



Mittaa, näe ja johda – puettava teknologia osana työhyvinvoinnin johtamista

Jaakko Heikkilä, Kaakkois-Suomen Ammattikorkeakoulu Oy

Tiivistelmä

Työelämän kehittäminen on osa valtakunnallista TYÖ2030-ohjelmaa, jonka tavoitteena on uudistaa suomalaisen työelämän toimintatapoja ja nostaa työhyvinvointi maailman huipputasolle. Työhyvinvointi on moniulotteinen ja poikkeittieteellinen asia, jonka on todettu olevan keskeinen tekijä menestyvien yritysten sekä yksilöiden kannalta. Fyysinen kuormitus on yksi osa ihmisen kokonaisvaltaista hyvinvointia ja työssä jaksamista. Artikkelissa tarkastellaan puettavan teknologian mahdollisuuksia mitata fyysistä kuormitusta työpäivän aikana. Mittaustulosten avulla voidaan johtaa laadukkaammin työhyvinvointia tiedolla ja ennaltaehkäistä ylikuormituksesta johtuvia terveysongelmia sekä vähentää sairaspöissaoloja.

Avainsanat: työhyvinvointi matkailualalla, puettava teknologia, fyysinen työkuormitus, työergonomia, dataperusteinen työhyvinvoinnin johtaminen

Johdanto

Työelämän kehittäminen on osa valtakunnallista TYÖ2030-ohjelmaa, jonka tavoitteena on uudistaa työelämän toimintatapoja ja nostaa Suomen työhyvinvointi maailman huipulle (Työterveyslaitos 2019). Työhyvinvoinnin edistäminen on myös osa pääministeri Orpon hallitusohjelmaa, jossa pyritään puolittamaan työpahoinvoinnista ja uupumuksesta johtuvat poissaolot seuraavan viiden vuoden aikana. Matkailuala on yksi Suomen merkittävimmistä palvelualoista, joissa työ on usein fyysisesti kuormittavaa, sesonki- ja vuorotyöpainotteista. Asiakaspalvelualalla oli vuonna 2022 kolmanneksi eniten sairauspöissaolopäiviä palkansaajaa kohden (Taskinen & Heikura, 2023), ja erityisesti matkailualan fyysisesti kuormittavat työtehtävät, kuten pitkät seisomiset, liikkumiset ja nostot, altistavat työntekijät selkävaivoille, jotka ovat yksi yleisimmistä sairauspöissaolojen syistä (Terveuden ja hyvinvoinnin laitos, 2024).

Työhyvinvoinnin on todettu olevan keskeinen tekijä tarkasteltaessa menestyviä yrityksiä sekä yksilöitä (Eskelinen ym. 2022; Krekel ym. 2019). Työhyvinvoinnin määritelmä on moniulotteinen, sillä aihe pitää sisällään tutkimusta mm. liikunta- ja terveystieteistä, sosiologiasta, psykologiasta

sekä kauppatieteistä. Nielsen ym. (2017) tutkivat meta-analyysissään, kuinka organisaatioiden eri tasot (yksilö, yhteisö, johtaminen ja organisaatio) vaikuttavat työhyvinvointiin ja suorituskykyyn. Kaikilla tasoilla havaittiin tilastollisesti merkitsevä yhteys työntekijän hyvinvoinnin ja suorituskyvyn välillä. Tutkimuksen mukaan panostaminen pelkästään yhteenkin osa-alueeseen voi jo tuoda parannusta työhyvinvointiin, ja panostaminen useaan osa-alueeseen samanaikaisesti voi myös olla hyödyllistä organisaatiolle (Nielsen ym. 2017). Työpahoinvoinnista kärsivissä yrityksissä on havaittu keskimääräisesti enemmän lyhyitä sairauspoissaoloja (Böckerman ym. 2020).

Matkailualan työtehtävät sisältävät pitkiä seisomisia, liikkumista, nostamista ja vaihtelevia työaikoja, jotka voivat altistaa työntekijöitä tuki- ja liikuntaelinvaivoille sekä tuottaa haasteita palautumiselle. Tässä puheenvuorossa tarkastellaan, miten puettava teknologia voi tukea työhyvinvoinnin johtamista erityisesti yksilölähtöisen mittaamisen näkökulmasta.

