephalalgia* 8 Suppl 7:1–96.

- Collins SL, Moore RA ja McQuay HJ (1997): The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimetres? *Pain* 72:95–97.
- Corlett EN ja Bishop RP (1976): A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics* 19:175–182.
- Crook J, Rideout E ja Browne G (1984): The prevalence of pain complaints in a general population. *Pain* 18:299–314.
- Currie C, Hurrelmann K, Settertobulte W, Smith R ja Todd (toim.) (2000): Health and Health Behaviour among Young people. Health Behaviour in School-aged Children: a WHO Cross-National Study (HBSC) International rapport, sivu 35. Health Promotion and Investment for Health
- DeBell M ja Chapman C (2006): Computer and Internet use by students in 2003. US Department of Education, National Center for Education Statistics. NCES 2006-065. Washington.
- Diepenmaat ACM, van der Wal MF, de Vet HCW ja Hirasing RA (2006): Neck/shoulder, low back, and arm pain in relation to computer use, physical activity, stress, and depression among Dutch adolescents. *Pediatrics* 117:412–416.
- Eich E, Reeves JL, Jaeger B ja Graff–Radford SN (1985): Memory for pain: relation between past and present pain intensity. *Pain* 23:375–379.
- Elgar FJ, Roberts C, Tudor–Smith C ja Moore L (2005): Validity of self-reported height and weight and predictors of bias in adolescents. *J Adolesc Health* 37:371–375.
- El–Metwally A, Salminen JJ, Auvinen A, Kautiainen H ja Mikkelsen M (2004): Prognosis of non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: A prospective 4-year follow-up study till adolescence. *Pain* 110:550–559.
- Engstrom JL, Paterson SA, Doherty A, Trabulsi M ja Speer KL (2003): Accuracy of self-reported height and weight in women: An integrative review of the literature. *The Journal of Midwifery & Women’s Health* 48:338–345.
- Ericson CJ (1990): Pain measurement in children: problems and directions. *Journal of Developmental and Behavioural Paediatrics* 11:135–137.
- Finlex. Lainsäädäntö. <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1998/19980628>
- Fleiss JL (1981): *Statistical Methods for Rates and Proportions*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Forsell H. ja Haanpää M (2009): Päänsäryt ja kasvokivut. Teoksessa: Kipu. Kalso E, Haanpää M ja Vainio A (toim.) *Duodecim*, 3. uudistettu painos. Otavan Kirjapaino Oy. Keuruu.
- Fubini E, Cremasco MM, Toscano E, Busceti F, Laporta S ja Ladisa G (2007): Health hazard of the increased widespread use of new technologies by children and young people in northern Italy. *Scand J Work Environ Health* 3:42–48.
- Goodman JE ja McGrath PJ (1991): The epidemiology of pain in children and adolescents: a review. *Pain* 46:247–264.

- Grimby-Ekman A, Andersson EM ja Hagberg M (2009): Analyzing musculoskeletal neck pain, measured as present pain and periods of pain, with three different regression models: A cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders* 10:73. <http://www.biomedcentral.com/1471-2474/10/73>
- Guite JW, Logan DE, Sherry DD ja Rose JB (2007): Adolescent Self-Perception: Associations with chronic musculoskeletal pain and functional disability. *J Pain* 8:379–386.
- Gunzburg R, Balagué F, Nordin M, Szpalski M, Duyck D, Bull D ja Mélot C (1999): Low back pain in a population of school children. *Eur Spine J* 8:439–443.
- Haavet OR, Straand J, Saugstad OD ja Grúnfeld B (2004): Illness and exposure to negative life experiences in adolescence: two sides of the same coin? A study of 15-year-olds in Oslo, Norway. *Acta Paediatr* 93:405–411.
- Hamilton AG, Jacobs K ja Orsmond G (2005): The prevalence of computer-related musculoskeletal complaints in female college students. *Work* 24:387–394.
- Harkness EF, Macfarlane GJ, Silman AJ ja McBeth J (2005): Is musculoskeletal pain more common now than 40 years ago? Two population-based cross-sectional studies. *Rheumatology* 44:890–895.
- Harreby M, Nygaard B, Jessen T, Larsen E, Storr-Paulsen A, Lindahl A, Fisker I ja Laegaard E (1999): Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. *Eur Spine J* 8:444–450.
- Harris C ja Straker L (2000): Survey of physical ergonomics issues associated with school childrens' use of laptop computers. *Int J Ind Ergonomics* 26:337–346.
- Haugland S ja Wold B (2001): Subjective health complaints in adolescence – Reliability and validity of survey methods. *J Adolesc* 24:611–624.
- Haugland S, Wold B, Stevenson J, Aaroe LE ja Woynarowska B (2001): Subjective health complaints in adolescence. A cross-national comparison of prevalence and dimensionality. *Eur J Public Health* 11:4–10.
- Heistaro S, Vartiainen E, Heliövaara M ja Puska P (1998): Trends of back pain in eastern Finland, 1972–1992, in relation to socioeconomic status and behavioral risk factors. *Am J Epidemiol* 148:671–682.
- Henning RA, Jacques P, Kissel GV, Sullivan AB ja Alteras-Webb SM (1997): Frequent short rest breaks from computer work: effects on productivity and well-being at two field sites. *Ergonomics* 40:78–91.
- Hunfeld JAM, van der Wouden JC, den Deurwaarder ESG, van Suijlekom-Smit LWA ja Hazebroek-Kampschreur AJJM (1997): Measuring chronic pain in children, an exploration. *Perceptual and Motor Skills* 84:1176–1178.
- Hunfeld JAM, Perquin CW, Bertina W, Hazebroek-Kampschreur AAJM, van Suijlekom-Smit LWA, Koes BW, van der Wouden JC ja Passchier J (2002): Stability of pain parameters and pain-related quality of life in adolescents with persistent pain: A three-year follow-up. *The Clin J Pain* 18:99–106.

- Hunt SM (1988): Subjective health indicators and health promotion. Teoksessa: Health promotion. Vol. 3, No 1. Oxford University Press. Great Britain.
- Hupert N, Amick BJ, Fossel AH, Coley CM, Robertson MM ja Katz JN (2004): Upper extremity musculoskeletal symptoms and functional impairment associated with computer use among college students. *Work* 23:85–93.
- Huskisson EC (1982): Measurement of pain. *J Rheumatol* 9:768–769.
- IASP Kivun terminologia. <http://www.iasp-pain.org/Content/NavigationMenu/GeneralResourceLinks/PainDefinitions/default.htm>
- Ijmker S, Leijssen JNM, Blatter BM, van der Beek AJ, van Mechelen W ja Bongers PM (2008): Test-retest reliability and validity of self-reported duration of computer use at work. *Scan J Work Environ Health* 34:113–119.
- Ijmker S, Huysmans MA, van der Beek AJ, Knol DL, van Mechelen W, Bongers PM ja Blatter BM (2011): Software-recorded and self-reported duration of computer use in relation to the onset of severe arm-wrist-hand pain and neck-shoulder pain. *Occup Environ Med* 68:502–509
- Jacobs K ja Baker NA (2002): The association between children's computer use and musculoskeletal discomfort. *Work* 18:221–226.
- Jacobs K, Hudak S ja McGiffert J (2009): Computer-related posture and musculoskeletal discomfort in middle school students. *Work* 32:275–283.
- Jenkins M, Menéndez CC, Amick BC, Tullar J, Hupert N, Robertson MM ja Katz JN (2007): Undergraduate college students' upper extremity symptoms and functional limitations related to computer use: A replication study. *Work* 28:231–238.
- Jensen C, Borg V, Finsen L, Hansen K, Juul-Kristensen B ja Christensen H (1998): Job demands, muscle activity and musculoskeletal symptoms in relation to work with the computer mouse. *Scan J Work Environ Health* 24:418–424.
- Jordan A (2004): The role of media in children's development: An ecological perspective. Review articles. *Developmental And Behavioral Pediatrics* 25:196–206.
- Kangas S ja Kuure T (toim.) (2003): Nuorten elinolot -vuosikirja. Teknologisoituvu Nuoruus. Nuorisotutkimusverkosto, Nuorisosaian neuvottelukunta ja Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimus- ja kehittämiskeskus (Stakes). Helsinki.
- Kansallinen liikuntatutkimus 2009–2010. Lapset ja nuoret. Suomen Liikunta ja Urheilu SLU ry:n, Nuori Suomi ry:n, Suomen Kuntoliikuntaliiton, Suomen Olympiakomitean sekä Helsingin kaupungin teettämä liikuntatutkimus 2009–2010, yhteistyössä opetus- ja kulttuuriministeriön kanssa. Suomen Gallup Oy. http://slu-fi-bin.directo.fi/@Bin/e84a31c144ac887061b71f307f50b506/1316885828/application/pdf/3244703/Liikuntatutkimus_nuoret_2009_2010.pdf
- Katz JN, Amick BC, Carroll BB, Hollis C, Fossel AH ja Coley CM (2000): Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students. *Am J Med* 109:586–588.

- Katz JN, Amick BC, Hupert N, Cortes MC, Fossil AH, Robertson M ja Coley CM (2002): Assessment of upper extremity role functioning in students. *Am J Ind Med* 41:19–26.
- Kautiainen S, Rimpelä A, Vikat A ja Virtanen SM (2002): Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1997–99. *Int J of Obesity and Related Metabolic Disorders* J 26:544–552.
- Kautiainen S, Koivusilta L, Lintonen T, Virtanen SM ja Rimpelä A (2005): Use of information and communication technology and prevalence of overweight and obesity among adolescents. *Int J Obesity* 29:925–933.
- Ketola R, Toivonen R, Häkkänen M, Luukkonen R, Takala E-P, Viikari-Juntura E ja the Expert Group in Ergonomics (2002): Effects of ergonomic intervention in work with video display units. *Scan J Work Environ Health* 28:18–24.
- King A, Wold B, Tudor-Smith C ja Harel Y (1996): The Health of Youth. A Cross-National Survey. WHO Regional Publications 1996, European Series 69:68–69.
- Knave BG, Wibom RI, Voss M, Hedström LD ja Bergqvist UOV (1985): Work with video display terminals among office employees. *Scan J Work Environ Health* 11457–11466.
- Kohlberg L (1976): Moral stages and moralization: The cognitive developmental approach. Teoksessa: T. Lickona (toim.) *Moral development and behaviour: Theory, research and social issues*. Holt, Rinehart and Winston. New York.
- Koivusilta L, Lintonen T ja Rimpelä A (2005): Intensity of mobile phone use and health compromising behaviours – how is information and communication technology connected to health-related lifestyle in adolescence? *J Adolesc* 28:35–47.
- Koivusilta L, Lintonen T ja Rimpelä A (2007): Orientations in adolescent use of information and communication technology: A digital divide by sociodemographic background, educational career, and health. *Scand J Pub Health* 35:95–103.
- Konijnenberg AY, Uiterwaal CSPM, Kimpen JLL, van der Hoeven J, Buitelaar JK ja de Graeff-Meeder ER (2005): Children with unexplained chronic pain: substantial impairment in everyday life. *Arch Dis Child* 90:680–686.
- Koskelo R, Vuorikari K ja Hänninen O (2007): Sitting and standing postures are corrected by adjustable furniture with lowered muscle tension in high-school students. *Ergonomics* 50:1643–1656.
- Kristjansdottir G ja Rhee H (2002): Risk factors of back pain frequency in schoolchildren: a search for explanations to a public health problem. *Acta Paediatr* 91:849–854.
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sørensen, Andersson G ja Jørgensen K (1987): Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 18:233–237.
- Kämppi K, Välimaa R, Tynjälä J, Haapasalo I, Villberg J ja Kannas L (2008): Peruskoulun 5., 7. ja 9. luokan oppilaiden koulukokemukset ja koettu terveys. WHO-koululaistutkimuksen trendejä vuosina 1994–2006. Jyväskylän yliopisto, Opetushallitus. Juvens Print – Tampereen yliopistopaino Oy. Tampere.

- Landis JR ja Koch GG (1977): The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics* 33:159–174.
- Larsson B (1988): The role of psychological, health, behavioural and medical factors in adolescent headache. *J Develop Med Child Neur* 30:616–625.
- Leijon O ja Mulder M (2009): Prevalence of low back pain and concurrent psychological distress over a 16-year period. *Occup Environ Med* 66:137–139.
- Leino PI, Berg M-A ja Puska P (1994): Is back pain increasing? Results from National Surveys in Finland during 1978/9–1992. *Scand J Rheum* 23:269–276.
- Levoska S ja Keinänen-Kiukaanniemi S (1993): Active or passive physiotherapy for occupational cervicobrachial disorders? A comparison of two treatment methods with a 1-year follow-up. *Arch Phys Med Rehab* 74:425–430.
- Lin I-M ja Peper E (2009): Psychophysiological patterns during cell phone text messaging: A preliminary study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback* 34:53–57.
- Lundeberg T (1995): Pain physiology and principles of treatment. *Scand J Rehab Med Suppl.* 32:13–42.
- Marshall SJ, Gorely T ja Biddle SJH (2006): A descriptive epidemiology of screen-based media use in youth: A review and critique. *J Adolesc* 29:333–349.
- McGrath PA (1990): Pain in children. Nature, assessment, and treatment. The Guilford Press. New York.
- McGrath PA (1999): Chronic Pain in Children. Teoksessa: *Epidemiology of Pain*, editoinut I. K. Crombie. IASP Press. Seattle, sivut 81–101.
- McGrath PJ, Mathews J ja Pigeon H (1990): Assessment of pain in children. Teoksessa: M.R. Bond, J.E. Charlton ja C.J. Woolf (toim.) *Pain Research and Clinical Management*, Proc of the VI World Congress on Pain, Elsevier 4:509–526. Amsterdam.
- McGrath P, Vair C, McGrath MJ, Unruh E ja Scjnurr R (1985): Pediatric nurses' perception of pain experienced by children and adults. *Nurs Pap* 16:34–40.
- McLean L, Tingley M, Scott RN ja Rickards J (2001): Computer terminal work and the benefit of microbreaks. *Appl Ergon* 32:225–237.
- Melkas T (2004): Tieto- ja viestintäteknikan harrastuskäyttö 15–34-vuotiailla. Teoksessa: Nurmela, Melkas, Sirkiä, Ylitalo ja Mustonen (toim.) *Suomalaisten viestintävalmiudet 2000-luvun vuorovaikutusyhteiskunnassa*. Tilastokeskus. Helsinki.
- Mense S, Simons DG ja Russell IJ (2001). *Muscle Pain: understanding its nature, diagnosis, and treatment*. Lippincott Williams & Wilkins. USA.
- Mikkelsson M, Salminen JJ ja Kautiainen H (1997): Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain* 73:29–35.

- Mikkelsen M, El-Metwally A, Kautiainen H, Auvinen A, Macfarlane GJ ja Salminen JJ (2008): Onset, prognosis and risk factors for widespread pain in schoolchildren: A prospective 4-year follow-up study. *Pain* 138:681–687.
- Ming Z, Närhi M ja Siivola J (2004): Neck and shoulder pain related to computer use. *Pathophysiology* 11:51–56.
- Minkkinen V, Pääkkönen H ja Liikanen M (2001): Kulttuuri- ja liikuntaharrastukset 1991 ja 1999. Tilastokeskus. Kulttuuri ja viestintä 5. Helsinki.
- Murphy S, Buckle P ja Stubbs D (2004): Classroom posture and self-reported back and neck pain in schoolchildren. *Appl Ergon* 35:113–120.
- Murphy S, Buckle P ja Stubbs D (2007): A cross-sectional study of self-reported back and neck pain among English schoolchildren and associated physical and psychological risk factors. *Appl Ergon* 38:797–804.
- Nelson MC, Neumark-Stzainer D, Hannan PJ, Sirard JR ja Story M (2006): Longitudinal and secular trends in physical activity and sedentary behavior during adolescence. *Pediatrics* 118(6):e1627–e1634.
- Niemi I ja Pääkkönen H (2001): Ajankäytön muutokset 1990-luvulla. Tilastokeskus, kulttuuri ja viestintä. Helsinki.
- Nissinen M, Heliövaara M, Seitsamo J, Alaranta H ja Poussa M (1994): Anthropometric measurements and the incidence of low back pain in a cohort of pubertal children. *Spine* 19:1367–1370.
- Nordin M, Balagué F ja Cedraschi C (2006): Non-specific lower-back pain: surgical versus nonsurgical treatment. *Clin Orthop Relat Res* 443:156–167.
- Nurmela J (2005): Medioiden monimuotoistuminen ja kansalaisten vuorovaikutus 2000-luvun Suomessa. Teoksessa: Kasvio, Nurmela, Viherä, Hyvönen, Oksa ja Hietanen. Virtuaalihalleja ja hyvinvointia. Suomalaisen tietoyhteiskunnan kehitys ja haasteet. Sitran raportteja 50. Edita Prima Oy. Helsinki.
- Nurmela J ja Ylitalo M (2003): Tietoyhteiskunnan kehkeytyminen. Suomalaisen tietoyhteiskuntavalmiuksien ja -asenteiden muutokset 1996–2002. Tilastokeskus. Helsinki.
- Oksanen A, Metsähonkala L, Anttila P, Aromaa M, Jäppilä E, Viander S, Salminen J, Helenius H ja Sillanpää M (2005): Leisure activities in adolescents with headache. *Acta Paediatr* 94:609–615.
- Olsen TL, Anderson RL, Dearwater SR, Kriska AM, Cauley JA, Aaron DJ ja LaPorte RE (1992): The epidemiology of low-back pain in an adolescent population. *Am J Pub Health* 82:606–608.
- Palm P, Hansson Risberg E, Mortimer M, Palmerud G, Toomingas A ja Wigaeus Tornqvist E (2007): Computer use, neck and upper-extremity symptoms, eyestrain and headache among female and male upper secondary school students. *Scand J Work Environ Health Suppl* 3:33–41.

