

Please note! This is a self-archived version of the original article.

Huom! Tämä on rinnakkaistallenne.

To cite this Article / Käytä viittauksessa alkuperäistä lähdettä:

Suhonen, S. & Tuominen, E-L. (2021) Työskentelyergonomian tutkimusta päällepuettavien antureiden avulla. TAMK-konferenssi – TAMK Conference 2021. Tampereen ammattikorkeakoulun julkaisuja, Erillisjulkaisuja, s. 173 - 178.

URL: <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-7266-55-7>

Sami Suhonen, yliopettaja, Pedagogiset ratkaisut, Tampereen ammattikorkeakoulu
Eeva-Leena Tuominen, yliopettajalehtori, Rakennettu ympäristö ja biotalous, Tampereen ammattikorkeakoulu

TYÖSKENTELY- ERGONOMIAN TUTKIMUSTA PÄÄLLEPUETTAVIEN ANTUREIDEN AVULLA

Asiasanat: ergonomia, työskentelyasento, päällepuettava anturi, Upright Go

Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet ovat hyvin yleinen työväestön vaiva sekä Suomessa että maailmanlaajuisesti. Työväestön hyvinvoinnin ja työurien pidentämisen kannalta työskentelyergonomia on siten ensiarvoisen tärkeää. Tässä artikkelissa tarkastellaan yhden päällepuettavan anturin (Upright Go) käyttämistä työskentelyergonomian mittaamisessa ja parantamisessa. Kyseinen anturi kiinnitetään yläselkään ja kalibroidaan, jonka jälkeen se kerää tietoa yläselän kallistuskulmasta. Tämä on tietysti vain pieni osa ergonomiaa, mutta mittaukset on helppo toteuttaa ja asennon seuranta on siten helppoa ja ajallisesti kattavaa. Kerätty data esitetään hyväryhtisen ja kumaran asennon aikajakaumina. Artikkelissa tarkastellaan otosta opettajien ja muun henkilökunnan mittaus-tuloksista sekä verrataan niitä aiempiin kemian laboratorioissa tehtyihin mittauksiin. Yhtenä erillistapauksena esitellään mittaus-tulosten ero työskenneltäessä istuallaan ja seisten sähköpöydän ääressä.

Tuki- ja liikuntaelinten sairaudet ovat yleisin syy lääkärikäynneille Suomessa ja aiheuttavat eniten poissaoloja työpaikoilla (Tuki- ja liikuntaelinliitto ry n.d.). Erityisesti nyt korona-aikana ihmiset tekevät paljon etätyötä ja istuvat tietokoneen äärellä. Lisäksi kannettavien älylaitteiden käyttö on yleistä ja niiden katseluasento on tyypillisesti alaviistoon. Tämä luonnoton katselukulma on luonut uuden negatiivisen terveysilmiön: ”text neck” (Cuéllar & Lanman 2017). Pään taivuttaminen eteenpäin älypuhelimien käyttämiseksi vaikuttaa suoraan yläselän asentoon ja selkärankaan. Näiden seikkojen takia huomion kiinnittäminen hyvään työskentelyergonomiaan ja yläselän asentoon on ensiarvoisen tärkeää.

Negatiivisten ergonomiavaikutusten lisäksi nykyinen digitaalisen teknologian kehitys on mahdollistanut useita sellaisia mittaustapoja, joista aiemmin ei voitu uneksiakaan. Yksi esimerkki tällaisista on yläselkään kiinnitettävät ryhtianturit, joiden avulla voidaan yksinkertaisesti, jatkuvasti ja huomaamattomasti mitata yläselän kallistuskulmaa, toisin sanoen tutkia, onko työskentelyasento pysty vai huonoryhtinen. TAMKin APOA-projekti hankki vuonna 2019 10 kpl ”Upright Go” ryhtianturia ja niiden avulla on aiemmin tehty kahden kemian laboratorion työskentelyergonomian vertailututkimus (Suhonen & Tuominen, 2020). Tuossa tutkimuksessa havaittiin selkeitä eroja laboratorioden välillä. Siinä anturien tuottamaa dataa täydennettiin fysioterapiaopiskelijoiden tekemällä aistinvaraisella havainnoinnilla ja haastatteluilla. Näin löydettiin kehityskohteita työskentelyergonomian parantamiseksi.