Fyysisen kuormituksen mittaaminen puettavalla teknologialla

Fyysisen työympäristön, jossa liikutellaan kuormia nostaen, vetäen ja työntäen sekä työskennellään pääasiassa seisten, on todettu kasvattavan riskiä pitkäaikaisille poissaoloille (Lund ym. 2006). Myös passiivisen elämäntyylin useat terveyshaitat ovat jo yleisesti tiedossa, ja puettavaa teknologiaa on jo hyödynnetty tutkittaessa työpäivän aikaisen inaktiivisen istumisen vähentämistä työssäkäyvillä (Pesola ym. 2014), tyypin 2 diabeetikoilla (Lamberg ym. 2025) sekä eri ammattien välisissä fyysisen aktiivisuuden eroavaisuuksissa työpäivän aikana (Steevens ym. 2015). Vaikka fyysisen aktiivisuuden tuomat yleiset terveyshyödyt ovat laajasti tiedossa, työajalla tapahtuvan fyysisen aktiivisuuden terveyshyödyistä ei sen sijaan löydy yhtä kiistatonta näyttöä (Holtermann ym. 2012; Cillekens ym. 2022; Coenen ym. 2024).

Tanskassa tehdyssä satunnaistetussa tutkimuksessa tutkittiin kyselyiden (n=5446) sekä haastattelujen avulla (n=1678) työikäisten pitkän aikavälin (≥ 3 vkoa) poissaoloja. Tutkijat havaitsivat fyysisen aktiivisuuden paradoksin, jossa korkea työn fyysinen aktiivisuus lisäsi 84 % riskiä pitkän aikavälin poissaololle verrattuna matalaan fyysiseen aktiivisuuteen työssä. Vapaa-ajan korkea fyysinen aktiivisuus sen sijaan pienensi riskiä 23 % verrattuna matalaan vapaa-ajan aktiivisuuteen sukupuolesta riippumatta (Holtermann ym. 2012). Samaan johtopäätökseen päädyttiin myös tuoreemmassa meta-analyysissä (Cillekens ym. 2022). Myöhemmin julkaistussa tutkimuksessa Holtermann ym. (2017) nostivat esille paradoksin taustalla mahdollisesti vaikuttavia fysiologisia tekijöitä, kuten esimerkiksi pitkän matalatehoisen kuormituksen vaatima riittämätön palautumisaika sekä yleisesti työhön liittyvät muut stressitekijät. Tämä voi pitkittyessään aiheuttaa elimistölle jatkuvan tulehdustilan ja täten kasvattaa riskiä eri sairauksiin. Myös Feng ym. (2025) havaitsivat tuoreessa tutkimuksessaan pitkäaikaisen seisomisen muuttavan alaraajojen kinematiikkaa, lihaskoordinaatiota sekä aiheuttavan lihasväsymystä erityisesti etureisien lihasryhmässä.

Teknologian kehittymisen seurauksena monipuolisempi mittaaminen on tänä päivänä mahdollista luotettavasti kenttäolosuhteissa pelkkien laboratoriodien sijaan (Finni ym. 2007; Bengs ym. 2017). Elektromyografia (EMG) mittaa ihon pinnalta lihaksissa kulkevaa sähköistä jännitettä (mV), jonka määrä vaihtelee lihassupistuksen mukaisesti. Tyypillisesti lihasaktiivisuus

on korkeinta, kun lihas tuottaa suurta voimaa. Puettavat EMG-shortsit mahdollistavat päivän aikaisten lihasaktiivisuusmittauksen jalkojen eri lihasryhmien (etureidet, takareidet ja pakarat) sekä puolien osalta (Bengts ym. 2017).

Menetelmän avulla voidaan objektiivisesti ja käytännönläheisesti mitata työpäivän aikaista lihasaktiivisuutta, jota verrataan ennalta suoritettavaan yksilölliseen maksimaaliseen tahdonalaiseen lihasupistustestien tulokseen (MVC). Tällöin kyetään arvioimaan lihasryhmittäin raaja- sekä lihasryhmäkohtaisesti päivän aikaista keskimääräistä intensiteettiä (aEMG) että intensiteettijaksojen yhtämittaista kestoja. Mitä korkeampi päivän keskimääräinen lihasaktiivisuus tai intensiteetti jaksojen kesto on, niin sitä fyysisesti kuormittavampi työpäivä on ollut lihaksistolle. Urheilussa menetelmää on hyödynnetty jo käytännön harjoittelussa esimerkiksi pikajuoksussa sekä jalkapallossa harjoittelun monitoroimisessa, ohjelmoinnissa sekä lihasväsymyksen havaitsemisessa ja ennakoimisessa (Tan ym. 2020). Lihasväsymyksen aikana aEMG kohoaa ja vastaavasti MVC laskee, jolloin muuttujien välinen suhde toimii indikaattorina lihasväsymykselle (Christensen ym. 1995).