- Parcells C, Stommel M ja Hubbard RB (1999): Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications. *J Adolesc Health* 24:265–273.
- Perquin CW, Hazebroek-Kampschreur AA, Hunfeld JA, Bohnen AM, van Suijlekom-Smit LW, Passchier J ja van der Wouden JC (2000): Pain in children and adolescents: a common experience. *Pain* 87:51–58.
- Poussa MS, Heliövaara MM, Seitsamo JT, Könönen MH, Hurmerinta KA ja Nissinen MJ (2005): Anthropometric measurements and growth as predictors of low-back pain: A cohort study of children followed up from the age of 11 to 22 years. *Eur Spine J* 14:595–598.
- Prensky AL ja Sommer D (1979): Diagnosis and treatment of migraine in children. *Neurology* 29:506–510.
- Punamäki RL, Wallenius M, Nygård CH, Saarni L ja Rimpelä A (2007): Use of information and communication technology (ICT) and perceived health in adolescence: the role of sleeping habits and waking-time tiredness. *J Adolesc* 30:569–585.
- Pääkkönen H (2002): Mihin koululaisten aika kuluu? *Hyvinvointikatsaus* 4/2002.
- Ramos EM, James CA ja Bear-Lehman J (2005): Children's computer usage: are they at risk of developing repetitive strain injury? *Work* 25:143–154.
- Revill SI, Robinson JO, Rosen M, ja Hogg MI (1976): The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia* 31:1191–1198.
- Richardson GM, McGrath PJ, Cunningham SJ ja Humphreys P (1983): Validity of the headache diary for children. *Headache* 23:184–187.
- Riihimäki H, Heliövaara M ja tuki- ja liikuntaelinsairauksien työryhmä: Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet. Kirjassa: Aromaa A, Koskinen (toim.) *Terveys ja toimintakyky Suomessa. Terveys 2000 -tutkimuksen perustulokset. Kansanterveyslaitoksen julkaisuja B3/2002:47–50.* Helsinki. <http://www.terveys2000.fi/perusraportti/7.3.html>
- Rimpelä A, Rainio S, Huhtala H, Lavikainen H, Pere L ja Rimpelä M (2007): Nuorten terveystapatutkimus 2007. Nuorten tupakkatuotteiden ja päihteiden käyttö 1977–2007. *Sosiaali- ja terveysministeriön selvityksiä, 63.* Helsinki.
- Rimpelä M, Rimpelä A, Vikat A, Hermanson E, Kaltiala-Heino R, Kosunen E ja Savolainen A (1997): Miten nuorten terveys on muuttunut 20 vuoden kuluessa? *Suomen Lääkärilehti* 52:2705–2712.
- Roth-Isigkeit A, Thyen U, Raspe HH, Stöven H ja Schmucker P (2004): Reports of pain among German children and adolescents: an epidemiological study. *Acta Paediatr* 93:258–263.
- Rowe G ja Jacobs K (2002): Efficacy of body mechanics education on posture while computing in middle school children. *Work* 18:295–303.

- Saarni LA, Rimpelä AH, Nummi TH, Kaukiainen A, Salminen JJ ja Nygård C-H (2009): Do ergonomically designed school workstations decrease musculoskeletal symptoms in children? A 26-month prospective follow-up study. *Appl Ergon* 40:491–499.
- Salminen JJ (1984): The Adolescent Back. A field survey of 370 Finnish school children. *Acta Paediatr Scand Suppl* 315:8–122.
- Santini R, Seigne M, Bonhomme-Faivre L, Bouffet S, Defrasne E ja Sage M (2002): Symptoms experienced by users of digital cellular phones: a study of a French engineering school. *Electr Biol Med* 21:81–88.
- Savolainen A, Ahlberg J, Nummila H ja Nissinen M (2004): Active or passive treatment for neck-shoulder pain in occupational health care? A randomized controlled trial. *Occup Med* 54:422–424
- Schechter NL, Berde CB ja Yaster M (1993): Pain in infants, children, and adolescents: An overview. Teoksessa: Pain in infants, children, and adolescents. Williams & Wilkins. Maryland.
- Schlossberg EB, Morrow S, Llosa AE, Mamary E, Dietrich P ja Rempel DM (2004): Upper extremity pain and computer use among engineering graduate students. *Am J Ind Med* 46:297–303.
- Sherry B, Jefferds ME ja Grummer-Strawn LM (2007): Accuracy of adolescent self-report of height and weight in assessing overweight status. A literature review. *Arch of Pediatr and Adol Med* 161:1154–1161.
- Shinn J, Romaine K-A, Casimano T ja Jacobs K (2002): The effectiveness of ergonomic intervention in the classroom. *Work* 18:667–673.
- Sjolie AN (2004): Associations between activities and low back pain in adolescence. *Scand J Med Sci Sports* 14:352–359.
- Smith L, Louw Q, Crous L ja Grimmer-Somers K (2008): Prevalence of neck pain and headaches: impact of computer use and other associative factors. *Cephalalgia* 29:250–257.
- Soinila S (2005): Kivun biologiset mekanismit. Teoksessa: Lindgren Karl-August (toim.) TULES, Tuki- ja liikuntaelinsairaudet. 1. painos. Kustannus Oy Duodecim. Helsinki.
- Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö (STM) (2001): Valtioneuvoston periaatepäätös Terveystieteiden tutkimuskeskuksen (TULES) tutkimuksesta. Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriön julkaisu 4, Helsinki.
- Stanford EA, Chambers CT, Biesanz JC ja Chen E (2008): The frequency, trajectories and predictors of adolescent recurrent pain: A population-based approach. *Pain* 138:11–21.
- Sternbach RA (1986): Survey of pain in the United States: The Nuprin Pain Report. *Clin J Pain* 2:49–53.

- Straker LM, Pollock CM, Zubrick SR ja Kurinczuk JJ (2006): The association between information and communication technology exposure and physical activity, musculoskeletal and visual symptoms and socio-economic status in 5-year-olds. *Child: Care, Health & Development* 32:343–351.
- Straker L, Pollock C ja Burgess-Limerick R (2006): Towards evidence-based guidelines for wise use of computers by children. *Int J Ind Ergon* 36:1045–1053.
- Strasburger VC, Jordan AB ja Donnerstein E (2010): Health effects of media on children and adolescents. *Pediatrics* 125:756–767.
- Ståhl M, Mikkelsen M, Kautiainen H, Häkkinen A, Ylinen J ja Salminen JJ (2004): Neck pain in adolescence. A 4-year follow-up of pain-free preadolescents. *Pain* 110:427–431.
- Subrahmanyam K, Kraut RE, Greenfield PM ja Gross EG (2000): The impact of home computer use on children's activities and development. *Future Child* 10:123–144.
- Suomen tilastollinen vuosikirja (2010). Tilastokeskus. Helsinki. http://pxweb2.stat.fi/sahkoiset_julkaisut/vuosikirja2010/html/suom0018.asp
- Suomen tuki- ja liikuntaelinliitto – Suomen Tule ry. (2007): Kansallinen TULE-ohjelma. Suomen Tule ry. Helsinki.
- Szeto GPY, Lau JCC, Siu AYZ, Tang AMY, Tang TWY ja Yiu AOY (2002): A study of physical discomfort associated with computer use in secondary school student. <http://cyberg.wits.ac.za/>
- Söderqvist F, Carlberg M ja Hardell L (2008): Use of wireless telephones and self-reported health symptoms: a population based study among Swedish adolescents aged 15–19 years. *Environ Health* 21:7–18.
- Taimela S, Kujala UM, Salminen JJ ja Viljanen T (1997): The prevalence of low back pain among children and adolescents: A nationwide, cohort-based questionnaire survey in Finland. *Spine* 22:1132–1136.
- Tilastokeskus (2009): Ajankäyttötutkimus 2009. Helsinki. http://tilastokeskus.fi/til/akay/2009/akay_2009_2011-05-17_tau_021_fi.html
- Torsheim T, Eriksson L, Schnohr CH, Hansen F, Bjarnason T ja Välimaa R (2010): Screen-based activities and physical complaints among adolescents from the Nordic countries. *BMC Public Health* 10:324. <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/324>.
- Trevelyan FC ja Legg SJ (2010): The prevalence and characteristics of back pain among school children in New Zealand. *Ergonomics* 53:1455–1460.
- Troussier B, Davoine B, de Gaudemaris R, Fauconnier J ja Phélip X (1994): Back pain in schoolchildren. A study among 1178 people. *Scand J Rehabil Med* 26:143–146.
- Tullar J, Amick BJ, Robertson MM, Fossil AH, Coley C, Hupert N, Jenkins M ja Katz JN (2007): Direct observation of computer workplace risk factors of college students. *Work* 28:77–83.

- Tutkimuseettinen neuvottelukunta (2009): Humanistisen, yhteiskuntatieteellisen ja käyttäytymistieteellisen tutkimuksen eettiset periaatteet ja ehdotus eettisen ennakoarvioinnin järjestämiseksi. Helsinki. http://www.tenk.fi/eettinen_ennakoarviointi/eettisetperiaatteet.pdf
- Typing injuries FAQ. RSI And Kids. <http://www.tifaq.org/kids.html>
- Työterveyslaitos. <http://www.ttl.fi/fi/ergonomia/Sivut/default.aspx>
- Viestintävirasto (2010): AV-sisältöpalveluiden kuluttajatutkimus. Viestintäviraston julkaisu 2/2010. http://www.ficora.fi/attachments/suomial/5ncyPkg6z/Tutkimus2010_AV.pdf
- Vikat A, Rimpelä M, Salminen JJ, Rimpelä A, Savolainen A ja Virtanen SM (2000): Neck or shoulder pain and low back pain among Finnish adolescents. *Scand J Pub Health* 28:164–173.
- Waddell G, Aylward M ja Sawney P (2002): Back pain, incapacity for work and social security benefits: an international literature review and analysis. Royal Society of Medicine Press. London.
- Wedderkopp N, Leboeuf-Yde C, Andersen LB, Froberg K ja Hansen HS (2001): Back pain reporting pattern in a Danish population-based sample of children and adolescents. *Spine* 26:1879–1883.
- Weisenberg M (1980): Understanding pain phenomena. Teoksessa: Rachman S (toim.) *Contributions to medical psychology*. Pergamon Press, 2:79–111. Oxford.
- Woods V (2005): Musculoskeletal disorders and visual strain in intensive data processing workers. *Occup Med* 55:121–127.
- World Federation of Neurology Research Group on Migraine and Headache (1969): *J Neurol Sci* 9:202.
- World Health Organization Regional Office for Europe. Denmark. http://www.hbsc.org/downloads/Int_Report_00.pdf
- Zapata AL, Moraes AJP, Leone C, Doria-Filho U ja Silva CA (2006): Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents. *Eur J Pediatrics* 165:408–414.
- Yen C-F, Tang T-C, Yen J-Y, Lin H-C, Huang C-F, Liu S-C ja Ko C-H (2009): Symptoms of problematic cellular phone use, functional impairment and its association with depression among adolescents in Southern Taiwan. *J Adolesc* 32:863–873.

Liite

Nuorten terveystapatutkimuksen (NTTT) kyselylomakkeesta oleelliset kysymykset

1. **Sukupuoli**
 - tyttö
 - poika
2. **Syntymäaika** ___ / ___ 19 ___
3. **Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut selän alaosan kipuja?**
 - harvoin tai ei lainkaan
 - noin kerran kuussa
 - noin kerran viikossa
 - lähes joka päivä
4. **Onko Sinulla viimeksi kuluneen PUOLEN VUODEN aikana ollut niska- tai hartiakipuja?**
 - harvoin tai ei lainkaan
 - noin kerran kuussa
 - noin kerran viikossa
 - lähes joka päivä
5. **Tietokoneen käyttö voi aiheuttaa vaivoja (kipu, särky, epämukavuuden tunne). Saatko Sinä tietokoneen käytöstä näitä vaivoja? Rastita sopivin vaihtoehto joka riviltä.**

	Ei	Joskus	Usein
Niskaan tai hartioihin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käsiin, sormiin, ranteisiin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Alaselkään	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Päähän	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Silmiin	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Onko Sinulle koskaan opetettu tai oletko itse opetellut, miten näitä vaivoja voisi välttää

	Ei	Kyllä
asettamalla työpöytä, näyttö ja tuoli oikeaan asentoon	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
pitämällä taukoja tai tekemällä välillä muuta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. Missä on opetettu tai olet opetellut

8. Kuinka paljon keskimäärin käytät aikaasi PÄIVITTÄIN seuraaviin asioihin?

	En lainkaan	Satun- naisesti	Alle tunnin	1-3 tuntia	4-5 tuntia	Yli 5 tuntia
Katselen televisiota tai videoita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pelaan tietokone-, TV- tai konso- lipelejä (PlayStation ym.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käytän tietokonetta sähköpos- tiin, kirjoittamiseen, surffailuun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Käytän kännykkää soittamiseen, pelaamiseen ym.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Kuinka monta tuntia käytät tietokonetta keskimäärin VIIKOSSA?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	tuntia viikossa
----------------------	----------------------	-----------------

- Entä montako tuntia käytät Internetiä keskimäärin VIIKOSSA?

<input type="text"/>	<input type="text"/>	tuntia viikossa
----------------------	----------------------	-----------------

Alkuperäisjulkaisut

Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys

Paula Hakala, Arja Rimpelä, Jouko J Salminen, Suvi M Virtanen, Matti Rimpelä

Abstract

Objectives To study changes in pain of the back and neck in adolescents between 1985 and 2001 and pain of the neck, shoulder, and lower back between 1991 and 2001.

Design Biennial nationwide postal surveys, 1985-2001, and annual classroom surveys, 1996-2001.

Setting Finland.

Participants 62 677 12, 14, 16, and 18 year olds and 127 217 14-16 year olds.

Main outcome measures Pain in the back and neck, neck and shoulder, or lower back, at least weekly.

Results Prevalence of pain in the back and neck was greater in the 1990s than in the 1980s and increased steadily from 1993 to 1997. Pain of the neck and shoulder and pain of the lower back was much more common in 1999 than in 1991 and in 2001 than in 1999. Pain was more common among girls and older groups: pain of the neck and shoulder affected 24% of girls and 12% of boys in 14 year olds, 38% of girls and 16% of boys in 16 year olds, and 45% of girls and 19% of boys in 18 year olds; pain in the lower back affected 8% of girls and 7% of boys in 14 year olds, 14% of girls and 11% of boys in 16 year olds, and 17% of boys and 13% of girls in 18 year olds.

Conclusion Pain in the neck, shoulder, and lower back is becoming more common in Finnish adolescents. This pain suggests a new disease burden of degenerative musculoskeletal disorders in future adults.

Introduction

Pain in the neck and shoulder and in the back in adolescence has not been considered as a widespread problem, and only a few studies have been published. A survey in the early 1980s found that more than 20% of Finnish 11-17 year olds had back or neck pain.¹ In the 1990s, population surveys confirmed that back pain, particularly in the lower back, was common in children and adolescents.²⁻⁴ In studies with a sample size of at least 300, the lifetime prevalence of back pain in the range 30-51%.⁵ A Finnish population survey in 1991 found 15% of 12-18 year olds had pain in the neck-shoulder at least once a week, and 8% had pain in the lower back.⁶ Among Finnish 10-12 year olds, about 30% had musculoskeletal pain at least weekly; pain in lower limbs and the neck was most common.⁷

Among adults, back pain can be disabling and lead to economic loss.⁸ Most people experience pain of the back, neck, and shoulder at some time, although few have pain over long periods. In Finland, 80% of people aged 30 years and older have experienced some back pain; half these people have had pain more than five times.⁹

Degeneration of the lower lumbar discs has been discovered in 15 year olds; it may be a risk factor for chronic pain of the lower back in early adulthood.¹⁰ Also, in a one year follow up of 10-12 year olds, musculoskeletal pain symptoms, especially neck pain, were common.⁷ These two recent longitudinal studies consider the increase in back and neck-shoulder pain in adolescents from a public health point of view. An increase in pain in adolescents suggests more musculoskeletal pain and more disability and economic loss in adulthood.

We studied changes in back and neck-shoulder pain in Finnish adolescents from 1985 to 2001. In these 16 years, the everyday life of adolescents changed substantially, particularly because of their use of new technology.¹¹ We used two Finnish population surveys: the adolescent health and lifestyle survey, which covers the entire period, and the school health promotion survey, which covers 1996-2001.

Participants and methods

Adolescent health and lifestyle survey

The nationwide adolescent health and lifestyle survey started in 1977.¹² Questionnaires for self completion were sent to nationally representative samples of 12, 14, 16, and 18 year olds biennially in February, with two further attempts to contact those who do not respond. We obtained samples from the population register centre by selecting all Finns born on certain adjacent dates in summer. The survey was approved by the ethics committee of the department of public health of the University of Helsinki. We used data from 1985 to 2001 (table 1). The mean ages of respondents were 12.6, 14.6, 16.6, and 18.6 years. The timing of the study, sampling, and data collection methods were similar throughout the study period, but the questions were different.

The survey asked three questions about back and neck-shoulder pain. In 1985-9 and 1993-7, one question on back-neck pain was used: "Have you had back or neck pain during the past half a year?" The

Tampere School of Public Health, University of Tampere, FIN-33014 Tampere, Finland
Paula Hakala
research fellow

Arja Rimpelä
professor of community health
Suvi M Virtanen
senior researcher of Finnish Academy

Department of Physical and Rehabilitation Medicine, University Hospital of Turku, Box 52, FIN-20520 Turku, Finland

Jouko J Salminen
chief physician

National Research and Development Centre for Welfare and Health, Box 220, FIN-00531 Helsinki, Finland

Matti Rimpelä
professor

Correspondence to: P Hakala
paula.hakala@hel.fi

bmj.com 2002;325:743

Table 1 Adolescents responding to the two surveys on back, neck, and shoulder pain. Values are numbers (percentages)

	1985	1987	1989	1991	1993	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	Total
Adolescent health and lifestyle survey, 1985-2001													
Boys	1601/2164 (74)	3859/5078 (76)	1457/2052 (71)	3523/5105 (69)	3799/5427 (70)	3875/5382 (72)	—	3 809/5 685 (67)	—	3 850/5 580 (69)	—	3 268/5 271 (62)	29 041/41 487 (70)
Girls	1752/2037 (86)	4254/4890 (87)	1648/1962 (84)	4111/4894 (84)	4390/5165 (85)	4507/5241 (86)	—	4 581/5 389 (85)	—	4 369/5 264 (83)	—	4 024/5 094 (79)	33 636/40 043 (84)
Total	3353/4191 (80)	8113/10016 (81)	3105/4032 (77)	7634/9914 (77)	8189/10499 (78)	8382/10610 (79)	—	8 390/11 039 (76)	—	8 219/10 814 (76)	—	7 292/10 417 (70)	62 677/81 398 (77)
School health promotion survey, 1996-2001*													
Total	—	—	—	—	—	—	19 995	22 673	20 475	22 764	20 046	21 264	127 217

*In the school health promotion survey, questionnaires were collected in schools. There is no exact record of the number of children who did not respond, but it is about 12%

alternatives answers were (a) seldom or not at all, (b) about once a month, (c) about once a week, and (d) almost daily. In the analysis, (c) and (d) were merged into a "pain at least weekly" category and (a) and (b) into the contrasting category. "Daily pain" (d) was also analysed separately.

In 1991, 1999, and 2001, neck-shoulder and lower back pain was elicited by separate questions: "Have you had neck or shoulder pain during the past half a year?" and, "Have you had low back pain during the past half a year?" The alternatives provided were the same as for back-neck pain, and, in the analysis, the data were merged as before. Depending on age and sex, 2-4% of the data were missing.