TAMKilaisilta kerättiin ryhtidataa

Tämän pienen tutkimuksen kohderyhmäksi valittiin 10 vapaaehtoista TAMKilaista, jotka toimivat joko opettajina tai opetuksen tukipalveluissa. Heille jaettiin ”Upright Go” anturit, pyydettiin asentamaan anturisovellus työpuhelimensa sekä mittaamaan ryhtiänsä muutamien työpäivien ajan. ”Upright Go” -anturi kiin-

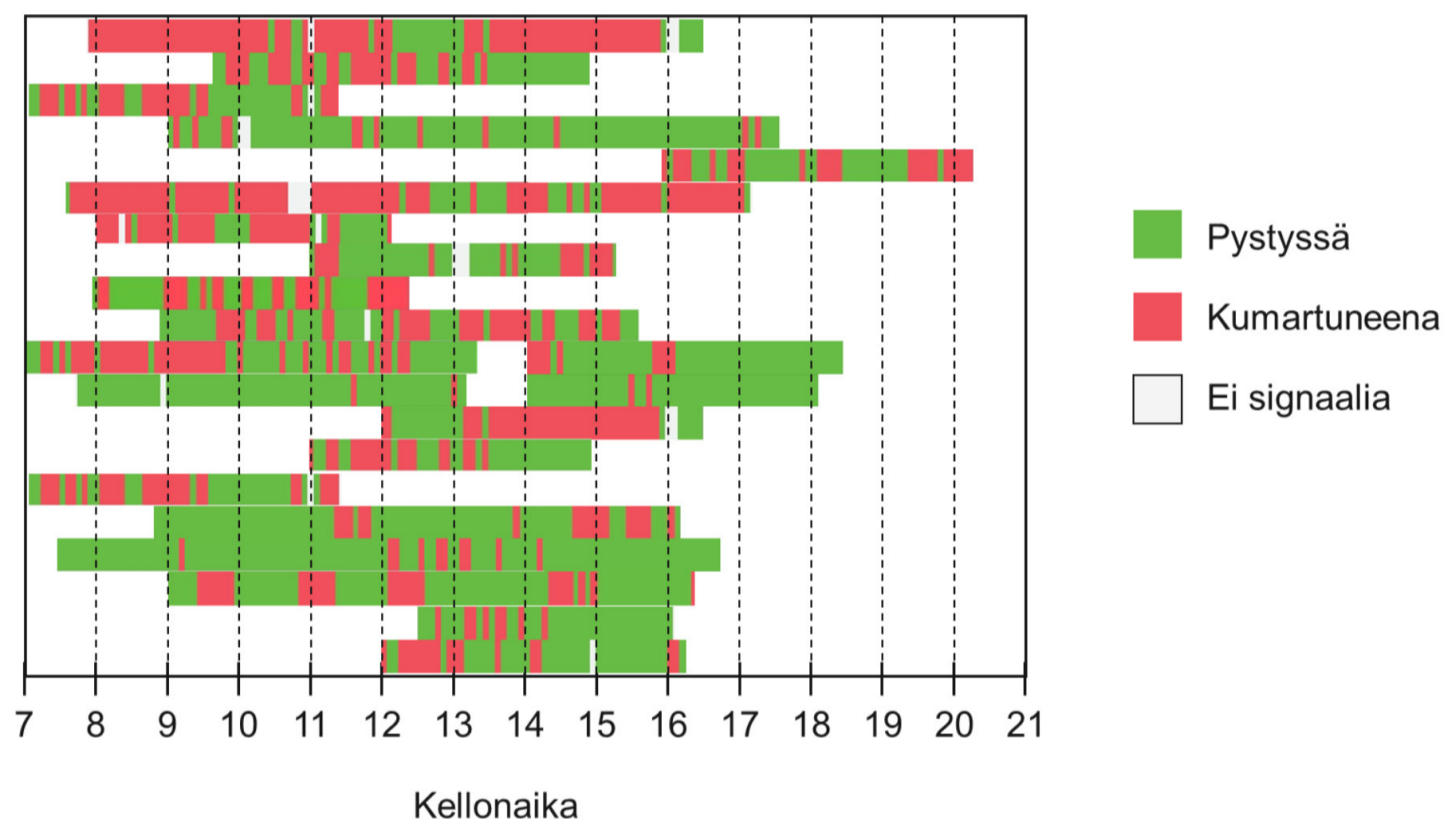
nitetään yläselkään teipillä esimerkiksi työpäivän ajaksi. Anturisovellus näyttää asentoa reaaliajassa ja tämä toimintaperiaate on esitetty kuviossa 1. Sovellus näyttää myös koko päivän osalta yhteenvedon aikajakaumina, joista on tehty koontikuva (kuva 2). Koska henkilöotos on pieni, niin henkilöllisyyksien suojaamiseksi tässä artikkelissa esitetään vain koostekuvaajia koko henkilökunnasta, eikä luokitella osallistujia työtehtäviensä tai muun seikan perusteella.



KUVIO 1. Anturin toimintaperiaate.