Menetelmät

Suoritimme TyhyTeko-hankkeessa mittauksia matkailu-, ravintola- sekä talousalan pk-yrityksissä Etelä-Savon ja Kymi-Saimaan alueella, joiden henkilökunnasta vapaaehtoiset osallistuivat mittauksiin (n = 47). Mittaukset suoritettiin ennalta sovittuna arkipäivänä yhden työpäivän ajan ja mittauksiin osallistui taulukon 1 mukaisesti henkilöstöä eri yrityksen tasoilta. Mitattaville suoritettiin MVC alkutestit, joihin työpäivän aikaisia tuloksia verrattiin (%MVC). Testissä suoritettiin Myontechin laatimaa protokollaa noudattaen isometrinen pito yksi jalka kerrallaan viiden sekunnin ajan ensiksi etureisien lihaksille istualtaan polven ojennuksella, jonka jälkeen seisaaltaan polven koukistus (takareidet) sekä lonkan ojennus (pakarat). Testi sisälsi kaksi lämmittelytoistoa (suullinen ohjeistus n.50 % ja n.70 %) maksimista, jonka jälkeen pidettiin minuutin palautus ennen maksimaalista supistusta. Maksimaalisia supistuksia tehtiin 1–2 riippuen testattavasta, joka poikkeaa hieman Myontechin protokollan suosittamasta kolmesta maksimaalisesta yrityksestä.

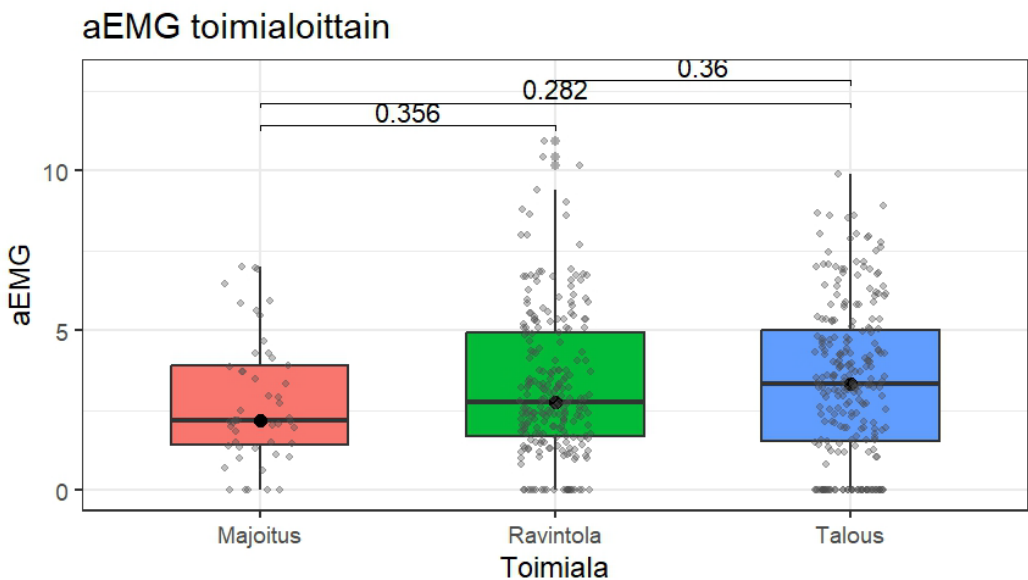
EMG-signaali normalisoitiin (%MVC) sekä häiriösignaalit suodatettiin algoritmipohjaisesti seuraavilla rajoitteilla: 1) jos signaalin pohjataso >5 %EMGMVC, 2) mediaaniarvo >50 %EMGMVC, 3) maksimiarvo > 300 %EMGMVC. Mikäli kanavalla oli yli 30 min häiriötä, poistettiin kyseinen kanava analyysistä. Kanavia poistettiin häiriöinä aineiston analyysistä 70/324. Suodatetun aineiston tilastollinen analysointi suoritettiin R-Studio ohjelmistolla hyödyntäen yksisuuntaista ANOVA-testiä sekä ei-parametrisiä Kruskal-Wallis- ja Mann-Whitney U testejä ryhmien välisten erojen tarkasteluun.