School health promotion survey

The school health promotion survey is a classroom survey focusing on adolescent health, health behaviour, and behaviour in school and has been carried out annually in Finland, since 1996. The survey was approved by the ethics committee of Tampere University Hospital. In 1996, 1998, and 2000, students in the eighth and ninth grades of secondary schools (14-16 year olds) participated in the study from Helsinki, southwestern Finland, eastern Finland, central Finland, and Lapland; and in 1997, 1999, and 2001, from western Finland. Only schools that participated in all three years were included: a total of 109 in 1996, 1998, and 2000, and 107 in 1997, 1999, and 2001. The number children who responded is given in table 1. The 12% who did not respond were absent from school on the day of the study. Depending on age and sex, 2-6% of the data were missing. The questions were phrased as in the adolescent health and lifestyle surveys in 1991, 1999, and 2001.

Reliability of information

We selected subsamples from the original adolescent health and lifestyle survey by systematic sampling (selecting every fifth person, after randomising the first) in 1993 (16 year olds), 1995 (16-18 year olds), 1997 (14 year olds), and 2001 (14 year olds). Four to six weeks after receipt of the completed original questionnaires, we sent out identical questionnaires again. We used κ coefficients to measure the reliability between the test and the retest of weekly symptoms. The results for back and neck pain were good (0.48-0.67). For neck-shoulder and lower back pain, κ coefficients were approximately 0.6. We could not expect absolute agreement because the study was done in the past six months.

Statistical analysis

The data for 2001 were divided into five categories according to the return date of the questionnaire.

There were no systematic or significant differences in the prevalence of symptoms between the categories in the entire population or by age and sex. Logistic regression analysis was applied to study the association of explanatory variables (year, age, and sex) using SPSS (version 9.0.1).

Results

Adolescent health and lifestyle survey, 1985-2001

Back and neck pain was measured in 1985-9 and 1993-7. Prevalence increased with age and was more common in girls (fig 1).

Mean prevalence of weekly pain in the back and neck was greater in 1993-7 than in 1985-9, and there was a steady increase from 1993 to 1997, in each age and sex group (fig 1). Odds ratios for 14-18 year olds, adjusted for age, in 1989 compared to 1985 were not significantly different (table 2). After 1993 in girls and after 1995 in boys, however, differences were significant and increasing. We found no interaction between age and study year or between sex and study year in logistic regression analyses. In 12 year old girls (fig 1), an increasing trend was observed and the differences between the years were significant ($P < 0.001$), but among boys the curve was U shaped ($P = 0.006$). There was a similar increase in the number with pain every day.

Adolescent health and lifestyle survey

Neck-shoulder and lower back pain were measured in 1991, 1999, and 2001. Both symptoms were more common among girls and in older groups (figs 2 and 3).

Among 12-18 year olds, prevalence of neck-shoulder and lower back pain was higher in 1999-2001 than in 1991, with an increasing trend between these years, for most groups (figure 2). Odds ratios, adjusted

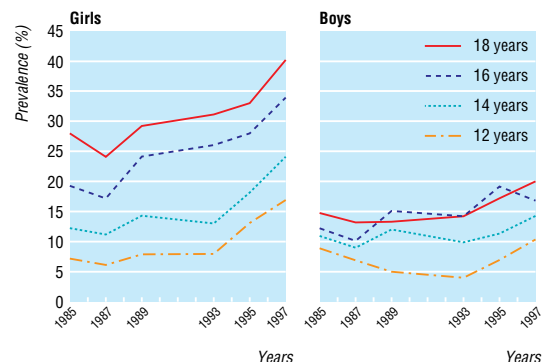
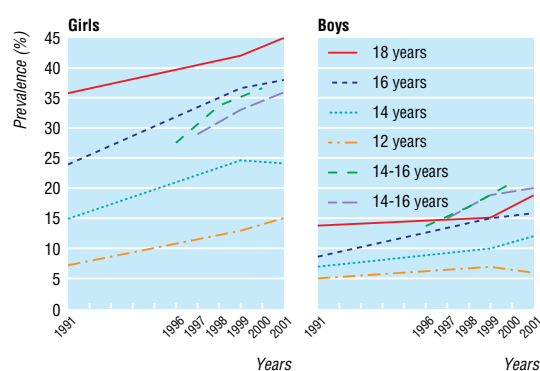
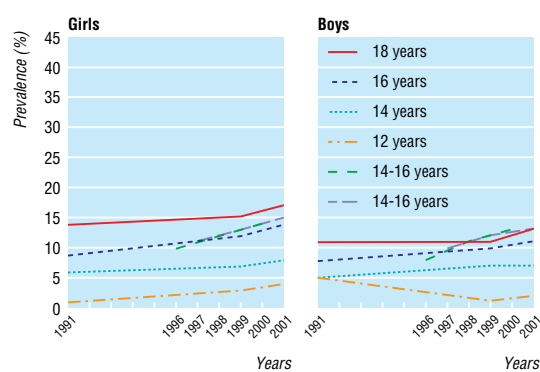


Fig 1 Prevalence of pain of back and neck occurring at least weekly, 1985-97

Table 2 Odds ratio of pain in back and neck in 14-18 year olds, adjusted for age (adolescent health and lifestyle survey)

	1985	1987	1989	1993	1995	1997
Girls	1	0.84 (0.72 to 0.98)	1.14 (0.94 to 1.38)	1.22 (1.05 to 1.42)*	1.49 (1.29 to 1.74)*	1.95 (1.68 to 2.26)*
Boys	1	0.87 (0.71 to 1.06)	1.11 (0.87 to 1.42)	1.01 (0.83 to 1.23)	1.35 (1.11 to 1.64)*	1.50 (1.24 to 1.82)*

* P<0.05.

**Fig 2** Prevalence of at least weekly neck-shoulder pain in 1991-2001 (adolescent health and lifestyle survey; 12, 14, 16, and 18 year olds groups) and in 1996-2000 and 1997-2001 (school health promotion survey; 14-16 year olds group)**Fig 3** Prevalence of at least weekly lower back pain in 1991-2001 (adolescent health and lifestyle survey; 12, 14, 16, and 18 year olds groups) and in 1996-2000 and 1997-2001 (school health promotion survey; 14-16 year olds group)

for age, were significantly higher in 1999-2001 than in 1991 among both sexes (table 3) with no interaction between age and study year or between sex and study year in logistic regression analyses.

Prevalence of weekly neck-shoulder and lower back pain was much lower in 12 year olds than in older age groups (figs 2 and 3). The differences in prevalence of neck-shoulder pain between the years were significant

($P=0.001$) for girls, but not for boys ($P=0.567$). For weekly lower back pain, significant differences were observed for girls ($P=0.006$) but not for boys ($P=0.074$). Having daily neck-shoulder or lower back pain showed a similar increase.

The school health promotion survey

Increase in pain of the neck, shoulder, and lower back was significant during 1996-2000 and 1997-2001 (figs 2 and 3 and table 3). We found no interaction between study year and sex in the logistic regression analyses. Prevalence in 14-16 year olds was higher than in the corresponding age groups in the adolescent health and lifestyle survey (figures 2 and 3).

Discussion

Pain of the neck, shoulder, and lower back of adolescents increased in the 1990s, and this trend is continuing. The most sudden increase was at the end of the 1990s. Few trend studies among adolescents have been carried out. Findings from health behaviour in school aged children, however, show that in 11-15 year olds, 20% had weekly backache in 1993-4 and a third in 1997-8.^{13 14} The increase in weekly backache among 11, 13, and 15 year olds was similar in most of the participating 24 countries from Europe and Canada. In Finland, no increase in back pain among adults has been observed since 1985,¹⁵ but, in the United Kingdom, a recent survey has suggested an increase.¹⁶

We found that musculoskeletal pain was more common in girls and in older children. Our results support the evidence that lower back pain is relatively common in adolescence, with greater prevalence in older children.^{5 6 17-19} The prevalence of neck-shoulder pain was the same as for other studies at the same ages.^{6 20} Our results show that neck-shoulder pain is a common and increasing problem in adolescents, especially girls, suggesting more problems in the young adults of the future.

The two large scale population surveys, representing the whole of Finland, give weight to the results. The studies were carried out independently and data were collected by different methods: postal or classroom surveys. Still, prevalences and trends were similar. Comparability was guaranteed among the years by

Table 3 Odds ratios for pain at least weekly in 14-18 year old Finns

	Adolescent health and lifestyle survey			School health promotion survey*			School health promotion survey*		
	1991	1999	2001	1996	1998	2000	1997	1999	2001
Neck-shoulder pain:									
Girls	1	1.63 (1.48 to 1.80) [†]	1.72 (1.56 to 1.91) [†]	1	1.31 (1.25 to 1.38) [†]	1.50 (1.43 to 1.58) [†]	1	1.23 (1.17 to 1.29) [†]	1.36 (1.29 to 1.43) [†]
Boys	1	1.42 (1.22 to 1.66) [†]	1.70 (1.46 to 1.99) [†]	1	1.23 (1.15 to 1.31) [†]	1.63 (1.53 to 1.74) [†]	1	1.29 (1.21 to 1.37) [†]	1.42 (1.33 to 1.51) [†]
Lower back pain:									
Girls	1	1.26 (1.09 to 1.46) [†]	1.50 (1.30 to 1.75) [†]	1	1.14 (1.06 to 1.24) [†]	1.47 (1.37 to 1.59) [†]	1	1.19 (1.11 to 1.29) [†]	1.44 (1.34 to 1.55) [†]
Boys	1	1.08 (0.91 to 1.28)	1.23 (1.03 to 1.47) [†]	1	1.24 (1.14 to 1.34) [†]	1.50 (1.38 to 1.62) [†]	1	1.27 (1.18 to 1.36) [†]	1.36 (1.26 to 1.47) [†]

* Carried out in Helsinki, southwestern Finland, eastern Finland, central Finland, and Lapland in 1996, 1998, and 2000 and western Finland in 1997, 1999, and 2001.

† P<0.05.

What is already known on this topic

Back pain, particularly of the lower back, is common in children and adolescents, and the lifetime prevalence of back pain is in the range 30-51%

Neck-shoulder pain has been little studied in children and adolescents

Degeneration of lower lumbar discs has been observed at the age of 15 and is a significant risk factor for chronic lower back pain in early adulthood

What this study adds

In two independent data sets—one for the lower back and another for neck-shoulder—the prevalence of pain increased in adolescents through the 1990s, particularly in the latter half of the decade

Neck-shoulder pain is common in 12-18 year olds

using identical questions and methods. The overall response rate in the adolescent health and lifestyle survey decreased gradually, to being the lowest in 2001. Selection bias did not become evident, however, with diminishing response rates, and test-retest reliability was good.

Substantial changes to Finnish society and among adolescents may have contributed to the increase in pain. In the 1990s, information technology began to have a tremendous impact on the everyday life of 12-18 year olds. At the end of the 1980s, computer use in schools or at home was still negligible,¹¹ but in 2001, according to the adolescent health and lifestyle survey, 86% of 12-18 year olds use the internet, 27% daily, and 93% used computer and console games, 54% daily. Musculoskeletal symptoms may be related to risk factors such as repetitive movements, static postures, and static muscular activation patterns in work with computer mice.²¹

Unemployment and cuts in healthcare and school budgets during and after the economic recession of the early 1990s are still being felt today. Biological maturity is reached at a younger age,²² and other health indicators, in addition to pain of the neck, shoulder, and lower back, have shown adverse development—for example, increasing obesity.²³⁻²⁴ Children often carry heavy loads during their school day, yet no change in these loads was evident in the 1990s. The reports of health behaviour in schoolchildren from several European countries support our findings,¹³⁻¹⁴ suggesting that the factors behind the increase might apply throughout the Western world.

We thank Jukka Jokela, Department of Health Sciences, University of Jyväskylä, and Lasse Pere, School of Public Health,

University of Tampere, who were responsible for data processing and initial analyses.

Contributors: AR and MR designed the study. JJS helped reformulate the questions. JJS, MR, and SV provided input throughout the study. PH and AR performed the main analysis, drafted the paper, and coordinated revisions with the other authors. PH and AR are guarantors.

Funding: Ministry of Social Affairs and Health; Medical Research Fund of Tampere University Hospital; Health Promotion Research Programme of the Academy of Finland.

Competing interests: None declared.

- 1 Salminen JJ. The adolescent back. A field survey of 370 Finnish school children. *Acta Paediatr Scand* 1984;315(suppl):8-122.
- 2 Olsen TL, Anderson RL, Dearwater SR, Kriska AM, Cauley JA, Aaron DJ, et al. The epidemiology of low-back pain in an adolescent population. *Am J Public Health* 1992;82:606-8.
- 3 Balagué F, Nordin M, Skovron ML, Dutoit G, Yee A, Waldburger M. Non-specific low back pain among schoolchildren: a field survey with analysis of some associated factors. *J Spinal Disord* 1994;7:374-9.
- 4 Troussier B, Davoine B, de Gaudemaris R, Fauconnier J, Phélip X. Back pain in schoolchildren: study among 1178 people. *Scand J Rehabil Med* 1994;26:143-6.
- 5 Balagué F, Troussier B, Salminen JJ. Non-specific pain of the lower back in children and adolescents: risk factors. *Eur Spine J* 1999;8:429-38.
- 6 Vikat A, Rimpelä M, Salminen JJ, Rimpelä A, Savolainen A, Virtanen SM. Neck or shoulder pain and pain of the lower back among Finnish adolescents. *Scand J Public Health* 2000;28:164-73.
- 7 Mikkelsen M, Salminen JJ, Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents: prevalence and 1-year persistence. *Pain* 1997;73:29-35.
- 8 Maniadakis N, Gray A. The economic burden of back pain in the UK. *Pain* 2000;84:95-103.
- 9 Mäkelä M, Heliövaara M, Sievers K, Knekt P, Maatela J, Aromaa A. Musculoskeletal disorders as determinants of disability in Finns aged 30 years or more. *J Clin Epidemiol* 1993;6:549-59.
- 10 Salminen JJ, Erkintalo MO, Pentti J, Oksanen A, Kormano MJ. Recurrent pain of the lower back and early disk degeneration in the young. *Spine* 1999;24:1316-21.
- 11 Statistics Finland. *On the road to the Finnish information society III*. Helsinki: Helsinki University Press, 2001.
- 12 Vikat A, Rimpelä M, Salminen JJ, Rimpelä A, Savolainen A, Virtanen SM. Neck or shoulder pain and low back pain in Finnish adolescents. *Scand J Public Health* 2000;28:164-73.
- 13 Currie C, Hurrellmann K, Settertobulte W, Smith R, Todd J. Health and health behaviour among young people. Health behaviour in school-aged children: a WHO cross-national study (HBSC) international report, 1997-8:36. www.ruhbc.ed.ac.uk/hbsc/index.html (accessed 2 July 2002).
- 14 King A, Wold B, Tudor-Smith C, Harel Y. *The health of youth: a cross-national survey*. Geneva: WHO, 1996:68-9. (European series No 69).
- 15 Leino PI, Berg MA, Puska P. Is back pain increasing? results from national surveys in Finland during 1978/9-1992. *Scand J Rheumatol* 1994;23:269-76.
- 16 Palmer KT, Walsh K, Bendall H, Cooper C, Coggon D. Back pain in Britain: comparison of two prevalence surveys at an interval of 10 years. *BMJ* 2000;320:1577-8.
- 17 Balagué F, Dutoit G, Waldburger M. Pain of the lower back in schoolchildren: an epidemiological study. *Scand J Rehabil Med* 1988;20:175-9.
- 18 Brattberg G. The incidence of back pain and headache among Swedish school children. *Qual Life Res* 1994;3:27-31S.
- 19 Fairbank JCT, Pynsent PB, Van Poortvliet JA, Phillips H. Influences of anthropometric factors and joint laxity in the incidence of adolescent back pain. *Spine* 1984;9:461-4.
- 20 Salminen JJ, Pentti J, Terho P. Pain of the lower back and disability in 14-year-old schoolchildren. *Acta Paediatr Scand* 1992;81:1035-9.
- 21 Jensen C, Borg V, Finsen L, Hansen K, Juul-Kristensen B, Christensen H. Job demands, muscle activity and musculoskeletal symptoms in relation to work with the computer mouse. *Scand J Work Environ Health* 1998;24:418-24.
- 22 Rimpelä M, Rimpelä A, Vikat A, Hermanson E, Kaltiala-Heino R, Kosunen E, et al. Miten nuorten terveystilanne on muuttunut 20 vuoden kuluessa? [How have adolescents' lives changed in 20 years.] *Suomen Lääkärilehti* 1997;52:2705-12.
- 23 Kautiainen S, Rimpelä A, Vikat A, Virtanen SM. Secular trends in overweight and obesity among Finnish adolescents in 1997-1999. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2002;26:544-52.
- 24 Berntsson L. *Health and well-being of children in the Nordic countries in 1984 and 1996*. Gothenburg: Nordic School of Public Health, 2000. (NHV Report 2000:8).

(Accepted 5 April 2002)

Adolescent health

Frequent computer-related activities increase the risk of neck–shoulder and low back pain in adolescents

Paula T. Hakala^{1,2,3}, Arja H. Rimpelä¹, Lea A. Saarni¹, Jouko J. Salminen⁴

Background: Neck–shoulder pain (NSP) and low back pain (LBP) increased among adolescents in the 1990s and the beginning of 2000. A potential risk factor for this increase is the use of information and communication technology. We studied how the use of computers, the Internet, and mobile phones, playing digital games and viewing television are related to NSP and LBP in adolescents. **Methods:** Mailed survey with nationally representative samples of 14-, 16-, and 18-year-old Finns in 2003 ($n = 6003$, response rate 68%). The outcome variables were weekly NSP and LBP. **Results:** NSP was perceived by 26% and LBP by 12%. When compared with non-users, the risk of NSP was 1.3 (adjusted odds ratios) when using computers >2 – 3 h/day, and 1.8 when using 4–5 h/day; 2.5 when using computers ≥ 42 h/week, and 1.7 when using the Internet ≥ 42 h/week. Compared with non-users, the risk of LBP was 2.0 when using computers >5 h/day, 1.7 when using ≥ 42 h/week, 1.8 when using the Internet ≥ 42 h/week, and 2.0 when playing digital games >5 h/day. Times spent on digital gaming, viewing television, and using mobile phones were not associated with NSP, nor were use of mobile phones and viewing television with LBP after adjusting for confounding factors. **Conclusions:** Frequent computer-related activities are an independent risk factor for NSP and LBP. Daily use of computers exceeding 2–3 h seems to be a threshold for NSP and exceeding 5 h for LBP. Computer-related activities may explain the increase of NSP and LBP in the 1990s and the beginning of 2000.