Kuvassa 2 on esitetty opettajilta ja henkilökunnalta kerätyn datan aikajakaumat. Kukin vaakarivi edustaa yhden henkilön yhtä työpäivää. Värit kertovat anturin tulkinnan henkilön ryhdistä: vihreällä on esitetty aika hyväryhtisessä asennossa ja punaisella aika kumarassa asennossa. Jokaisen mittauspäivän aluksi anturi on kalibroitava selkään kiinnitettynä ja asennon ollessa hyvä, mutta ei yliojennettu. Tämä kalibrointi ohjeistettiin kirjallisesti, mutta sen toteuttaminen oli jokaisen osallistujan omalla vastuulla. Anturi on Bluetooth-yhteydessä puhelimeen, johon se siirtää dataa jatkuva-toimisesti. Ajoittain datassa havaitaan yhteyden katkeamisia esimerkiksi tilanteessa, jossa puhelin jää eri huoneeseen kuin missä henkilö itse on.

Tuloksissa havaitaan suurta vaihtelua henkilöiden välillä. Tämä johtuu varmasti sekä todellisista eroista henkilöiden työskentelyergonomiassa, mutta myös vaihtelevista ja keskenään erilaisista työtehtävistä päivän aikana. Kuvaajan ja datan perusteella parhaimmillaan henkilö on ollut huonoryhtisessä työskentelyasennossa vain 11 % työajastaan, kun taas huonoryhtisimmillään luku on 79 %. Jos tarkastellaan prosenttiosuuden sijaan varsinaista työaikaa, niin pahimmillaan asento on ollut kumara yli 6,5 h työpäivästä.



KUVIO 2. Opettajien ja henkilökunnan ryhtidatan aikajakauma. Kukin vaakarivi vastaa yhden henkilön yhtä työpäivää.

Istuma- ja seisomatyöskentelyn ero

Aiemmassa laboratorioden ergonomiatutkimuksessa (Suhonen & Tuominen, 2020) tehtiin anturimittausten lisäksi aistinvaraista havainnointia työskentelyolosuhteista sekä haastateltiin osallistujia. Tällöin päästiin helpommin kiinni siihen, mitä seikkoja on huonon työskentelyasennon takana. Tässä nyt tehdyssä tutkimukses-

sa opettajat ja henkilökunta työskentelivät suurelta osin etänä, joten havainnointi ei ollut mahdollista. Sen sijaan tutkimukseen sisällytettiin pieni osuus, jossa työskentelytapaa muutettiin. Kuviossa 3 on esitetty tulos tilanteesta, jossa ensin on työskennelty normaalisti pöydän ääressä istuen yksi työpäivä. Seuraavana päivänä sähköpöytä on nostettu yläasentoon ja työskentely on tapahtunut seisoma-asennossa. Kuten kuvioista havaitaan, tällä työskentelyasennon muuttamisella on ollut suuri vaikutus ryhtiin. Istumatyöskentelyn aikana ryhti on ollut kumara yli neljän tunnin ajan, mikä vastaa 66 % kyseisen päivän työskentelyajasta. Seisomatyöskentelyssä vastaavasti kumaraa ryhtiä on ollut vain 36 min (11 %).



KUVIO 3. Istumatyöskentelyn ja seisomatyöskentelyn anturidatat.

Ergonomiainventiolla vaikuttavuutta?

Yläselkään kiinnitettävällä ryhtianturilla voidaan helposti ja huomaamattomasti saada ajallisesti kattava mittaus päivän työskentelyasunnoista. Toisaalta pelkkä yläselän kallistuskulmatieto ei vielä kerro läheskään kaikkea työskentelyergonomiasta, eikä varsinkaan työtehtävien vaikutuksesta työskentelyasentoihin. Siten jatkotutkimuksena olisi mielenkiintoista toteuttaa ergonomiainventio: mitata ensin opettajien ja muun henkilökunnan työskentelyasentoja, tarjota sitten ohjausta ergonomisempaan työs-

kentelyyn sekä tehdä lopuksi uusintamittaukset. Pienimuotoinen ergonomiainventio saataisiin aikaan jo yksistään ”Upright Go”-anturilla. Siinä on opetustoiminto, jolloin anturi värisee yläselässä, kun käyttäjän asento on ollut yhtäjaksoisesti kumarassa pitempään kuin anturiin asetettu aikaraja. Tällä tavalla jokainen käyttäjä voisi opetella kiinnittämään huomiota omaan asentoonsa.

Lähteet

Cuéllar, J. M. & Lanman, T. H. 2017. “Text neck”: an epidemic of the modern era of cell phones?. *The Spine Journal*, 17(6), s. 901–902.

Suhonen, S. & Tuominen, E. 2020. Quit your slouching! – Using wearable sensors to investigate engineering laboratory work ergonomics. *Engaging Engineering Education: SEFI 48th Annual Conference Proceedings*. University of Twente.

Tuki- ja liikuntaelinliitto ry. Tuki- ja liikuntaelinten(TULE) sairaudet. Luettu 12.2.2021. <https://suomentule.fi/tule-terveys/tule-terveyteen-vaikuttavat-tekijat/tule-sairaudet/>