Taulukko 1. Mitatut henkilöt toimialoittain

	Matkailuala	Ravitsemisala	Talousala
Yritykset	3	5	3
Osallistuneet henkilöt	13	15	19
Työntekijät	12	13	14
Toimistotyöläiset	1	3	5

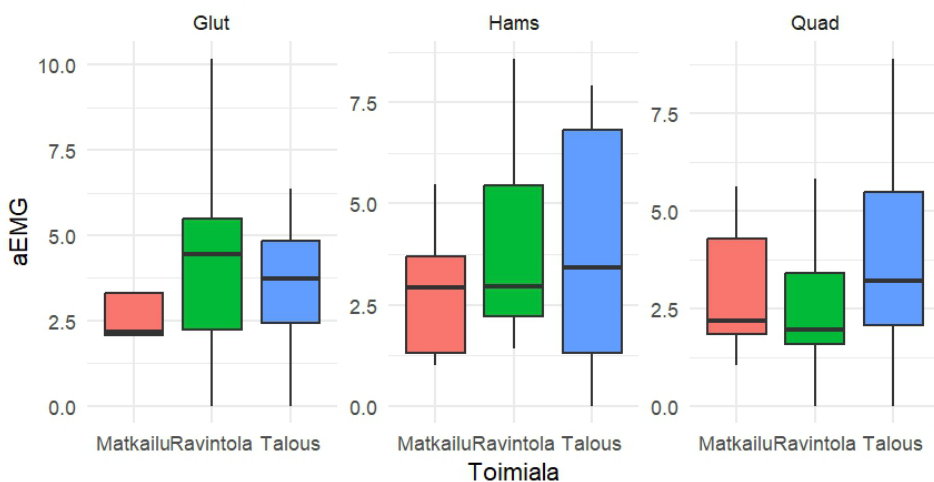
EMG-aktiivisuuden analysointi matkailu-, ravitsemus- ja talousalalla

Verrattaessa eri toimialojen välisiä aEMG eroja kuvassa 1 voidaan havaita talous ja ravintola-alan tulosten olevan hieman korkeampia verrattuna matkailuun. Tulos ei kuitenkaan ole tilastollisesti merkitsevä ryhmien välillä vaan tulokset sisältävät suurta vaihtelua. Yli 10 %MVC lukemaa pidetään yleisesti ottaen tasona, jonka ylitys aiheuttaa lihasväsymystä, kuormittuneisuutta sekä pitkällä aikavälillä voi altistaa mahdollisille liikunta- ja tukielinvaivoille. Jatkuva jalkojen ylikuormitus voi toimia yhtenä potentiaalisena tekijänä alaselkävaivoissa samoin kuin pitkäaikainen seisominen (Feng ym. 2025; Coenen ym. 2017) mikäli palautuminen suhteessa kuormitukseen jää toistuvasti puutteelliseksi.



Kuva 1. aEMG-arvojen vertailu toimialojen mukaan. Viiva kuvastaa ryhmän mediaania, musta piste keskiarvoa ja laatikon ylä- ja alareunat kvartiileja 1 ja 3. Harmaat ovat mittauspisteitä.

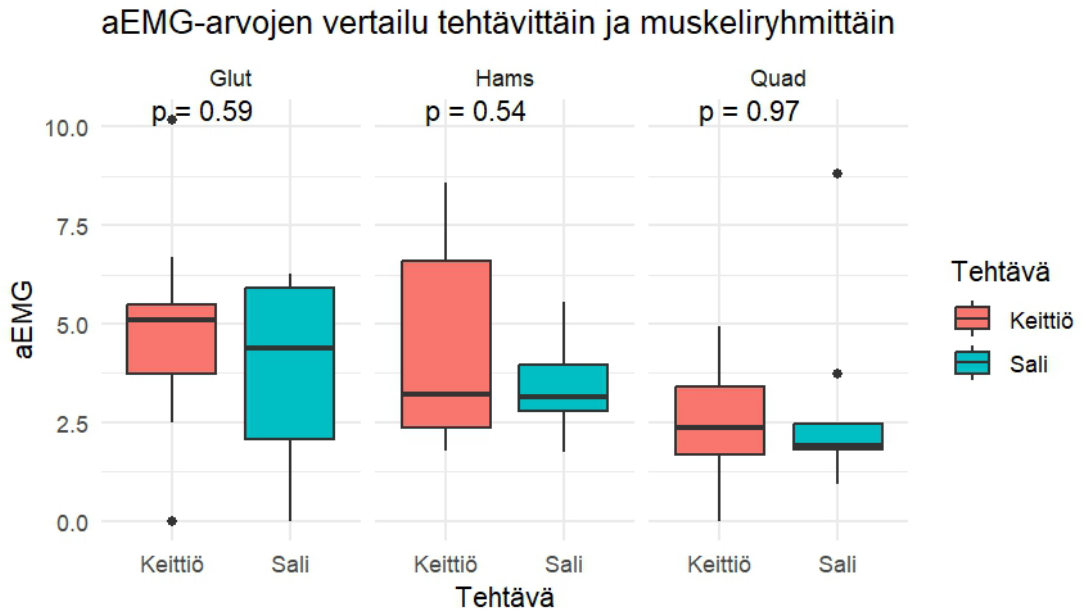
aEMG-arvojen vertailu eri aloilla lihasryhmittäin