Keywords: adolescence, computer, digital games, Internet, low back pain, mobile phone, neck–shoulder pain

Low back pain (LBP) and neck pain (NP) are significant health problems not only in adults but also in the young. In studies exploring populations of 300 children or more,¹ the lifetime prevalence of LBP has ranged from 30% to 51%. NP has emerged as one of the most common pain symptoms and the most persistent musculoskeletal pain symptom.^{2,3} In adolescence, 15–30% suffer from weekly NP and 1–15% from weekly LBP.^{4–6} Co-morbidity of the symptoms has been reported.⁵

Based on Finnish large-scale population surveys Hakala *et al.*⁶ showed that neck–shoulder pain (NSP) and LBP increased among adolescents in the 1990s and the beginning of 2000. Comparing findings from two surveys within several countries, the WHO cross-national survey showed that in 1993–1994 every fifth 11- to 15-year-old reported weekly backache⁷ and by 1997–1998 the figure had risen to every third.⁸ To assess causes behind this development, we need to explore emergence of new risk factors as well as changes in the prevalence of those previously known.

Female gender, age, history of spinal trauma, parental history of LBP, disc degeneration, increased height and sitting height, high level of physical activity, television viewing,

smoking, depression, and stress increase the risk of non-specific LBP.¹ Of these risk factors television viewing among 10- to 14-year-olds has increased in the 1990s,⁹ yet some studies have reported no association between LBP and time spent on viewing television.¹⁰ Although little studied, NP in children has been associated with early timing of puberty, high intensity of physical exercise, smoking,⁵ female gender, stress, and depressive symptoms.^{5,11} It is unlikely that changes in the known risk factors could explain the increase in NP and LBP.

A major change in the 1990s and the beginning of 2000 was the explosion in the use of information and communication technology (ICT). In the beginning of the 1980s computer use by adolescents was negligible but the use increased steeply: the average daily use among 10- to 14-year-olds was 11 min in 1987–1988 and 47 min in 1999–2000.⁹ At present, most adolescents use computers regularly for surfing in the Internet, playing games, writing or keeping contacts via e-mail. Further, two other forms of ICT, playing digital games on play consoles and use of mobile phones, have tremendously increased. As an activity, playing console games and using computer resemble each other; sitting work in static posture with repetitive upper extremity movements. Mobile phones are used not only for phoning but also for playing games and sending text messages, the latter activities have similarities to computer use.

Studies on adult work life support a hypothesis that computer-related activities can cause NP and LBP in the young.¹² Neck symptoms have been associated with low or high screen position, shoulder symptoms with high screen position and shoulder elevation in computer mouse users,¹³ and the risk of NP with poor placement of keyboard.¹⁴ Use of keyboard for ≥ 4 h during a working day has been associated with shoulder, wrist, or hand pain but not with NP.¹⁵ Further, work exceeding 15 h/week at visual display units presented as a risk factor for NSP.¹⁶ An obvious reduction in musculoskeletal

1 Tampere School of Public Health, FIN-33014 University of Tampere, Finland

2 Tampere University Hospital, PO Box 2000, FIN-33421 Tampere, Finland

3 City of Helsinki, Health Centre, PO Box 6100, FIN-00099 Helsinki, Finland

4 Department of Physical and Rehabilitation Medicine, University Hospital of Turku, PO Box 52, FIN-20520 Turku, Finland

Correspondence: Paula T. Hakala, Tampere School of Public Health, FIN-33014 University of Tampere, Finland, tel: +358 50 363 8669; fax: +358 3 215 6057, e-mail: paula.t.hakala@uta.fi

Table 1 Prevalence rate (%) of NSP and LBP, and use of ICT by sex and age, in 2003

Frequency	Boys (age)			Girls (age)			All ^a
	14	16	18	14	16	18	
	NSP						
Almost daily	3	5	6	9	16	20	10
About once a week	8	12	14	14	22	25	16
About once a month	28	30	29	30	32	32	30
Seldom/not at all	61	53	51	47	30	23	44
Total	100	100	100	100	100	100	100
LBP							
Almost daily	1	4	5	2	5	5	4
About once a week	5	8	11	5	8	13	8
About once a month	15	19	20	24	36	34	25
Seldom/not at all	79	69	64	69	51	48	63
Total	100	100	100	100	100	100	100
Weekly use of computer							
Not at all	5	4	6	10	10	13	8
1–13 h	67	62	66	83	83	80	74
14–41 h	26	30	23	7	6	6	16
≥42 h	2	4	5	0.4	1	1	2
Total	100	100	100	100	100	100	100
Weekly use of the Internet							
Not at all	14	11	11	14	13	14	13
1–13 h	75	72	74	80	82	82	77
14–41 h	10	14	12	5	4	3	8
≥42 h	1	3	3	1	1	1	2
Total	100	100	100	100	100	100	100
Daily use of computer							
Not at all or not daily	70	58	56	68	66	70	65
≤1 h	23	28	27	24	25	23	25
2–3 h	5	10	11	6.9	7	5	7
4–5 h	1	2	3	1	1	1	2
>5 h	1	2	3	0.1	1	1	1
Total	100	100	100	100	100	100	100
Daily playing digital games							
Not at all or not daily	29	35	57	82	87	92	65
≤1 h	29	26	20	13	9	6	17
2–3 h	32	27	17	4	3	1	13
4–5 h	7	7	3	0.6	0.6	0.6	3
>5 h	3	5	3	0.2	0.2	0.3	2
Total	100	100	100	100	100	100	100
Daily use of mobile phones for phoning, playing games, text messages							
Not at all or not daily	44	38	32	30	21	20	31
≤1 h	49	55	62	57	64	67	59

Table 1 Continued

Frequency	Boys (age)			Girls (age)			All ^a
	14	16	18	14	16	18	
	Daily viewing TV, video, or DVD						
2–3 h	5	5	5	9	11	10	8
4–5 h	1	1	1	2	2	1	1
>5 h	1	1	0	2	2	2	1
Total	100	100	100	100	100	100	100
Daily viewing TV, video, or DVD							
Not at all or not daily	14	13	19	13	15	13	14
≤1 h	28	31	26	25	27	20	26
2–3 h	48	45	43	51	47	54	49
4–5 h	7	8	9	9	9	11	9
>5 h	3	3	3	2	2	2	2
Total	100	100	100	100	100	100	100

a: Age and sex adjusted

discomfort in the shoulder, neck, and upper back areas has been observed after instructed computer users' sitting posture and workstations.¹⁷

Of the few studies investigating the association of computer-related activities with back or neck pain in adolescents, most are cross-sectional with unrepresentative, small samples. A significant association was discovered between the number of hours spent on computer and overall musculoskeletal pain in a sample of 152 adolescents.¹⁸ Computer use exceeding 15 h/week was a risk factor for LBP in a sample of 88 adolescents.¹⁹ Furthermore, 212 students (age 5–18) experienced discomfort in the back (15%) attributable to computer use,²⁰ and 60% of 10- to 17-year-olds reported discomfort in the neck region during laptop computer use.²¹ According to the results from a larger study ($n = 4404$) documented by Alexander and Currie,²² time spent with computer was associated with neck/shoulder pain among 11-, 13-, and 15-year-olds. Specific computer activities such as using joystick or playing games were significantly predictive of physical discomfort.²⁰ Gunzburg *et al.*¹⁰ discovered significantly more LBP in 9-year-old children who played video games >2 h/day. Some cross-sectional studies have indicated that the time spent on viewing television and video is positively related to back pain.^{1,19,23} The association between mobile phones and back or neck pain has not been studied earlier.

Our study investigates how the use of computers, the Internet, and mobile phones, playing digital games and viewing television are related to NSP and LBP in a national survey of 14- to 18-year-olds. It was hypothesized that computer-related activities increase NSP and LBP in adolescents.

Methods

We used data from the Adolescent Health and Lifestyle Survey 2003, a nation-wide monitoring system of Finnish adolescents. Self-administered questionnaires were mailed to 14-, 16-, and 18-year-olds in February with two re-inquiries to non-respondents. Sample size was 8810, 6003 responded, and response rate was 68% (14-year-old girls: $n = 1245$, 78%; 14-year-old boys: $n = 1092$, 66%; 16-year-old girls: $n = 1296$, 79%; 16-year-old boys: $n = 1003$, 59%; 18-year-old girls: $n = 797$, 74%; 18-year-old boys: $n = 570$, 50%).

The sample was drawn from the Population Register Center by selecting all Finns born at certain adjacent dates in July.

In terms of NSP, respondents were asked: 'Have you had neck or shoulder pain during the past half a year?' with alternatives (i) seldom or not at all, (ii) about once a month, (iii) about once a week, and (iv) almost daily. In the analysis the target variable was dichotomized by joining categories (iii) and (iv) into 'at least weekly' and categories (i) and (ii) into contrast category. In terms of LBP, respondents were asked: 'Have you had low back pain during the past half a year?' Alternatives provided were the same.

Exposure time to ICT was measured by asking how many hours respondents spent daily on (i) viewing TV, videos, or DVD; (ii) playing digital games (computers, the Internet, TV, console games); (iii) using mobile phones for phoning, text messages, playing games; and (iv) using computer for e-mails, writing, and surfing. Alternatives were (i) not at all or not daily, (ii) daily ≤ 1 h, (iii) daily 2–3 h, (iv) daily 4–5 h, and (v) daily > 5 h. Two open questions were used: 'How many hours on average do you use computer in a week?' and 'How many hours on average do you use the Internet in a week?' The answers were categorized into four groups as follows: (i) not at all, (ii) weekly 1–13 h (corresponding < 2 h daily), (iii) weekly 14–41 h (corresponding 2–5.9 h daily), and (iv) weekly ≥ 42 h (corresponding ≥ 5 h daily). Several exposure variables were used in order to increase the internal validity.

Several confounding factors were controlled for in the analysis. *Parents' level of education* was divided into six groups as follows: (i) both parents have a primary/lower secondary education (up to 9–10 school years); (ii) one has an upper secondary (up to 12 school years), the other a primary/lower secondary education; (iii) one has a tertiary (~ 13 –18 school years), the other a primary/lower secondary education; (iv) both have an upper secondary education; (v) one has an upper secondary, the other a tertiary education; and (vi) both have a tertiary education. If the education of one parent was unknown, the respondent was categorized according to the other parent's education into groups (i), (iv), or (vi). Classification was derived from the official education statistics in Finland.²⁴ *Adolescents' school success* was measured by two questions according to respondent's age: what kind of school respondent was attending to (relevant to 16- to 18-year-olds only), and what kind of grades respondent received last when compared to class average. Seven groups were formed as follows: (i) high school, better than average; (ii) high school, average/worse; (iii) other school, better than average; (iv) other school, average/worse; (v) not at school; (vi) 14 years, better than average; and (vii) 14 years, average/worse.

Timing of puberty was classified according to girl's age at menarche into three categories as follows: (i) < 12 (early), (ii) 12–13 years (average), and (iii) > 13 (late); and according to boy's age at first ejaculation into (i) < 13 (early), (ii) at age 13 (average), and (iii) > 13 (late). *Efficiency of physical activity* was measured by three questions: how often respondents participated in sports, how often in other physical activity in their free time, and whether they got out of breath and sweated when exercising. The answers were divided into following four groups: (i) no physical efficiency, (ii) physical activity with low efficiency, (iii) physical activity with high efficiency, and (iv) efficiency unknown.

An index of eight *stress symptoms* (stomach ache, feeling nervous/tension, irritability/temper tantrums, difficulties in falling asleep/waking up at night, headache, trembling of hands, feeling tired/weak, feeling dizzy) was categorized by counting the number of symptoms perceived at least weekly: no symptoms/one symptom/two to three symptoms/four or more symptoms. *Repeatability studies*. A subsample of 14- to 16-year-olds ($n = 800$) was taken from the original subject series by systematic

sampling, randomizing the first. An identical questionnaire was sent to those who answered the survey ($n = 566$) 4 weeks after receipt of their original questionnaire. Of these 447 (79%) returned the questionnaire. Test–retest reliability of weekly symptoms and six ICT variables were tested with kappa coefficient. Results were 0.56 for NSP, 0.56 for LBP, 0.45 for weekly use of computers, 0.65 for weekly use of the Internet, 0.45 for daily use of computers, 0.54 for playing digital games, 0.47 for mobile phones, and 0.47 for viewing television. These values represent a fair to good agreement beyond chance between the two questionnaires.

Analysis of non-respondents. The data were divided into three categories according to the return date of the questionnaire. It was assumed that the later the person answers (original questionnaire/first re-inquiry/second re-inquiry) the more he/she resembles a non-respondent. There were no systematic or statistically significant differences in categories of symptoms or ICT variables in the entire population, or by age and sex.

Statistical analysis. Data were analysed by using the SPSS for Windows, version 11.0. In the logistic regression analysis, weekly NSP and LBP were outcome variables, and the variables on ICT use were predictor variables. Removal limit for variables was 0.1. After examining the effect of each ICT variable, adjusted for age and sex (model 1), parents' level of education, adolescents' school success, timing of puberty, and efficiency of physical activity were included into the models (models 2 and 3). These variables were considered as potential confounders and treated as covariates, because they were significant independent variables in the models with age, sex, and ICT variable. In model 3, stress symptoms variable was added. Because NSP and LBP, like the other measured stress symptoms, can be a dimension of general ill-health (stress), we wanted to see whether the relationships of NSP and LBP with ICT use were independent of other stress symptoms. Variables were included or excluded from each model based on the likelihood ratio test at 95% confidence level (95% CI).

Results

NSP was perceived once a week or more frequently by 26%, and LBP by 12% of 14- to 18-year-olds (table 1). Prevalence of NSP and LBP was higher among girls than among boys, and it increased by age. Boys spent more time on using computers, the Internet, and gaming than girls. Girls spent more time on using mobile phones. Times of viewing TV, video, or DVD were equal in boys and girls (table 1).

Risk of NSP increased parallel to increase in the use of computers, the Internet, playing digital games and mobile phones, but not in viewing TV (table 2, model 1). A dose–response relationship was observed in the weekly and daily use of computers. In model 2, when parents' education level, school success, timing of puberty, and efficiency of physical activity were adjusted for, playing digital games was no longer related to NSP. Adding stress symptoms (model 3), the risk increased with the increasing exposure time in the computer and the Internet use, but the dose–response relationship disappeared in daily computer use. Computer use of ≥ 42 h weekly, or > 2 –3 h daily, and the Internet use of ≥ 14 h weekly presented a threshold for weekly NSP. Odds ratios increased with the increasing time of using computers and the Internet. Use of mobile phones was no longer significantly associated with NSP.

Risk of LBP was significantly higher when exposure time was ≥ 42 h/week and > 5 h/day in computer use, ≥ 42 h/week in the Internet use, and > 5 h/day in playing digital games (models 1–3, table 3). Statistically significant results were obtained in mobile phone use in one category (2–3 h/day), which, however, is an inconsistent result, and also in viewing television (> 5 h/day) in models 1 and 2, but the latter disappeared in model 3.

Table 2 Risk (OR, 95% CI) for weekly NSP according to use of ICT among 14- to 18-year-old Finns. Separate models for each ICT variable

Exposure to ICT	Model 1 ^a		Model 2 ^b		Model 3 ^c	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Weekly use of computer						
Not at all	1.0 ^d		1.0		1.0	
1–13 h	1.0	0.8–1.2	1.1	0.8–1.3	1.1	0.8–1.4
14–41 h	1.3	1.0–1.7	1.3	1.0–1.8	1.2	0.9–1.7
≥42 h	2.3	1.5–3.6	2.4	1.4–4.0	2.5	1.5–4.3
Weekly use of the Internet						
Not at all	1.0		1.0		1.0	
1–13 h	1.1	0.9–1.3	1.2	0.9–1.4	1.1	0.9–1.4
14–41 h	1.7	1.3–2.2	1.7	1.2–2.3	1.4	1.0–2.0
≥42 h	1.6	1.0–2.7	1.7	1.0–3.0	1.7	1.0–3.1
Daily use of computer						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h	1.1	0.9–1.2	1.1	0.9–1.2	1.0	0.8–1.3
2–3 h	1.4	1.1–1.8	1.4	1.1–1.8	1.3	1.0–1.7
4–5 h	2.0	1.2–3.3	1.8	1.0–3.1	1.8	1.0–3.3
>5 h	2.5	1.4–4.5	2.1	1.1–4.3	1.4	0.7–3.0
Daily playing digital games						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h	1.1	0.9–1.3	1.0	0.8–1.2	0.9	0.7–1.1
2–3 h	1.2	0.9–1.4	1.0	0.8–1.3	1.0	0.8–1.3
4–5 h	1.1	0.7–1.7	1.0	0.6–1.6	1.0	0.6–1.6
>5 h	1.9	1.2–3.1	1.5	0.9–2.6	1.4	0.8–2.4
Daily use of mobile phones for phoning, playing games, text messages						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h	1.3	1.1–1.5	1.2	1.1–1.4	1.1	0.9–1.3
2–3 h	1.3	1.0–1.7	1.3	1.0–1.7	1.0	0.8–1.4
4–5 h	0.9	0.5–1.7	0.7	0.4–1.4	0.7	0.3–1.3
>5 h	2.2	1.3–3.7	1.9	1.1–3.3	1.7	0.9–3.2
Daily viewing TV, video, or DVD						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h	1.0	0.8–1.2	0.9	0.7–1.2	0.9	0.7–1.1
2–3 h	1.0	0.8–1.2	0.9	0.7–1.1	0.8	0.7–1.0
4–5 h	1.1	0.9–1.4	0.9	0.7–1.2	0.8	0.6–1.2
>5 h	1.4	0.9–2.1	1.1	0.7–1.8	0.8	0.4–1.4

a: Model 1, adjusted for age and sex
 b: Model 2, adjusted for age, sex, parents' level of education, school success, timing of puberty, efficiency of physical activity
 c: Model 3, adjusted for age, sex, parents' level of education, school success, timing of puberty, efficiency of physical activity, stress symptoms
 d: The reference category is indicated by an odds ratio of 1. Odds ratios are given in boldface when they indicate a statistically significant difference from the odds of the reference category at 95% CI

Table 3 Risk (OR, 95% CI) for weekly LBP according to use of ICT among 14- to 18-year-old Finns. Separate models for each ICT variable