Kuva 2. aEMG vertailu lihasryhmittäin eri toimialojen kesken. Viivat laatikon sisällä kuvaavat ryhmän mediaanitulosta.

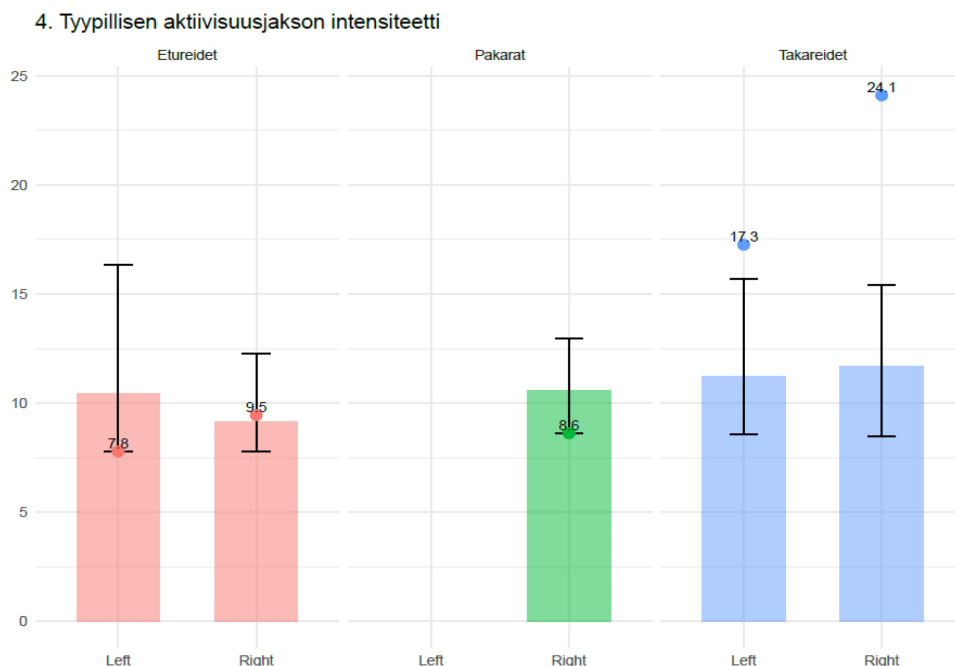
Matkailualan työntekijöiden lihasryhmäkohtaiset aEMG-tulokset osoittivat kuvassa 2 keskimäärin matalampaa lihasaktiivisuutta erityisesti pakaroiden (Glut) ja takareisien (Hams) osalta verrattuna ravitsemus- ja talousalaan. Tämä voi viitata staattisempaan työskentelyyn, kuten seisomiseen vastaanottotiskillä tai oppaiden paikallaanoloon. Vaikka erot eivät olleet tilastollisesti merkitseviä, ne antavat viitteitä siitä, että matkailualan työtehtävien kuormitusprofiili voi poiketa muista palvelualoista ja hyötyä yksilöllisestä tarkastelusta työhyvinvoinnin kehittämisessä mm. työergonomian näkökulmasta.

Kuvassa 3 on esitetty lihasryhmäkohtaista vertailua ravintola-alan työtehtävien välillä. Vertailtaessa työtehtäviä (sali, keittiö) havaittiin osalla keittiöosaston työntekijöistä korkeampia aEMG-aktiivisuuksia erityisesti takareisien lihasryhmässä. Koko ryhmän osalta tulokset eivät olleet kuitenkaan tilastollisesti merkitseviä.



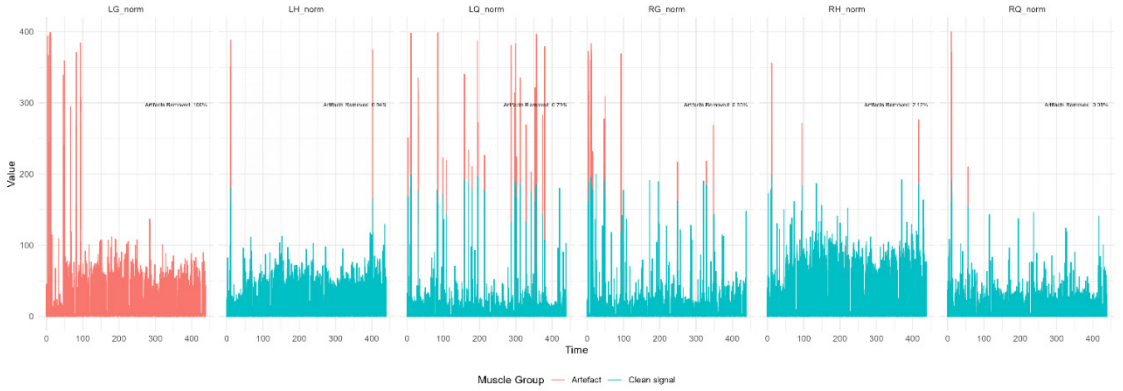
Kuva 3. Vertailu ravintola-alan sali ja keittiö tehtävien välisissä aEMG tuloksissa lihasryhmäkohtaisesti.

Tuloksista on selkeästi havaittavissa suuria vaihteluita ryhmien sisällä, joka kuvastaa yksilöllisen monitoroinnin mahdollisuuksia työhyvinvoinnin johtamisessa. Kuvassa 4 on esitetty yhden keittiötyöntekijän tulokset lihasryhmittäin. Tarkasteltaessa intensiteettiä on etureisien ja pakarantulokset lähellä tutkimusryhmän mediaania. Sen sijaan, takareisien lihasryhmässä on havaittavissa poikkeuksellisen suurta aktiivisuutta pisteluvun ollessa tutkimusryhmän vaihteluvälin yläpuolella molempien jalkojen osalta.



Kuva 4. Yhden keittiötyöntekijän tyypillisen aktiivisuusjakson intensiteetti. Pylväs diagrammi kuvastaa koko tutkimusryhmän mediaanitulosta ja pisteluku kertoo työntekijän henkilökohtaisen mediaanituloksen. Luku kuvaa, kuinka intensiivisistä yhtämittaisista aktiivisuusjaksoista kokonaisaktiivisuuden määrä muodostuu.

Takareisien osalta tulosta voidaan tarkastella tarkemmin kuvan 5 normalisoiduista päivän aikaisista signaalitasoista. Ero vasemman (LH) ja oikean (RH) välisen lihasaktiivisuuden välillä on selkeästi havaittavissa, oikean signaalin ollessa hetkittäin lähellä tai yli 100 % normalisoidusta arvosta. Haastattellessa yrityksen keittiöosaston työntekijöitä korostui puheissa mm. työergonomia matalien työtasojen sekä runsaiden nostojen osalta. Matalat työtasot voivat aiheuttaa kurottamista, jolloin kyseinen takareiden lihasryhmä toimii eksentrisesti jarruttaen ylävartalon kurotusta ja näin ylläpitäen asennon hallintaa. Nostot maasta, joissa selkä pysyy suorana ja liike tapahtuu lonkkanivelestä, kuormittavat myös takareisiä.



Kuva 5. Saman keittiötyöntekijän päivän aikainen häiriökorjattu ja normalisoitu lihasaktiivisuussignaali. Ero vasemman ja oikean takareiden välillä on selkeästi havaittavissa.

Johtopäätökset ja suositukset työhyvinvoinnin kehittämiseen

Tulokset ovat kehittämishankkeelle tyypillisiä alustavia ja kestoltaan yhden työpäivän mittaisia, jolloin kyseisen työpäivän kuormittavuus on voinut olla joko yli- tai alle normaalipäivän. Tällöin yksittäisen päivän vaikutus on suuri niin MVC-testiin kuin työtehtäviin. Pidemmällä mittausjaksolla saavutettaisiin luotettavampia tuloksia työn kuormituksen vaihtelevuuden osalta. Tuloksissa on havaittavissa suurta vaihtelua, joka osaltaan kuvastanee yksilöllistä vastetta työtehtävien kuormittavuuteen sekä työtehtävien välisten erojen merkitystä. Vaikka mittaustuloksiin tulee suhtautua kriittisesti, voidaan ne enemmän nähdä osoituksena puettavan teknologian potentiaalista olla kehittämässä tulevaisuuden työhyvinvointia sekä tuottavuutta yksilöllä lähtöisemmin.