Exposure to ICT	Model 1 ^a		Model 2 ^b		Model 3 ^c	
	OR	95% CI	OR	95% CI	OR	95% CI
Weekly use of computer						
Not at all	1.0 ^d		1.0		1.0	
1–13 h	0.8	0.6–1.0	0.9	0.7–1.2	0.9	0.7–1.3
14–41 h	1.0	0.7–1.4	1.0	0.7–1.5	1.0	0.7–1.5
≥42 h	1.5	0.9–2.6	1.8	1.0–3.2	1.7	1.0–3.1
Weekly use of the Internet						
Not at all	1.0		1.0		1.0	
1–13 h	0.8	0.7–1.1	0.9	0.7–1.2	0.9	0.7–1.2
14–41 h	1.1	0.8–1.6	1.1	0.8–1.6	0.9	0.6–1.4
≥42 h	1.9	1.1–3.4	2.0	1.1–3.7	1.8	1.0–3.4
Daily use of computer						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h daily	1.0	0.8–1.2	1.1	0.8–1.2	0.9	0.8–1.2
2–3 h daily	1.1	0.8–1.5	1.0	0.8–1.6	0.9	0.6–1.3
4–5 h daily	1.0	0.5–2.1	1.0	0.5–2.1	0.7	0.3–1.6
>5 h daily	2.3	1.2–4.4	2.6	1.3–5.3	2.0	1.0–4.2
Daily playing digital games						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h	1.0	0.7–1.2	0.9	0.7–1.2	0.9	0.7–1.1
2–3 h	0.9	0.7–1.2	0.9	0.6–1.2	0.8	0.6–1.1
4–5 h	1.1	0.7–1.9	1.1	0.7–1.9	0.9	0.5–1.6
>5 h	2.5	1.5–4.1	2.3	1.3–3.9	2.0	1.1–3.5
Daily use of mobile phones for phoning, playing games, text messages						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h	1.1	0.9–1.3	1.0	0.8–1.2	0.9	0.7–1.1
2–3 h	1.4	1.0–1.9	1.2	0.9–1.7	1.0	0.7–1.5
4–5 h	1.7	0.9–3.3	1.4	0.6–2.8	1.2	0.5–2.6
>5 h	1.6	0.8–3.1	1.2	0.6–2.6	1.0	0.5–2.3
Daily viewing TV, video, or DVD						
Not at all or not daily	1.0		1.0		1.0	
≤1 h	1.0	0.8–1.3	0.9	0.7–1.2	0.9	0.6–1.2
2–3 h	1.1	0.8–1.4	0.9	0.7–1.2	0.9	0.7–1.2
4–5 h	1.2	0.9–1.7	1.0	0.7–1.4	1.0	0.7–1.4
>5 h	2.1	1.3–3.4	1.7	1.0–2.9	1.3	0.7–2.3

a: Model 1, adjusted for age and sex
 b: Model 2, adjusted for age, sex, school success, timing of puberty
 c: Model 3, adjusted for age, sex, school success, timing of puberty, stress symptoms
 d: The reference category is indicated by an odds ratio of 1. Odds ratios are given in boldface when they indicate a statistically significant difference from the odds of the reference category at 95% CI

Discussion

According to this study computer-related activities are positively associated with NSP and LBP among adolescents. Our results bring new information suggesting that computer use exceeding 2 h/day is a threshold for NSP, and exceeding 5 h/day for LBP, and digital gaming exceeding 5 h/day is a threshold for LBP. Times spent on digital gaming and using mobile phones were not associated with NSP, nor were mobile phones use and viewing television associated with LBP after adjusting for confounding factors. This is the first comprehensive attempt to establish a connection between exposure time to computer-related activities and NSP and LBP among adolescents.

In visual display unit work, as in computers, information is displayed on a screen and processed via manual input devices like keyboard and mouse. The devices remaining immobile on the desk, the worker is obliged to maintain the same static posture while working.²⁵ Computer work means sitting at desk with the neck in flexion position, while the keyboard and mouse operation requires repetitive upper extremity motions. Insufficient recovery after local muscle fatigue is believed to be essential in the genesis of muscular pain in static work.²⁶ Associations between NSP and LBP and computer use were observed in our study; pain at computer work was more easily felt in the neck and shoulder areas than in the lower back.

We discovered digital gaming to be related to LBP but not to NSP. Playing video games has previously been reported to be a risk factor for LBP among 9-year-olds.¹⁰ Digital game playing as in computers, the Internet, television, and console games is a multifactorial activity of different postures. Although mostly requiring repetitive hand motion in sitting position, the basic mechanism of gaming relies on dynamic action where players change postures freely and the loading of the upper extremities is minimized. On the other hand, LBP is known to be related to prolonged sitting position,¹ and this is confirmed by our findings when exposure times in digital gaming and computer use were high.

The present study is the first illustration of the lack of an association between using mobile phones and reporting NSP. Adolescents are playing games, sending text messages, and phoning while walking, standing, lying, or sitting, which may overload the upper extremities rather than the low back. However, association with NSP disappeared after controlling stress symptoms. NSP in this case may be a stress symptom rather than an independent risk factor. Subjects with stress may have a lowered threshold of reporting pain symptoms. On the other hand, stress or psychological strain might activate the central nervous system to varying degrees resulting in activation of muscle spindles.²⁷ Increased muscle tone can lead to painful tensional syndromes,²⁸ a mechanism that might explain the association between spinal pain and computer-related activities as well. NSP and LBP are known to be multifactorial and the different factors may interact.

Viewing television was associated with LBP when viewing time exceeded 5 h/day, a fact that emerged also in multivariate analysis, only to disappear after controlling for stress symptoms. Some previous studies have shown a correlation between time spent on viewing television and back pain,^{1,19,23} while others did not. As an occupation apparently not exerting a load on the upper extremities television viewing was not associated with NSP.

The study was based on a large representative sample. There are limitations associated with the reliability and validity of postal surveys. The response rate of the survey was fairly good, although the rates were lower in boys and older age groups than in girls and younger age groups. An indirect analysis of non-respondents showed that there were no systematic or statistically significant differences in the symptom categories or in the ICT variables between respondents and non-respondents.

Test–retest reliability in regard to the exposure time of symptoms and ICT variables was good. True daily variation in ICT use and occurrence of symptoms lowers the test–retest reliability. Three different questions measured the daily and weekly computer use, and their relationships to NSP and LBP produced parallel results. Case definition was based on the frequency of pain, but pain intensity and disability caused by symptoms might have provided a more thorough picture.

In conclusion, our results suggest that increased computer-related activities are an independent risk factor for NSP and LBP in adolescence. It is possible, even obvious, that with these modern leisure activities adolescents are confronted with a new health risk. NSP and LBP are signs of physical and mental loading. Musculoskeletal symptoms are common among the middle-aged and people in work life in general. Supposing that these symptoms now emerge 20 years earlier in a lifespan than in previous generations, we can expect increasing sick leaves and early retirements. An increasing proportion of work force will perform their work career in information and communication work, using computers every day. Long-term studies and ergonomic interventions are needed to prevent health risks involved in computer-related activities.

Acknowledgements

Contributors: A.R. initiated and designed the study. L.S. and J.J.S. provided critical input in all phases of the study. P.T.H. and A.R. performed the main analysis, drafted the paper and coordinated subsequent revisions with the other authors. P.T.H., A.R., and J.J.S. are the guarantors for the paper. We express our gratitude to Mr Lasse Pere for data management and to Mrs Marja Vajaranta for revising the language. This study was funded by the Ministry of Social Affairs and Health, the Health Promotion Research Program of the Academy of Finland, the Medical Research Fund of the Tampere University Hospital, the City of Helsinki Health Centre, and the Information Society Institute of the University of Tampere. Competing interests: None declared.

Key points

- Neck–shoulder pain (NSP) and low back pain (LBP) increased among adolescents in the 1990s simultaneously with the increase in use of information and communication technology (ICT).
- We study how the use of ICT is related to NSP and LBP in adolescents.
- Risk of NSP increased when computer use was 2–3 h/day, or more.
- Risk of LBP increased when computer use and playing digital games exceeded 5 h/day.
- With ICT-involving leisure activities adolescents are confronted with a new health risk.

References

- 1 Balagué F, Troussier B, Salminen JJ. Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *Eur Spine J* 1999;8:429–38.
- 2 Mikkelsen M, Salminen JJ, Kautiainen H. Non-specific musculoskeletal pain in preadolescents. Prevalence and 1-year persistence. *Pain* 1997;73:29–35.
- 3 Mikkelsen M, Sourander A, Salminen J, et al. Widespread pain and neck pain in schoolchildren. A prospective one-year follow-up study. *Acta Paediatr* 1999;88:1119–24.
- 4 Niemi S, Levoska S, Kemilä J, et al. Neck and shoulder symptoms and leisure time activities in high school students. *J Orthop Phys Ther* 1996;24:25–9.
- 5 Vikat A, Rimpelä M, Salminen J, et al. Neck or shoulder pain and low back pain in Finnish adolescents. *Scand J Public Health* 2000;28:164–73.

- 6 Hakala P, Rimpelä A, Salminen J, et al. Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys. *Br Med J* 2002;325:743–5.
- 7 Currie C, Hurrelmann K, Settertobulte W, et al. Health and health behaviour among young people. Health Behaviour in School-aged Children: a WHO Cross-National Study (HBSC) International rapport years 1997–98. 2000:36.
- 8 King A, Wold B, Tudor-Smith C, Harel Y. The health of youth. A cross-national survey. *WHO Reg Publ Eur Ser* 1996;69:68–9.
- 9 Niemi I, Pääkkönen H. *Ajankäytön muutokset 1990-luvulla*. (In Finnish: Changes in the Use of Time in the 1990s.). Helsinki, In Tilastokeskus, kulttuuri ja viestintä, 2001.
- 10 Gunzburg R, Balagué F, Nordin M, et al. Low back pain in a population of school children. *Eur Spine J* 1999;8:439–43.
- 11 Niemi SM, Levoska S, Rekola KE, Keinänen-Kiukaanniemi SM. Neck and shoulder symptoms of high school students and associated psychosocial factors. *J Adolesc Health* 1997;20:238–42.
- 12 Rossignol AM, Morse EP, Summers VM, Pagnotto LD. Video display terminal use and reported health symptoms among Massachusetts clerical workers. *J Occup Med* 1987;29:112–8.
- 20 13 Cook C, Burgess-Limerick R, Chang S. The prevalence of neck and upper extremity musculoskeletal symptoms in computer mouse users. *Int J Ind Ergon* 2000;26:347–56.
- 14 Korhonen T, Ketola R, Toivonen R, et al. Work related and individual predictors for incident neck pain among office employees working with video display units. *Occup Environ Med* 2003;60:475–82.
- 15 Palmer KT, Cooper C, Walker-Bone K, et al. Use of keyboards and symptoms in the neck and arm: evidence from a national survey. *Occup Med* 2001;51:392–5.
- 16 Gerr F, Marcus M, Ensor C, et al. A prospective study of computer users: I. Study design and incidence of musculoskeletal symptoms and disorders. *Am J Ind Med* 2002;41:221–35.
- 17 Ketola R, Toivonen R, Häkkinen M, et al. Effects on ergonomic intervention in work with video display units. *Scand J Work Environ Health* 2002;28:18–24.
- 18 Jacobs K, Baker NA. The association between children's computer use and musculoskeletal discomfort. *Work* 2002;18:221–6.
- 19 Sjolie AN. Associations between activities and low back pain in adolescence. *Scand J Med Sci Sports* 2004;14:352–9.
- 20 Burke A, Peper E. Cumulative trauma disorder risk for children using computer products: results of a pilot investigation with a student convenience sample. *Public Health Rep* 2002;117:350–7.
- 21 Harris C, Straker L. Survey of physical ergonomics issues associated with school children's use of laptop computers. *Int J Ind Ergon* 2000;26:337–46.
- 22 Alexander LM, Currie C. Young people's computer use: implications for health education. *Health Educ* 2004;4:254–61.
- 23 Kristjansdottir G, Rhee H. Risk factors of back pain frequency in schoolchildren: a search for explanations to a public health problem. *Acta Paediatr* 2002;91:849–54.
- 24 Statistical Yearbook of Finland 2004. Education and research. Official Statistics Finland. Helsinki, Finland, 2004.
- 25 Aarås A, Horgen G, Ro O. Work with the visual display unit: Health consequences. *Int J Hum Comput Interact* 2000;12:107–34.
- 26 Sjögaard G, Lundberg U, Kadefors R. The role of muscle activity and mental load in the development of pain and degenerative processes at the muscle cell level during computer work. *Eur J Appl Physiol* 2000;83:99–105.
- 27 Alfvén G. Psychosomatic pain in children: a psychomuscular tension reaction? Review article *Eur J Pain* 1997;1:5–15.
- 28 Simons DG, Mense S. Understanding and measurement of muscle tone as related to clinical muscle pain. Review article. *Pain* 1998;75:1–17.

Received 7 May 2005, accepted 8 December 2005

RESEARCH ARTICLE

Open Access

Computer-associated health complaints and sources of ergonomic instructions in computer-related issues among Finnish adolescents: A cross-sectional study

Paula T Hakala^{1,2,3*}, Lea A Saarni^{1,2}, Ritva L Ketola⁴, Erja T Rahkola⁵, Jouko J Salminen⁶, Arja H Rimpelä¹

Abstract

Background: The use of computers has increased among adolescents, as have musculoskeletal symptoms. There is evidence that these symptoms can be reduced through an ergonomics approach and through education. The purpose of this study was to examine where adolescents had received ergonomic instructions related to computer use, and whether receiving these instructions was associated with a reduced prevalence of computer-associated health complaints.

Methods: Mailed survey with nationally representative sample of 12 to 18-year-old Finns in 2001 (n = 7292, response rate 70%). In total, 6961 youths reported using a computer. We tested the associations of computer use time and received ergonomic instructions (predictor variables) with computer-associated health complaints (outcome variables) using logistic regression analysis.

Results: To prevent computer-associated complaints, 61.2% reported having been instructed to arrange their desk/chair/screen in the right position, 71.5% to take rest breaks. The older age group (16-18 years) reported receiving instructions or being self-instructed more often than the 12- to 14-year-olds ($p < 0.001$). Among both age groups the sources of instructions included school (33.1%), family (28.6%), self (self-instructed) (12.5%), ICT-related (8.6%), friends (1.5%) and health professionals (0.8%). Receiving instructions was not related to lower prevalence of computer-associated health complaints.

Conclusions: This report shows that ergonomic instructions on how to prevent computer-related musculoskeletal problems fail to reach a substantial number of children. Furthermore, the reported sources of instructions vary greatly in terms of reliability.

Background

Pain symptoms in the neck and lower back increased among Finnish adolescents in the 1990s and this trend has continued in the 2000s [1]. At the same time there has been a remarkable increase in the use of computers [2], as in the risk of several musculoskeletal health complaints [3-5].

Pain symptoms have been measured using separate questions, for e.g. headache [3,4], neck-shoulder pain [3,5] and low back pain [5-7], which have been

observed as more common among computer users than among non-users. A dose-response relationship between computer use time and the occurrence of symptoms has been noted in a previous study [5]. Young computer users' own perceptions on whether computer use has induced these symptoms have also been investigated. Results have suggested that computer use is associated with neck-shoulder or back pain [8-14] but also pain in the hands, fingers or wrists [8,10,11,13,15] and eyes [8,10]. Most of the studies have been cross-sectional with unrepresentative, small samples that cannot be relied upon to draw conclusions on causality.

* Correspondence: paula.t.hakala@uta.fi

¹Tampere School of Public Health, FIN-33014 University of Tampere, Tampere, Finland

There is evidence that musculoskeletal symptoms can be reduced through an ergonomics approach and through education. In a study by Henning *et al.* [16], frequent short breaks from computer work reduced musculoskeletal discomfort and other computer-related complaints among adults. In a randomized trial, Ketola *et al.* [17] investigated the impact of an intensive ergonomics approach and education on workstation changes and musculoskeletal disorders among adult visual display unit users, and found that after two months, both the intensive ergonomics and the education groups had less musculoskeletal discomfort than the reference group. Among young people and adolescents, 6th grade children who reported not having furniture specifically designed for computer use were more likely to have musculoskeletal discomfort than those who had [9]. Educational programmes with a focus on overall postural health, body mechanics and environmental ergonomics have enhanced the knowledge regarding computer habits among students, including a non-stressful body position while working at the computer [18,19].

Based on research and best practice evidence to avoid musculoskeletal complaints induced by computer work, professional bodies such as the Finnish Institute of Occupational Health <http://www.ttl.fi> advise appropriate ergonomics as well as sufficient resting breaks among adults. Computer users need to know how to create good ergonomic working arrangements for computer workstations, including placement of the screen, keyboard, mouse and lighting. Furthermore, they need to be aware of the importance of short breaks to decrease the stress in soft tissues, discs and nerves caused by the static postures and prolonged sitting frequently involved in computer use. Digital computers designed for the use of the general public are still newcomers to our society. The fact that their appropriate use, with respect to personal health, requires specific learning and instructions has not necessarily been recognized by either schools or parents. There is a lack of studies as to whether children receive instructions on how to prevent e.g. musculoskeletal problems, and whether receiving these instructions is related to a decreased prevalence of health complaints.

The primary aim of this study was to examine a large population sample of 12 to 18-year-old adolescents to find out where they had received ergonomic instructions regarding computer workstation set-up and work practices, and secondly whether receiving these instructions was associated with a reduced prevalence of computer-associated health complaints.

Methods

Subjects

We used data from the Adolescent Health and Lifestyle Survey of 2001, a nationwide monitoring system of

Finnish adolescents conducted biennially since 1977. The survey sample was drawn from the Population Register Centre by selecting all 12-, 14-, 16- and 18-year-old Finns born on certain adjacent dates in July. The Adolescent Health and Lifestyle Survey has been approved by the Ethical Committee of the Department of Public Health of the University of Helsinki. Self-administered questionnaires were mailed in February and followed by two reminder letters and questionnaires to non-respondents. The sample size was 10 360 (7292 responded, response rate 70%). The number of respondents and response rates among boys by age were: 351 (72%) 12-year-olds, 1251 (66%) 14-year-olds, 892 (62%) 16-year-olds and 774 (53%) 18-year-olds. Among girls, the corresponding figures were: 452 (82%) 12-year-olds, 1485 (79%) 14-year-olds, 1138 (82%) 16-year-olds and 976 (76%) 18-year-olds.

Computer-related health complaints

The symptoms caused by excessive computer use were elicited for five different anatomical sites as follows: "Using a computer may cause health complaints (pains, aches, discomfort). Have you experienced any of these when using a computer?" The anatomical locations were: a) neck or shoulders, b) hands, fingers, wrists, c) lower back, d) head and e) eyes. The response alternatives for each item were a) not at all, b) sometimes and c) often. A summary variable was formed based on the number of locations where the respondents reported health complaints: a) none, b) 1, c) 2 to 3 or d) 4 to 5 anatomical sites. The reliability of different perceived symptoms in the previous surveys of the Adolescent Health and Lifestyle Survey have been tested and shown to be fair to good [20] when measured by kappa coefficients (0.47 for headache, 0.51 for abdominal pains, 0.42 for fatigue or weakness) [21].