Yksilökohtaisella kuormituksen arvioinnilla voitaisiin ennalta-ehkäistä ylikuormittumista, joka voi pitkittyessään edesauttaa tuki- ja liikuntaelinvaikeuksien syntyä, lisätä heikentynyttä työkykyä sekä väsymyksen aiheuttamia työtapaturmia vähentäen samalla sairauspoissaoloja. Lihäsväsymyksen on todettu heikentävän lihasaktiivisuutta/lihaskoordinaatiota (Feng ym. 2025; Coenen ym. 2017) kasvattaen tasapaino haastetta sekä lisäten riskiä mm. kaatumiselle heikomman lihaskoordinaation ja sensomotorisen asennon tunnistamisen vuoksi (Abd-Elfattah ym. 2015). Tunnistamalla päivittäin toistuvia >10%MVC lihasaktiivisuuskaskeja voidaan työergonomia kehittämällä keventää kuormittavuutta ja parantaa työkykyä sekä tuottavuutta. Yksipuolisen kuormittamisen näkyväksi saaminen auttaisi ylläpitämään työkykyä myös tulevaisuudessa.

On hyvä tiedostaa fyysisen kuormituksen olevan vain yksi osa ihmisen kokonaisvaltaista hyvinvointia, mutta sen mittaaminen voisi olla yritykselle helppo ja kannattava tapa lähteä liikkeelle ilman, että työ häiriintyy tai keskeytyy. Yksilöllä lähtöinen objektiivinen mittaaminen voi osoittaa inhimillistä välittämistä ja arvostusta henkilöstön hyvinvointia kohtaan sekä olla tukemassa yksittäisen työntekijän työkykyä. Tuoreimman johtajuusbarometrin mukaan inhimillinen johtaminen nähdään suurimpana muuttavana tekijänä tulevaisuuden johtajuudessa seuraavan viiden vuoden aikana (Johtajuusbarometri 2024).

Matkailualalla puettavan teknologian hyödyntäminen voisi tarjota arvokasta tietoa

työtehtävien fyysisestä kuormituksesta esimerkiksi hotelli- ja ohjelmopalvelutyössä. Tieto voisi tukea osana palautumista huomioivaa työvuorosunnittelua, työkiertoa ja ergonomisia ratkaisuja, joilla voidaan ennaltaehkäistä sairauspoissaoloja ja parantaa työntekijöiden jaksamista sesonkien aikana. Työergonomian objektiivisempi arviointi sekä kehittäminen organisaatiotasolla voisi tuoda nopeasti hyötyä työilmapiiriin, työssäjaksamiseen ja täten ennalta-ehkäistä sairauspoissaoloja.

Puettava teknologia yhdistää elämysten, teknologian ja vastuullisuuden tekemällä työkuormituksen näkyväksi, tukemalla inhimillistä johtamista ja mahdollistamalla dataperusteiset, kestävät ratkaisut työhyvinvoinnin parantamiseksi. Tämä lähestymistapa edistää tavoitetta kohti maailman parasta työhyvinvointia.

Tyhyteko-hanke on valtakunnallinen Euroopan unionin osarahoittama hanke.