Computer use time

Computer use time was measured as follows: "How much time do you spend, on average, daily on a computer for e-mail, writing and searching for information?" The response alternatives in this structured question were: a) not at all, b) occasionally, c) <1 hour, d) 1-3 hours, e) 4-5 hours and f) >5 hours. A computer user was defined as an adolescent who used a computer at least occasionally ($N = 6,961$). Because of the small number of adolescents reporting computer use of over 4 hours daily, categories e) and f) were merged for analysis. In our previous paper based on the 2003 survey, we showed the reliability of the questions on computer time was fair to good when measured with kappa coefficients (0.45 for weekly use of computers, 0.65 for weekly use of the internet, 0.45 for daily use of computers) [5].

Sources of ergonomic instructions

The type of ergonomic instructions received related to computer use was elicited using the question: “Were you ever instructed, or did you instruct yourself on how to avoid these health complaints?” Two alternatives, with response options No/Yes, were given: 1) I was instructed to arrange the desk, chair and screen in the correct position and 2) I was instructed to take a rest break and do something else for a while. Those ($N = 238$; 3.0%) who did not answer the question at all were excluded from the analysis. We used one additional question: “What was the source of these instructions?” To this open-ended question the respondents had provided between one and three answers, which were categorized into seven variables describing the sources of instructions: *school* (e.g. lessons related to health education, ergonomics, automatic data processing, physical education or work safety), *family* (parent, guardian, sibling, grandparent, relative), *friends* (friends, mates), *myself* (self-instructed, instructed through experience, realization or understanding), *information and communication technology (ICT) related* (computer literature, ICT professionals, instant messaging and programmes, television, radio), *health care professionals* (public health nurse, physiotherapist, doctor, eye specialist, other health care professional), *other sources or cannot say* (hobby, course, job, apprenticeship).

Statistical analysis

Data were analysed using SPSS for Windows (version 11.0.; SPSS Inc, Chicago, Illinois). Using logistic regression analysis, the computer-associated health complaint variables were dichotomised into “often” and “never or sometimes”. In the first analysis the association between health complaints (outcome variables) and computer use

time (predictor variable) was tested, adjusting for age, sex and parents’ education (primary school, vocational school, comprehensive school, matriculation examination, college or university). The second analysis tested the associations between computer-associated health complaints (outcome variables) and received ergonomic instructions (predictor variables). After first examining each health complaint in the model adjusted for age and sex, computer use time was included. Age, sex and computer use time variables were considered potential confounders and treated as covariate, because the response alternatives were categorical and the scale has irregular intervals. We calculated the odds ratios and 95% confidence intervals (CI), and used P -values to show the differences between the age and sex groups. Analysis of non-respondents was tested by dividing the data into three categories according to the return date of the questionnaire. The statistical differences between the three respondent groups were tested using the chi-square test.

Results

Prevalence of computer-related health complaints

Computer users reported symptoms in multiple body locations; eye discomfort was the most common, and lower back symptoms the least common (Table 1). The prevalence of health complaints increased with age, and girls reported more symptoms than boys. The differences between the age and sex groups were statistically significant ($p < 0.001$). Of all the respondents, 24.9% reported having no health complaints at all, and 15.0% reported having four or five symptoms occurring sometimes or often. Of the computer users reporting often occurring health complaints, 7.7% reported one symptom and 0.4% reported four or five.

Table 1 Percentages of adolescents that reported computer-associated health complaints often or sometimes, by anatomical site, sex and age among computer users.

	Eyes		Neck, shoulders		Head		Hands, fingers, wrist		Lower back	
	Often % (n*)	Sometimes % (n)	Often % (n)	Sometimes % (n)	Often % (n)	Sometimes % (n)	Often % (n)	Sometimes % (n)	Often % (n)	Sometimes % (n)
Sex										
Boys	3.6 (115)	37.8 (1210)	2.4 (78)	33.5 (1073)	2.2 (72)	26.6 (852)	1.7 (56)	22.8 (729)	1.3 (41)	16.1 (514)
Girls	9.1 (360)	48.8 (1925)	5.9 (234)	46.8 (1846)	5.8 (229)	38.1 (1505)	2.7 (106)	29.2 (1152)	2.0 (78)	19.9 (784)
Age										
12–14	5.3 (181)	42.5 (1455)	2.9 (98)	37.7 (1290)	3.4 (117)	32.7 (1119)	1.7 (58)	23.8 (815)	0.9 (32)	14.7 (503)
16–18	7.9 (294)	45.1 (1680)	5.7 (214)	43.7 (1629)	4.9 (184)	33.3 (1238)	2.8 (104)	28.6 (1066)	2.3 (87)	21.4 (795)
Total	6.6 (475)	43.9 (3135)	4.4 (312)	40.8 (2919)	4.2 (301)	33.0 (2357)	2.3 (162)	26.3 (1881)	1.7 (119)	18.2 (1298)

*n = Number of cases

Association between computer use time and health complaints

Of those who reported using a computer only occasionally, 7.0% reported that symptoms often occurred in the eyes, 4.2% in the neck or shoulders, 4.1% in the head, 1.8% in the hands, fingers, or wrists and 1.6% in the lower back. Daily computer use of 4 hours or more increased frequent health complaints statistically significantly in all anatomical sites (hands, fingers and wrists 8%, lower back 5%, head 4%, eyes 4%, neck, shoulder 3%) compared to those who only used a computer occasionally; 1-3 hours increased health complaints significantly in the neck or shoulders and in the hands, fingers, or wrists; <1 hour did not increase health complaints (Table 2).

Received ergonomic instructions

Of all computer users, 61.2% reported having received instructions or being self-instructed to arrange the desk, chair and screen into the right position, and 71.5% reported having been advised to take rest breaks (Table 3). The older age group (16-18 years) reported receiving instructions or being self-instructed more

often than the 12- to 14-year-olds ($p < 0.001$). The proportion of girls was smaller in the group that reported arranging desk, chair and screen in the right position, and larger in the group taking rest breaks compared to boys ($p < 0.001$).

Sources of ergonomic instructions

Adolescents reported several sources of ergonomic instructions for computer workstation set-up and work practices. Of these, the most common source was school, reported by 33.1% of the respondents (Table 4), the prevalence being higher among girls and in the 16- to 18-year age group ($p < 0.001$). The second most common source was family (28.6%), which was more common among boys, and the prevalence of which decreased with age ($p < 0.001$). The third most common answer was 'myself' (12.5%); girls reported being self-instructed more often than boys, and the prevalence increased with age ($p < 0.001$). ICT-related sources were named by 8.6%, boys more often than girls, and the prevalence increased with age ($p < 0.001$). Friends (1.5%) and health care professionals (0.8%) were the least commonly reported sources.

Table 2 Odds ratios (OR) and their 95% confidence interval (CI) for frequent computer-associated health complaints by time (hours) spent daily on a computer, among 12- to 18-year-old computer users, adjusted for age, sex and parents' education.

Computer use time	Health complaints often									
	Eyes		Neck, shoulders		Head		Hands, fingers, wrists		Lower back	
	n**	OR (95%CI)	N	OR (95%CI)	N	OR (95%CI)	N	OR (95%CI)	N	OR(95%CI)
Not daily	319 *	1.0	181	1.0	180	1.0	89	1.0	73	1.0
< 1 hour daily	57	0.8 (0.6-1.0)	44	1.1 (0.8-1.5)	43	1.0 (0.7-1.5)	19	1.0 (0.6-1.5)	13	0.8 (0.4-1.4)
1-3 hours daily	68	0.8 (0.6-1.0)	67	1.5 (1.1-2.0)	58	1.3 (0.9-1.7)	39	1.6 (1.1-2.3)	22	1.1 (0.7-1.7)
≥4 hours daily	16	2.0 (1.1-3.5)	10	2.2 (1.1-4.2)	12	2.8 (1.5-5.1)	13	5.4 (2.9-10.1)	6	2.6 (1.1-6.1)

* The reference category is indicated by an odds ratio (OR) of 1.0. Odds ratios are given in bold when they indicate a statistically significant difference from the odds of the reference category (Not daily) at 95% confidence level (CI).

** n = Number of cases

Table 3 Proportion (%) of 12- to 18-year-olds who reported having received instructions or being breaks in order to prevent computer-associated health complaints, by sex and age.

	To arrange desk, chair and screen in the right position % (n*)	To take rest breaks % (n)
Sex		
Boys	62.0 (1951)	70.3 (2212)
Girls	60.6 (2367)	72.5 (2833)
Total	61.2 (4318)	71.5 (5045)
Age		
12-14	54.0 (1819)	67.8 (2284)
16-18	67.8 (2499)	75.0 (2761)
Total	61.2 (4318)	71.5 (5045)

*n = Number of cases

Table 4 Reported sources of ergonomic instructions to prevent computer-associated health complaints.

Sex	School % (n**)	Family % (n)	Myself (self-instructed) % (n)	ICT-related* % (n)	Friends % (n)	Health care professionals % (n)	Other or not defined % (n)
Boys	27.4 (864)	29.7 (935)	11.0 (345)	9.2 (291)	1.3 (41)	0.7 (22)	2.0 (64)
Girls	37.7 (1474)	27.7 (1083)	13.8 (538)	8.1 (316)	1.6 (63)	0.8 (31)	3.0 (117)
Age							
12-14	27.4 (923)	36.2 (1221)	10.7 (362)	6.7 (225)	1.3 (43)	0.6 (21)	2.4 (82)
16-18	38.4 (1415)	21.6 (797)	14.1 (521)	10.4 (382)	1.7 (61)	0.9 (32)	2.7 (99)
Total	33.1 (2338)	28.6 (2018)	12.5 (883)	8.6 (607)	1.5 (104)	0.8 (53)	2.6 (181)

Percentage of adolescents reporting each source by sex and age.

One respondent may have reported one or more sources.

*ICT = Information and communication technology

**n = Number of cases

Association between ergonomic instructions and occurrence of health complaints

Having received ergonomic instructions to arrange the desk, chair and screen into the right position was not statistically significantly related to computer-associated health complaints (Table 5). For those who reported having received instructions to take rest breaks computer-associated health complaints in the eyes were slightly ($p = 0.032$) more common than for those who did not report such instructions.

Analysis of non-respondents

The data were divided into three categories according to the return date of the questionnaire (original questionnaire $N = 4988$, first reminder $N = 1840$, second reminder $N = 464$). It was assumed that the later the person answered the more he or she resembled a non-respondent. The prevalence of computer-associated health complaints declined but none of them reached a statistical significance. The prevalence among the respondent groups were 46.1% to the original questionnaire, 44.2% to the first reminder and 39.5% to the second reminder

for the neck or shoulders; 29.2%, 27.2%, 26.8% for hands, fingers and wrists; 19.6%, 20.3%, 20.6% for lower back; 37.7%, 36.5%, 33.7% for head, and 51.9%, 48.0%, 45.5% for eyes, respectively.

Discussion

Computer-associated health complaints were common in this study based on a large, nationwide survey of 12-18-year-old adolescents. The most frequently reported symptoms were in the eyes, neck or shoulders. Using a computer daily for one hour or more was associated with increased health symptoms in the upper extremities (neck or shoulders, hands, fingers and wrists), and the use of four hours or more was related to symptoms in all anatomical sites including the eyes, the head and the lower back. Approximately two thirds of the adolescents reported having received ergonomic instructions to arrange their work desk, chair and screen into the right position or to take rest breaks in order to prevent computer-associated health complaints. There were several sources of instructions, school and family being the most common, followed by self-instruction and ICT-

Table 5 Odds ratios (OR) and their 95% confidence interval (CI) for frequent computer-associated health complaints among 12- to 18-year-old computer users who received ergonomic instructions, adjusted for age, sex and computer use time, by type of instructions.

Ergonomic instructions	Health complaints often									
	Eyes		Neck, shoulders		Head		Hands, fingers, wrists		Lower back	
	n*	OR (95%CI)	N	OR (95% CI)	N	OR (95% CI)	n	OR (95% CI)	N	OR (95% CI)
To arrange desk, chair and screen in the right position	285	0.9 (0.7-1.1)	206	1.3 (1.0-1.7)	178	0.8 (0.7-1.1)	107	1.4 (0.9-2.1)	82	1.2 (0.8-1.9)
To take rest breaks	364	1.3 (1.0-1.6)	241	1.2 (0.9-1.6)	228	1.2 (0.9-1.6)	126	1.4 (0.9-2.0)	95	1.4 (0.9-2.3)

The reference category is those who did not receive instructions and their OR is 1.0.

Odds ratios (OR) are given in bold when they indicate a statistically significant difference from the odds of the reference category (not-instructed) at 95% confidence level (CI).

* n = Number of cases

related sources (e.g. the Internet). After adjusting for age, sex and computer use time, which influence the relationship between computer use and symptomatology, we did not find a statistically significant association between prior receipt of ergonomic instructions and decreased levels of reported symptoms.

In the current study, health complaints were more frequent among girls than boys and the prevalence increased with age. Our results are parallel with previous findings concerning sex or age differences [3,5,7,12,14,15].

Our study confirmed the results of previous, smaller studies in a large nationwide survey which found that the occurrence of physical discomforts in locations such as the eyes and the neck-shoulders were related to computer use [8,10]. Some previous studies have also shown that the risk for symptoms rises with increasing computer use exposure time for neck-shoulder pain [5], and overall musculoskeletal pain or discomfort [9,22]. This relationship was likewise confirmed in our current study with respect to symptoms in the neck or shoulder region and the upper extremities.

This study is the first to examine whether adolescents had received instructions in computer-related ergonomic issues, and look into the sources of these instructions, on the basis of self-reports. Nearly 40% of the respondents reported not having received instructions or being self-instructed on how to arrange the work desk, chair and screen into the right position, and nearly 30% on how to take rest breaks during computer use. Considering that today's children and adolescents in all age groups are frequent computer users, they could be expected to be familiar with these two ergonomic aspects and capable of applying them to their everyday life. Our findings indicate that a remarkable proportion of adolescents are not aware of computer-related ergonomic instructions, even if in survey questions like ours there could be a memory bias, decreasing the proportion of those who reported receiving instructions.

Based on the existing research evidence, the source of ergonomic instructions for computer work can be considered important from the point of view of the quality of such instructions. Although school emerged as the primary source of reported instructions in slightly over 30% of all respondents, the proportion was lower among 12- to 14-year-old boys. Given the comprehensive school system in the study country, computer-related ergonomic instructions should have been available to the entire study population. However, in 2001 when this study was carried out, health education had not yet been adopted by all schools as the separate subject it is today. Inclusion of ergonomic instructions for computer use in the school curriculum would ensure that all

school-aged children receive basic ergonomic knowledge and skills.

Family was also reported by every third respondent as a source of computer-related ergonomic instructions. However, we do not know whether parents' own knowledge on computer ergonomics is appropriate, nor how intensively they control their children's computer habits. Adolescents seemed to be fairly active in finding out knowledge by experience: every eighth respondent reported being self-instructed, and the variety in the instruction methods was expressed in responses such as "self-instructed through experience", "I realized", or "I have trained myself". Self-instruction in computer ergonomics includes an element of doubt because of the risk that the self-sought information is less valid or can be misinterpreted by the adolescent.

The number of adolescents reporting ICT-related sources, e.g. television, radio and the internet, as a source of ergonomic instructions was surprisingly low (9%). Other studies have shown that adolescents often use the internet to find health information. In a study by Borzekowski and Rickert [23] on suburban tenth graders in the state of New York, about 50% had used the internet to obtain health information on diet, fitness, exercise etc. and considered such information valuable. Together with other media resources, the internet can also serve as an important tool for ergonomic information, because it provides easy access and a way of acquiring specific information that might otherwise be difficult to obtain.

Given the common occurrence of neck-shoulder and low back pain among adolescents, it is surprising that so few in our study, just 1%, had been trained in ergonomic issues by health care professionals. Usually, young people are willing to discuss a variety of health-related issues with school health care staff. Finland has comprehensive school health services with access to well-trained school health nurses. In a previous study from the United States, doctors, nurses or school nurses were frequently identified as the first persons consulted about health issues among fifth to twelfth grade students [24]. Computer-related ergonomics may have been a new subject for many doctors and nurses at the beginning of the 2000s, and unlike nutrition, exercise or growth, ergonomics was not a traditional issue for health counselling.

Overall, no relationship was found between ergonomic instructions and occurrence of health complaints, except that there were more eye-related complaints among adolescents who reported having received ergonomic instructions or being ergonomically self-instructed. Ergonomic instructions to arrange desks, chairs and screens in the right position or to take rest breaks were not statistically significantly associated with decreased levels of

reported symptoms after adjusting for age, sex and computer use time. It is possible that adolescents with symptoms are more likely to seek instructions or remember receiving instructions. On the other hand, education does not necessarily result in actual changes in the workstation set-up. Our study cannot answer whether ergonomic instructions are effective for preventing computer-associated symptoms, but it showed that the adolescents who reported symptoms were not, in general, more informed than those who reported no symptoms.

Compared to earlier publications, the strength of this study was the large, nationwide sample size, depicting adolescents living in different conditions and locations. Furthermore, we examined several different health outcomes known to be related to adolescent computer use. Adolescents reported a wide selection of ergonomic sources to prevent computer-associated health complaints. The overall response rate was fairly good and the indirect analysis of non-respondents indicated no bias in the reported health complaints, computer use time or ergonomic instructions.

Some limitations of the study, however, require attention. This study was cross-sectional and causal inference on the relationship between computer time and computer-associated symptoms cannot be drawn from it. As the question used in the study measured respondents' perception of the causality of the relationship, it was a subjective measure: "Using a computer may cause health complaints (pains, aches, discomfort). Have you experienced any of these when using a computer?" Thus it was left to the respondents themselves to perceive whether any health complaints they may have are caused by specifically by computer use. Being a questionnaire survey, the rate of occurrence of symptoms and receiving instructions were based on self-reports, implying that memory bias is possible and differences between individuals' interpretations cannot be ruled out. Our questions on health complaints were measured with a simple three-point scale, including the alternatives "sometimes" and "often" which are not accurate measures of the frequency of symptoms. However, at group level, comparisons are valid. In our study, we used two separate questions to elicit the hours spent daily on a computer for e-mails, writing and information search, and the hours spent daily on playing digital games on computer, TV or console. Because it was difficult to distinguish between playing on computers versus console, the latter question was considered invalid and excluded from this study.

In the statistical analysis, we used logistic regression analysis to test the association between computer-associated health complaints and computer use time, adjusting for age, sex and parents' education. Other possible confounders, such as physical activity or school success,

were not controlled. In the second analysis, we tested the associations between computer-associated health complaints and received ergonomic instructions. After first examining each health complaint in the model adjusted for age and sex, computer use time was included. This variable was considered a potential confounder and treated as a covariate, because it was a significant independent variable.

In this study, we explored a new aspect of computer-related adolescent lifestyle by asking where 12- to 18-year-old Finnish adolescents had received instructions in computer-related ergonomic issues and whether receiving instructions resulted in reduced symptoms. Further research is required to investigate the content and frequency of such instructions.

Conclusions

Today's children and adolescents are the first generation to have grown up with information communication technology, and the use of computers in their everyday lives. With the increasing popularity of computers, the concern over potential computer-associated health complaints has increased. These complaints affect various anatomical sites, are common in this age group, increase with age, and increase with the longer time spent on a computer. This report shows that ergonomic instructions have so far failed to reach a substantial proportion of the Finnish school-age population, and furthermore that such instructions may not be associated with reduced levels of computer-associated symptoms. In addition, the reported sources of instructions vary greatly in terms of reliability.

Acknowledgements

We wish to thank Lasse Pere for data management, Marja Vajaranta and Alice Lehtinen for revising the language. This study was supported by the Ministry of Social Affairs and Health, Health Promotion Research Programme of the Academy of Finland, Competitive Research Funding of Pirkanmaa Hospital District, City of Helsinki Health Centre, and Information Society Institute of the University of Tampere.

Author details

¹Tampere School of Public Health, FIN-33014 University of Tampere, Tampere, Finland. ²Tampere University Hospital, P.O Box 2000, FIN-33421, Tampere, Finland. ³City of Helsinki, Health Center, P.O Box 6100, FIN-00099, Helsinki, Finland. ⁴Finnish Institute of Occupational Health, Topeliuksenkatu 41 a A, 00250 Helsinki, Finland. ⁵Rovaniemi University of Applied Sciences, Porokatu 35, 96400 Rovaniemi, Finland. ⁶Department of Physical and Rehabilitation Medicine, University Hospital of Turku, P.O.Box 52, FIN-20520 Turku, Finland.

Authors' contributions

AHR initiated and designed the study, and LAS and RLK provided critical input in its all phases. PTH and AHR performed the main analysis, drafted the paper and co-ordinated subsequent revisions with the other authors. All authors read and approved the final manuscript.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Received: 12 September 2008

Accepted: 11 January 2010 Published: 11 January 2010

References

- Hakala P, Rimpelä A, Salminen JJ, Virtanen SM, Rimpelä M: **Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys.** *British Medical Journal* 2002, **325**:743-5.
- Nurmela J, Ylitalo M: **Tietoyhteiskunnan kehkeytyminen. Suomalaisten tietoyhteiskuntavalmiuksien ja -asenteiden muutokset 1996-2002.** [Development of an information society. Changes in readiness and attitudes toward information society in Finland from 1996 to 2002.] *Katsauksia* 3/2003, Tilastokeskus, Helsinki, (In Finnish).
- Alexander LM, Currie C: **Young people's computer use: implications for health education.** *Health Education* 2004, **4**:254-61.
- Oksanen A, Metsähonkala L, Anttila P, Aromaa M, Jäppilä E, Viander S, Salminen J, Helenius H, Sillanpää M: **Leisure activities in adolescents with headache.** *Acta Paediatrica* 2005, **94**:609-15.
- Hakala PT, Rimpelä AH, Saarni LA, Salminen JJ: **Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents.** *European Journal of Public Health* 2006, **16**:536-41.
- Sjolie AN: **Associations between activities and low back pain in adolescence.** *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 2004, **14**:352-9.
- Zapata AL, Moraes AJP, Leone C, Doria-Filho U, Silva CAA: **Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents.** *European Journal of Pediatrics* 2006, **165**:408-14.
- Burke A, Peper E: **Cumulative trauma disorder risk for children using computer products: Results of a pilot investigation with a student convenience sample.** *Public Health Reports* 2002, **117**:350-7.
- Jacobs K, Baker NA: **The association between children's computer use and musculoskeletal discomfort.** *Work* 2002, **18**:221-6.
- Szeto GPY, Lau JCC, Siu AYK, Tang AMY, Tang TWY, Yiu AOY: **A study of physical discomfort associated with computer use in secondary school student.** *Proceedings of Cyber 2002*<http://cyberg.wits.ac.za/>.
- Schlossberg EB, Morrow S, Llosa AE, Mamary E, Dietrich P, Rempel DM: **Upper extremity pain and computer use among engineering graduate students.** *American Journal of Industrial Medicine* 2004, **46**:297-303.
- Hupert N, Amick BJ, Fossel AH, Coley CM, Robertson MM, Katz JN: **Upper extremity musculoskeletal symptoms and functional impairment associated with computer use among college students.** *Work* 2004, **23**:85-93.
- Hamilton AG, Jacobs K, Orsmond G: **The prevalence of computer-related musculoskeletal complaints in female college students.** *Work* 2005, **24**:387-94.
- Jenkins M, Menéndez CC, Amick BC, Tullar J, Hupert N, Robertson MM, Katz JN: **Undergraduate college students' upper extremity symptoms and functional limitations related to computer use: A replication study.** *Work* 2007, **28**:231-38.
- Katz JN, Amick BC, Carroll BB, Hollis C, Fossel AH, Coley CM: **Prevalence of upper extremity musculoskeletal disorders in college students.** *American Journal of Medicine* 2000, **109**:586-8.
- Henning RA, Jacques P, Kissel GV, Sullivan AB, Alteras-Webb SM: **Frequent short rest breaks from computer work: effects on productivity and well-being at two field sites.** *Ergonomics* 1997, **40**:78-91.
- Ketola R, Toivonen R, Häkkinen M, Luukkonen R, Takala E-P, Viikari-Juntura E: **Effects of ergonomic intervention in work with video display units.** *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 2002, **28**:18-24.
- Rowe G, Jacobs K: **Efficacy of body mechanics education on posture while computing in middle school children.** *Work* 2002, **18**:295-303.
- Shinn J, Romaine KA, Casimano T, Jacobs K: **The effectiveness of ergonomic intervention in the classroom.** *Work* 2002, **18**:67-73.
- Fleiss JL: *Statistical Methods for Rates and Proportions* New York: John Wiley & Sons, Inc 1981.
- Koivusilta L: **Health-related selection into educational tracks. A mechanism producing socio-economic health differences.** *Annales Universitatis Turkuensis* 394. Painosalama Oy, Turku 2000.
- Harris C, Straker L: **Survey of physical ergonomics issues associated with school children's use of laptop computers.** *International Journal of Industrial Ergonomics* 2000, **26**:337-46.
- Borzekowski DL, Rickert VI: **Adolescent Cybersurfing for Health Information: A New Resource That Crosses Barriers.** *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine* 2001, **155**:813-7.
- Ackard DM, Neumark-Sztainer D: **Health care information sources for adolescents: Age and gender differences on use, concerns, and needs.** *Journal of Adolescent Health* 2001, **29**:170-6.

Pre-publication history

The pre-publication history for this paper can be accessed here:<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/11/prepub>

doi:10.1186/1471-2458-10-11

Cite this article as: Hakala et al.: Computer-associated health complaints and sources of ergonomic instructions in computer-related issues among Finnish adolescents: A cross-sectional study. *BMC Public Health* 2010 **10**:11.

Submit your next manuscript to BioMed Central and take full advantage of:

- Convenient online submission
- Thorough peer review
- No space constraints or color figure charges
- Immediate publication on acceptance
- Inclusion in PubMed, CAS, Scopus and Google Scholar
- Research which is freely available for redistribution

Submit your manuscript at
www.biomedcentral.com/submit



Musculoskeletal symptoms and computer use among Finnish adolescents – pain intensity and inconvenience to everyday life: a cross-sectional study

Paula T. Hakala^{1,2*}, Lea A. Saarni³, Raija-Leena Punamäki^{4,5}, Marjut A. Wallenius⁴, Clas-Håkan Nygård¹, Arja H. Rimpelä¹

1 School of Health Sciences, FIN-33014 University of Tampere, Finland

2 Tampere University Hospital, PO Box 2000, FIN-33421, Tampere, Finland

3 Tampere University of Applied Sciences, Kuntokatu 3, 33520, Tampere, Finland

4 School of Humanities and Social Sciences, FIN-33014 University of Tampere, Finland

5 Helsinki Collegium for Advanced Studies, FIN-00014 University of Helsinki, Finland

*Corresponding author

E-mail addresses:

PTH: paula.t.hakala@uta.fi

LAS: lea.saarni@tamk.fi

R-LP: raija-leena.punamaki@helsinki.fi

MAW: marjut.wallenius@uta.fi

C-HN: clas-hakan.nygard@uta.fi

AHR: arja.rimpela@uta.fi

Abstract

Background: Musculoskeletal symptoms among adolescents are related to the time spent using a computer, but little is known about the seriousness of the symptoms or how much they affect everyday life. The purpose of the present study was to examine the intensity of musculoskeletal pain and level of inconvenience to everyday life, in relation to time spent using a computer.

Methods: In a survey, 436 school children (12 to 13 and 15 to 16 years of age), answered a questionnaire on musculoskeletal and computer-associated musculoskeletal symptoms in neck-shoulder, low back, head, eyes, hands, and fingers or wrists. Pain intensity (computer-associated symptoms) and inconvenience to everyday life (musculoskeletal symptoms) were measured using a visual analogue scale. Based on the frequency and intensity, three categories were formed to classify pain at each anatomic site: none, mild, and moderate/severe. The association with time spent using the computer was analyzed by multinomial logistic regression.

Results: Moderate/severe pain intensity was most often reported in the neck-shoulders (21%); head (20%); and eyes (14%); and moderate/severe inconvenience to everyday life was most often reported due to head (29%), neck-shoulders (21%), and low back (16%) pain. Compared with those using the computer less than 3.6 hours/week, computer use of ≥ 14 hours/week, was associated with moderate/severe increase in computer-associated musculoskeletal pain at all anatomic sites (odds ratio [OR]=2.9-4.4), and moderate/severe inconvenience to everyday life due to low back (OR=2.5) and head (OR=2.0) pain.

Conclusions: Musculoskeletal symptoms causing moderate/severe pain and inconvenience to everyday life are common among adolescent computer users. Daily computer use of 2 hours or more increases the risk for pain at most anatomic sites.

Background

Information and communication technology (ICT) has become an important part of the lives of adolescents, the majority of whom regularly use computers for surfing the Internet, chatting, and playing games. At the same time, the prevalence of neck-shoulder and low back pain has increased among adolescents [1]. Studies among adolescents confirm a connection between musculoskeletal symptoms and the use of ICT, especially computers. Headache [2-4], neck-shoulder pain and low back pain [4-7] are more common among computer users than non-users. The risk of developing musculoskeletal pain increases with an increase in the amount of time spent on the computer [5]. Moreover, computer users' agree that computer use causes these symptoms. The findings of several studies indicate that computer use induces pain and discomfort not only in the neck-shoulder and back regions, but also in the hands, fingers, wrists, eyes, and head [8-11]. Earlier studies focused mainly on examining the relationship between pain and computer use, but there is no information on the seriousness of these symptoms and how much these symptoms affect the everyday lives of adolescents.

When assessing children and adolescents, the visual analogue scale (VAS) [12] is often used to quantify the intensity of musculoskeletal pain [13-17]. Very little is known, however, about the intensity of pain due to computer use. Konijnenberg et al. [18] described and quantified impairment due to chronic pain from an unknown cause in a study with 149 children (mean age 11.8 years). They reported that children report impaired functioning in multiple domains of daily life due to musculoskeletal pain. Roth-Isigkeit et al. [19] investigated the prevalence and characteristics of pain (e.g. pain intensity) among 735 children and adolescents (aged 10-18 years). Girls reported pain that was significantly more severe than did boys, and half of the sample reported pain lasting longer than 3 months. Among young computer users, Breen et al. [20] investigated discomfort and posture

while using computers in a small sample of 68 schoolchildren (mean age 9.5 years), finding that 16% of the children reported pain, mostly in the neck or back region, at the beginning and end of a computer session. Pain intensity increased during the session [20].

In the present study, we aimed to evaluate the intensity of computer-associated musculoskeletal pain and the level of inconvenience to everyday life caused by musculoskeletal symptoms among adolescent computer users.

Methods

Subjects

This study was part of a longitudinal classroom study to evaluate the association between ICT use, physical and mental stress, and strain, and development in school-aged children. The sample size was 689 children from 7 schools in a major city in Finland (5 elementary and 2 middle schools) in 2004. The follow-up survey in 2006 was performed in the same schools and classes as the baseline survey. In the present cross-sectional study, 436 respondents participated including 6th graders aged 12 to 13 years (n=164, 37.6%) and 9th graders aged 15 to 16 years (n=272, 62.4%). More than half of the participants (53.7%) were girls.

Instruments

Computer use was measured based on the response to the following open question: “How many hours per week do you usually use a computer?” The responses were categorized according to the sample distribution into three groups as follows: (i) 3.5 hours or less per week (corresponding $\leq \frac{1}{2}$ hour/day, N=105); (ii) 3.6-13.99 hours per week (corresponding < 2 hours/day, N=164); and (iii) 14 hours or more per week (corresponding ≥ 2 hours/day, N=148). Those who did not use computers at all (N= 19) were excluded from the analysis.

The questionnaire included questions about two kinds of pain: musculoskeletal pain and computer-associated musculoskeletal pain. The latter question assessed the participants' own perception whether computer use had caused pain to them. Musculoskeletal pain was assessed with the question: "During the past half year, have you had some of the following symptoms and how often?" The symptoms in neck-shoulder, low back, head, eyes, hands, and fingers or wrists, were named with the response alternatives given a) seldom or not at all, b) about once a month, c) about once a week, and d) almost daily. Participants were asked to evaluate the level of inconvenience to everyday life due to pain using the VAS [12]. The 100-mm vertical VAS scale was marked at one end as "not inconvenient at all" and at the other end as "very inconvenient indeed". The level of the inconvenience caused by pain was assessed using the following question: "If you have musculoskeletal symptoms, how much inconvenience do they cause you in your everyday life?" The respondents were asked to make a mark on the line to indicate the level of inconvenience at the pain sites. The means for inconvenience were: head 20.7 mm (range 0-90 mm); neck or shoulders 16.1 (0-91) mm; low back 12.7 (0-76) mm; eyes 7.6 (0-77) mm; and hands, fingers and/or wrists 6.7 (0-68) mm.

Computer-associated musculoskeletal pain was assessed with the question: "Using a computer may cause symptoms (pain, aches, discomfort) in the following anatomic locations in the body. Have you experienced such symptoms?" The symptoms in neck-shoulder, low back, head, eyes, hands, and fingers or wrists, were named with the response alternatives a) not at all, b) about once a month, c) about once a week, and d) almost daily. Participants were asked to evaluate the pain intensity on the VAS-scale by the question: "If you have had computer-associated symptoms, how severe have they been?", and to make a mark on the line to indicate the intensity of each symptom. Here the endpoints were "no pain at all" and "very severe pain". The means of pain intensity were: head 15.3

mm (range 0-99 mm); neck or shoulders 15.1 (0-88) mm; eyes 10.0 (0-100) mm; low back 10.0 (0-85) mm; and hands, fingers, and/or wrists 5.3 (0-71) mm.

The VAS scores for pain intensity and level of inconvenience were each stratified into 4 groups. For pain intensity, VAS scores less than 5 mm were recorded as 0 (no pain), according to Hunfeld et al., who consider only a score of 5 mm or above to indicate the presence of pain [15, 21, 22]. For pain intensity and level of inconvenience symptom groups, scores of 51 mm or more were considered to indicate severe pain or severe inconvenience to everyday life; 26 to 50 mm indicated moderate pain or moderate inconvenience to everyday life; and 5 to 25 mm indicated mild pain or mild inconvenience to everyday life, respectively. Because of the small number of cases with severe pain and severe inconvenience to everyday life, the categories “severe” and “moderate” were combined into one variable “moderate/severe pain” and “moderate/severe inconvenience to everyday life”.

New variables were formed by combining groups according to pain occurrence and pain intensity or level of inconvenience, as follows: “intensity of computer-associated pain” for computer-associated pain and their VAS categories, and “level of inconvenience to everyday life caused by musculoskeletal pain” for musculoskeletal pain and their VAS categories. These alternative groups were: a) seldom/no pain, no inconvenience to everyday life, b) mild pain, mild inconvenience to everyday life, and c) moderate/severe pain, moderate/severe inconvenience to everyday life. Those who reported having no or rare pain, but who evaluated their pain as mild, were classified as category b.

Procedure

The Ethics Committee of Pirkanmaa Hospital District approved the study (Code Nr. R04013). Permission was also obtained from the school principals. An information meeting was held

separately at each school for each participating class, during which the purpose of the study was explained and an information letter was delivered both to the schoolchildren and their parents. Written consent to participate was obtained from all children and their parents/guardians. The participants completed questionnaires during school hours in the spring 2006, guided by the authors and research assistants.

Statistical analysis

Data were analyzed using SPSS for Windows, version 15.0. In the multinomial logistic regression model, variables “intensity of computer-associated pain” and “level of inconvenience to everyday life caused by musculoskeletal pain” were outcome variables with three different categories. Time spent on the computer was a predictor variable, and sex and school grade (aged 12-13 and, 15-16 years) were considered potential confounders and treated as covariates. We calculated the odds ratios and 95% confidence intervals, and used P-values to show the differences between the age and sex groups. The statistical differences between the groups were tested using the chi-square test. A p-value of less than 0.05 was considered statistically significant.

Results

Severe pain intensity and severe inconvenience to everyday life were reported most commonly for the head, neck-shoulders, and eyes, and least commonly for the hands, fingers, and/or wrists. The prevalence of moderate/severe pain was 20.7% for neck-shoulders, 19.7% for head, and 13.8% for eyes. The prevalence of moderate/severe inconvenience to everyday life was 28.3% due to head pain, 20.7% due to neck-shoulder pain, and 15.4% due to low back (Table 1). Pain intensity was reported as follows: girls reported more moderate/severe computer-associated pain than boys at all anatomic sites, except the low back, for which the prevalence was higher among the boys. Pain intensity in the neck-shoulders ($p = 0.0001$) and head ($p = 0.0001$) differed significantly between

the sexes. Pain intensity at all anatomic sites increased with age, except in the eyes, for which the pain intensity decreased with age. The results were statistically significant in the neck-shoulders ($p = 0.0001$) and head ($p = 0.0001$) within age groups among both sexes. Level of inconvenience to everyday life was reported as follows: girls reported more moderate/severe inconvenience to everyday life caused by musculoskeletal pain than boys; head ($p = 0.0001$), neck-shoulders ($p = 0.0001$), and low back ($p = 0.034$) were the most prevalent sites for pain causing moderate/severe inconvenience. The 9th grade pupils reported moderate/severe inconvenience to everyday life more often than the 6th graders, and the results were statistically significant for head ($p = 0.011$), neck-shoulders ($p = 0.0001$), and low back ($p = 0.0001$) pain (data not shown).

A third (35.4%) of the respondents reported that they spend 14 or more hours a week using computers. Boys used computers more often than girls ($p = 0.0001$); half of the boys (50%, $N=98$) and almost a quarter of the girls (23%, $N= 51$) used computers for 14 hours or more per week, which corresponds to 2 hours or more of daily use. The time spent using computers increased with age ($p = 0.0001$) among both sexes.

In the multinomial regression analysis, moderate/severe computer-associated musculoskeletal pain was significantly related to all anatomic sites when computer use was 14 hours or more hours/week. Moderate/severe pain in the neck-shoulders and head were statistically significantly related to computer use 3.6 to 13.99 hours/week. Moderate/severe inconvenience to everyday life due to musculoskeletal pain in the lower back and head was significantly related to computer use of 14 or more hours/week; and head pain was significantly related to computer use of 3.6 to 13.99 hours/week (Table 2).

Mild pain in the lower back, head, and eyes was significantly related to computer use of 14 or more hours/week and 3.6 to 13.99 hours/week. Mild inconvenience to everyday life was significantly associated with pain in the low back and eyes when computer use was 14 or more hours per week (Table 2).

Discussion

The responses to two independent questions indicated that adolescents experience a low level of musculoskeletal pain with little effect on everyday life. On the other hand, our findings indicate that computer use of 14 or more hours/week (corresponding ≥ 2 hours/day) is related to moderate/severe computer-associated pain at all measured anatomic sites. Moreover, computer use of 14 or more hours/week was related to moderate/severe pain in the lower back and head, which affected the everyday lives of adolescents. Girls reported greater pain intensity and more inconvenience to everyday life due to pain at all anatomic sites than boys, and the prevalence rates increased with age.

To the best of our knowledge, this is the first study to evaluate pain intensity and level of perceived negative impact on everyday life related to computer use in adolescents. Our results suggest that computer use of 14 or more hours/week (estimated ≥ 2 hours/day) is related to severe or moderate pain. Computer use exceeding 2 hours/day is suggested to be a threshold for neck-shoulder pain [5] neck-shoulder pain is associated with 1 or more hours/day spent on the computer [11, 23].

In our study, the pain intensity was lower than that reported in some previous studies [18, 19, 24], but approximately the same level as in the Finnish follow-up study by Saarni et al. with 88 participants [17]. Our results confirm earlier findings, that girls report more severe pain than do boys [18, 19].

In the present study, the intensity of pain and inconvenience to everyday life were measured using the well-documented visual analogue scale, VAS. The VAS has been extensively studied and has shown good acceptability, responsiveness, and validity for most children aged 8 years and older [25]. Before analysis of the data, pain intensity categories were defined based on the findings of Collins et al. [26]. Musculoskeletal symptoms in five anatomical locations were evaluated by two independent questions. These anatomical sites had been related to computer use in previous studies. The first question measured musculoskeletal symptoms in general with no reference to computer use. The second one measured musculoskeletal pain that children themselves attributed to their computer use. Using two different questions gives a more reliable picture and a wider perspective to the association between musculoskeletal symptoms and computer use. The questions and their VAS categories were stated in different sections of the questionnaire; computer-associated pain was stated in the ICT-section and musculoskeletal pain in the section concerning health status.

There are some limitations to the present study. The convenience sample of the present study does not necessarily represent the entire population of that age, although it is unlikely that this would influence the studied relationships. Due to the cross-sectional design of the study, we are restricted to investigating the contemporary relations in our data, and thus causal inferences cannot be made based on this study alone. As the questions used in the study measured the respondents' perception of the intensity of computer-associated pain, it was a subjective measure. Thus it was left to the respondents to report whether these symptoms were due specifically to computer use. Being a questionnaire survey, the rate of occurrence of computer-associated and musculoskeletal symptoms, the pain intensity and inconvenience to everyday life were based on self-reports, and therefore memory bias is possible and differences between individuals' interpretations cannot be ruled out [27]. Respondents reported the weekly duration of computer use in response to an open question.

There may be misreporting and overestimation of the duration of adolescents' computer use especially if there are different procedures to measure computer time [10]. In adults, the use of self-reports can lead to the misclassification of computer exposure for more than 80% of respondents [28]. In a previous study of adults self-reported duration of computer use but not recorded computer exposure, was positively associated with upper extremity symptoms [29]. A study using a computer-based program showed that the use of a computer mouse predicted acute neck-shoulder pain, but not chronic neck-shoulder pain [30]. Overall, based on an overview of systematic reviews, computer work has been associated with upper extremity musculoskeletal symptoms, but the causal relationship between computer work and symptoms shows a more mixed level of evidence [31]. We also do not know either if the mechanisms by which computer use elicits pain differ between adults and adolescents. Future studies with longitudinal designs are needed to examine the persistence of musculoskeletal symptoms, with accurate measurements of computer use and to evaluate the changes between symptoms and computer use.

Conclusion

The findings of the present study suggest that musculoskeletal symptoms causing moderate and severe pain as well as inconvenience to everyday life are common among adolescent computer users. Daily computer use of 2 hours or more increases the risk at most anatomic sites.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Authors' contributions

AHR, R-LP, MAW, and C-HN initiated and designed the study, and LAS provided critical input in all phases. PTH and AHR performed the main analysis, drafted the paper, and coordinated subsequent revisions with the other authors. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgements and Funding

We wish to thank Lasse Pere for data management and SciTechEdit International for revising the language. This study was supported by the grant from the Academy of Finland; the Information Society Institute of the University of Tampere and the Tampere University of Technology; the Ministry of Social Affairs and Health, Health Promotion Research Programme of the Academy of Finland; Competitive Research Funding of Pirkanmaa Hospital District; and the Vaasa University of Applied Sciences.

References

1. Hakala P, Rimpelä A, Salminen JJ, Virtanen SM, Rimpelä M: **Back, neck, and shoulder pain in Finnish adolescents: national cross sectional surveys.** *Br Med J* 2002, **325**:743-745.
2. Alexander LM, Currie C: **Young people's computer use: implications for health education.** *Health Education* 2004, **4**:254-261.
3. Oksanen A, Metsähonkala L, Anttila P, Aromaa M, Jäppilä E, Viander S, Salminen J, Helenius H, Sillanpää M: **Leisure activities in adolescents with headache.** *Acta Paediatr* 2005, **94**:609-615.
4. Torsheim T, Eriksson L, Schnohr CH, Hansen F, Bjarnason T, Välimaa R: **Screen-based activities and physical complaints among adolescents from the Nordic countries.** *BMC Public Health* 2010, **10**:324. [<http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/324>. Accessed June 9, 2010]
5. Hakala PT, Rimpelä AH, Saarni LA, Salminen JJ: **Frequent computer-related activities increase the risk of neck-shoulder and low back pain in adolescents.** *Eur J Public Health* 2006, **16**:536-541.
6. Zapata AL, Moraes AJP, Leone C, Doria-Filho U, Silva CAA: **Pain and musculoskeletal pain syndromes related to computer and video game use in adolescents.** *Eur J Pediatr* 2006, **165**:408-414.
7. Smith L, Louw Q, Crous L, Grimmer-Somers K: **Prevalence of neck pain and headaches: impact of computer use and other associative factors.** *Cephalalgia* 2008, **29**:250-257.
8. Burke A, Peper E: **Cumulative trauma disorder risk for children using computer products: Results of a pilot investigation with a student convenience sample.** *Public Health Rep* 2002, **117**:350-357.

9. Szeto GPY, Lau JCC, Siu AYK, Tang MY, Tang TWY, Yiu AOY: **A study of physical discomfort associated with computer use in secondary school student.** *Proc CybErg* 2002. [<http://cyberg.wits.ac.za/>]
10. Palm P, Hansson Risberg E, Mortimer M, Palmerud G, Toomingas A, Wigaeus Tornqvist E: **Computer use, neck and upper-extremity symptoms, eyestrain and headache among female and male upper secondary school students.** *Scand J Work Environ Health Suppl* 2007, **3**:33-41.
11. Hakala PT, Saarni LA, Ketola RL, Rahkola ET, Salminen JJ, Rimpelä AT: **Computer-associated health complaints and sources of ergonomic instructions in computer-related issues among Finnish adolescents: A cross-sectional study.** *BMC Public Health* 2010, **10**:11. [<http://biomedcentral.com/1471-2458/10/11>. Accessed January 11, 2010]
12. Revill SI, Robinson JO, Rosen M, Hogg MIJ: **The reliability of a linear analogue for evaluating pain.** *Anaesthesia* 1976, **31**:1191-1198.
13. Perquin CW, Hazebroek-Kampschreur AAJM, Hunfeld JAM, Bohnen AM, van Suijlekom-Smith LW, Passchier J, van der Wouden JC: **Pain in children and adolescents: a common experience.** *Pain* 2000, **87**:51-58.
14. Bandell-Hoekstra IENG, Huijjer Abu-Saad H, Passchier J, Frederics CMA, Feron FMJ, Knipschild P: **Prevalence and characteristics of headache in Dutch schoolchildren.** *Eur J Pain* 2001, **5**:145-153.
15. Hunfeld JAM, Perquin CW, Bertina W, Hazebroek-Kampschreur AAJM, van Suijlekom-Smit LWA, Koes BW, van der Wouden JC, Passchier J: **Stability of pain parameters and pain-related quality of life in adolescents with persistent pain: A three-year follow-up.** *Clin J Pain* 2002, **18**:99-106.
16. Guite JW, Logan DE, Sherry DD, Rose JB: **Adolescent Self-Perception: Associations with chronic musculoskeletal pain and functional disability.** *J Pain* 2007, **8**:379-386.

17. Saarni LA, Rimpelä AH, Nummi TH, Kaukiainen A, Salminen JJ, Nygård C-H: **Do ergonomically designed school workstations decrease musculoskeletal symptoms in children? A 26-month prospective follow-up study.** *Appl Erg* 2009, **40**:491-499.
18. Konijnenberg AY, Uiterwaal CSPM, Kimpfen JLL, van der Hoeven J, Buitelaar JK, de Graeff-Meeder ER: **Children with unexplained chronic pain: substantial impairment in everyday life.** *Arch Dis Child* 2005, **90**:680-686.
19. Roth-Isigkeit A, Thyen U, Raspe HH, Stöven H, Schmucker P: **Reports of pain among German children and adolescents: an epidemiological study.** *Acta Paediatr* 2004, **93**:258-263.
20. Breen R, Pyper S, Rusk Y, Dockrell S: **An investigation of children's posture and discomfort during computer use.** *Ergonomics* 2007, **50**:1582-1592.
21. Hunfeld JAM, van der Wouden JC, den Deurwaarder ESG, van Suijlekom-Smit LWA, Hazebroek-Kampschreur AJJM: **Measuring chronic pain in children, an exploration.** *Percept Mot Skills* 1997, **84**:1176-1178.
22. Hunfeld JAM, Passchier J, Perquin CW, Hazebroek-Kampschreur AAJM, van Suijlekom-Smit LWA, van der Wouden JC: **Quality of life in adolescents with chronic pain in the head or at other locations.** *Cephalalgia* 2001, **21**:201-206.
23. Smith L, Louw Q, Crous L, Grimmer-Somers K: **Prevalence of neck pain and headaches: impact of computer use and other associative factors.** *Cephalalgia* 2008, **29**:250-257.
24. Astfalck RG, O'Sullivan PB, Straker LM, Smith AJ: **A detailed characterization of pain, disability, physical and psychological features of a small group of adolescents with non-specific chronic low back pain.** *Man Ther* 2010, **15**:240-247.
25. Stinson JN, Kavanagh T, Yamada J, Gill N, Stevens B: **Systematic review of the psychometric properties, interpretability and feasibility of self-report pain intensity measures for use in clinical trials in children and adolescents.** *Pain* 2006, **125**:143-157.

26. Collins SL, Moore RA, McQuay HJ: **The visual analogue pain intensity scale: what is moderate pain in millimeters?** *Pain* 1997, **72**:95-97.
27. Eich E, Reeves JL, Jaeger B, Graff-Radford SB: **Memory for pain: Relation between past and present pain intensity.** *Pain* 1985, **23**:375-379.
28. Ijmker S, Leijssen JNM, Blatter BM, van der Beek AJ, van Mechelen W, Bongers PM: **Test-retest reliability and validity of self-reported duration of computer use at work.** *Scand J Work Environ Health* 2008, **34**:113-119.
29. Ijmker S, Huysmans MA, van der Beek AJ, Knol DL, van Mechelen W, Bongers PM, Blatter BM: **Software-recorded and self-reported duration of computer use in relation to the onset of severe arm-wrist-hand pain and neck-shoulder pain.** *Occup Environ Med* 2011, **68**:502-509.
30. Andersen JH, Harhoff M, Grimstrup S, Vilstrup I, Lassen CF, Brandt LP, Kryger AI, Overgaard E, Hansen KD, Mikkelsen S: **Computer mouse use predicts acute pain but not prolonged or chronic pain in the neck and shoulder.** *Occup Environ Med* 2008, **65**:126-131.
31. Andersen JH, Fallentin N, Thomsen JF, Mikkelsen S: **Risk factors for neck and upper extremity disorders among computers users and the effect of interventions: An overview of systematic reviews.** *PLoS One* 2011, **12**:6(5):e19691.

Table 1. Intensity of inconvenience in everyday life caused by musculoskeletal pain and intensity of computer-associated musculoskeletal pain by sex and grade (%).

Symptoms	Boys		Girls		Total
	6th grade	9th grade	6th grade	9th grade	
	(70)	(128)	(90)	(135)	(423)
Neck-shoulder					
Intensity of inconvenience in everyday life					
Severe	1.4	2.4	5.6	19.3	7.2
Moderate	8.6	12.6	8.9	23.7	13.5
Mild	30.0	25.2	33.3	27.4	29.0
Intensity of pain					
Severe	4.3	3.1	6.7	15.6	7.4
Moderate	10.0	11.8	10.0	21.5	13.3
Mild	22.9	26.0	33.3	24.4	26.7
Low back					
Intensity of inconvenience in everyday life					
Severe	0.0	4.7	1.1	11.1	4.2
Moderate	7.4	13.3	5.7	18.5	11.2
Mild	11.8	23.4	21.6	26.7	20.9
Intensity of pain					
Severe	2.9	5.5	1.1	5.9	3.9
Moderate	7.1	12.6	5.6	12.6	9.5
Mild	12.9	19.7	23.6	22.2	19.6
Head					
Intensity of inconvenience in everyday life					
Severe	5.8	5.5	7.8	25.4	11.1
Moderate	15.9	10.9	14.4	27.6	17.2
Mild	30.4	32.8	34.4	29.1	31.7
Intensity of pain					
Severe	7.2	3.9	3.4	15.7	7.6
Moderate	7.2	9.4	14.6	17.2	12.1
Mild	17.4	21.9	28.1	22.4	22.5
Eyes					
Intensity of inconvenience in everyday life					
Severe	4.3	1.6	4.4	8.9	4.8
Moderate	5.8	8.7	3.3	7.4	6.3
Mild	15.9	18.1	14.4	17.0	16.4
Intensity of pain					
Severe	5.8	3.9	3.4	5.9	4.8
Moderate	8.7	7.8	11.2	8.1	9.0
Mild	13.0	23.4	25.8	26.7	22.2
Hands, fingers, wrists					
Intensity of inconvenience in everyday life					
Severe	0.0	1.6	3.4	6.0	2.8
Moderate	1.5	4.7	1.1	6.7	3.5
Mild	16.4	18.9	19.1	14.9	17.3
Intensity of pain					
Severe	1.4	1.6	1.1	5.2	2.3
Moderate	2.9	3.1	4.5	7.4	4.5
Mild	18.8	11.0	21.3	14.1	16.3

Table 2. Odds ratios (OR) and 95% confidence intervals (CI) for multivariate associations between weekly computer use and intensity of inconvenience in everyday life caused by musculoskeletal pain, and intensity of computer-associated musculoskeletal pain. Multinomial logistic regression analysis, adjusted for grade and sex.

Symptoms	Weekly computer use time					
	< 3.6 hours		3.6 – 13.99 hours		≥14 hours	
	n*	OR**(95%CI)	n	OR (95%CI)	n	OR (95%CI)
Neck or shoulder						
Intensity of inconvenience in everyday life						
Severe/moderate	27	1.0	40	1.3 (0.7-2.5)	31	1.1 (0.5-2.2)
Mild	29	1.0	50	1.3 (0.7-2.3)	39	1.1 (0.6-2.1)
Intensity of pain						
Severe/moderate	17	1.0	42	2.6 (1.3-5.3)	35	2.9 (1.4-6.1)
Mild	26	1.0	44	1.6 (0.9-2.9)	41	1.9 (1.0-3.6)
Low back						
Intensity of inconvenience in everyday life						
Severe/moderate	15	1.0	26	1.5 (0.7-3.2)	34	2.5 (1.2-5.5)
Mild	18	1.0	39	1.8 (0.9-3.5)	33	2.1 (1.0-4.3)
Intensity of pain						
Severe/moderate	9	1.0	19	1.6 (0.7-3.8)	32	3.5 (1.5-8.3)
Mild	14	1.0	37	2.4 (1.2-4.8)	34	3.1 (1.5-6.7)
Head						
Intensity of inconvenience in everyday life						
Severe/moderate	26	1.0	55	2.0 (1.0-3.8)	44	2.0 (1.0-4.1)
Mild	37	1.0	50	1.0 (0.6-1.9)	45	1.0 (0.5-1.9)
Intensity of pain						
Severe/moderate	16	1.0	36	2.4 (1.2-4.8)	34	3.4 (1.6-7.2)
Mild	16	1.0	42	2.6 (1.3-5.0)	37	3.0 (1.5-6.3)
Eyes						
Intensity of inconvenience in everyday life						
Severe/moderate	12	1.0	16	1.1 (0.5-2.6)	21	1.9 (0.8-4.5)
Mild	12	1.0	27	1.6 (0.7-3.3)	30	2.2 (1.0-4.8)
Intensity of pain						
Severe/moderate	11	1.0	22	1.8 (0.8-4.2)	25	3.3 (1.4-7.8)
Mild	16	1.0	38	2.0 (1.0-3.9)	44	3.6 (1.8-7.3)
Hands, fingers or wrists						
Intensity of inconvenience in everyday life						
Severe/moderate	7	1.0	10	1.5 (0.5-4.7)	14	2.7 (0.9-8.3)
Mild	15	1.0	31	1.4 (0.7-2.7)	24	1.2 (0.6-2.5)
Intensity of pain						
Severe/moderate	4	1.0	12	2.3 (0.7-7.3)	15	4.4 (1.3-14.5)
Mild	18	1.0	21	0.9 (0.4-1.8)	27	1.7 (0.8-3.6)

*n = Number of cases

**The reference category (no pain/no intensity or inconvenience) is indicated by an odds ratio (OR) of 1.0. Odds ratios are given in bold when they indicate a statistically significant difference from the odds of the reference category at 95% confidence level (CI).