Lähteet

- Abd-Elfattah, H. M., Abdelazeim, F. H., & Elshennawy, S. (2015). Physical and cognitive consequences of fatigue: A review. *Journal of Advanced Research*, 6(3), 351–358. <https://doi.org/10.1016/j.jare.2014.07.005>
- Christensen, H., Sogaard, K., Jense, B., Finsen, L., & Sjøgaard, G. (1995). Intramuscular and surface EMG power spectrum from dynamic and static contractions. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 5, 21–36.
- Cillekens, B., Huysmans, M. A., Holtermann, A., van Mechelen, W., Straker, L., van der Beek, A. J., & Coenen, P. (2022). Physical activity at work may not be health enhancing: A systematic review with meta-analysis on the association between occupational physical activity and cardiovascular disease mortality. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 48(2), 86–98. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3993>
- Coenen, P., Parry, S., Willenberg, L., Shi, J. W., et al. (2017). Associations of prolonged standing with musculoskeletal symptoms: A systematic review of laboratory studies. *Gait & Posture*, 58, 310–318. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2017.08.024>
- Coenen, P., Huysmans, M. A., Holtermann, A., et al. (2024). Associations of occupational and leisure-time physical activity with all-cause mortality: An individual participant data meta-analysis. *British Journal of Sports Medicine*, 58, 1527–1538.
- Eskelinen, J., Ilmakunnas, P., & Kuula, M. (2022). Työhyvinvoinnin tuottavuusvaikutukset tutkimuksen valossa. Akava Works. <https://research.aalto.fi/publications/ty%C3%B6hyvinvoinnin-tuottavuusvaikutukset-tutkimuksen-valossa>
- Feng, L., Jiang, W., & Li, Z. (2025). Joint kinematics and muscle activity in response to prolonged standing: Analysis of standing and subsequent gait. *Annals of Biomedical Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s10439-025-03800-4>
- Finni, T., Hu, M., Kettunen, P., Vilavuo, T., & Cheng, S. (2007). Measurement of EMG activity with textile electrodes embedded into clothing. *Physiological Measurement*, 28(11), 1405–1419. <https://doi.org/10.1088/0967-3334/28/11/007>
- Holtermann, A., Hansen, J. V., Burr, H., Sjøgaard, K., & Sjøgaard, G. (2012). The health paradox of occupational and leisure-time physical activity. *British Journal of Sports Medicine*, 46, 291–295. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.079582>
- Holtermann, A., Krause, N., van der Beek, A., & Straker, L. (2017). The physical activity paradox: Six reasons why occupational physical activity does not confer the cardiovascular health benefits that leisure time physical activity does. *British Journal of Sports Medicine*. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-097553>

- Johtajuusbarometri. (2024). JCI Finland. <https://nuorkauppakamarit.fi/johtajuudentyokalut/>
- Krekel, C., Ward, G., & De Neve, J.-E. (2019). Employee wellbeing, productivity, and firm performance. *Saïd Business School Working Paper*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3356581>
- Lamberg, S., Brakenridge, C. J., Gao, Y., Dunstan, D. W., Finni, T., Healy, G. N., & Pesola, A. J. (2025). Free-living muscle activity in type 2 diabetes: Sitting, standing and walking. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5918242/v1>
- Lund, T., Labriola, M., Christensen, K. B., & Bültmann, E. V. (2006). Physical work environment risk factors for long term sickness absence: Prospective findings among a cohort of 5357 employees in Denmark. *British Medical Journal*, 332, 449. <https://doi.org/10.1136/bmj.38731.622975.3A>
- Nielsen, K., Nielsen, M. B., Ogbonnaya, C., Känslä, M., Saari, E., & Isaksson, K. (2017). Workplace resources to improve both employee well-being and performance: A systematic review and meta-analysis. *Work & Stress*, 31(2), 101–120. <https://doi.org/10.1080/02678373.2017.1304463>
- Pesola, A. J., Laukkanen, A., Haakana, P., Havu, M., Sääkslähti, A., Sipilä, S., & Finni, T. (2014). Muscle inactivity and activity patterns after sedentary time-targeted randomized controlled trial. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 46(11), 2122–2131. <https://doi.org/10.1249/MSS.000000000000335>
- Steeves, J. A., Tudor-Locke, C., Murphy, R. A., King, G. A., Fitzhugh, E. C., & Harris, T. B. (2015). Classification of occupational activity categories using accelerometry: NHANES 2003–2004. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 89. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0235-z>
- Tan, Y., Liu, Y., Ye, R., Xu, H., Nie, W., Lu, J., Zhang, B., Wang, C., & He, B. (2020). Change of bio-electric interferential currents of acute fatigue and recovery in male sprinters. *Sports Medicine and Health Science*, 2, 25–32. <https://doi.org/10.1016/j.smhs.2020.02.004>
- Taskinen, P., & Heikura, T. (2023). *Yhden ja kahden päivän sairauspoissaolot yleisiä*. Tilastokeskus. <https://stat.fi/tietotrendit/artikkelit/2023/yhden-ja-kahden-paivan-sairauspoissaolot-yleisia>
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos. (2024). *Sairauspoissaolojen pituuksista ja syistä on nyt saatavissa tietoa työterveyshuollon uusilta raporteilta*. <https://thl.fi/-/sairauspoissaolojen-pituuksista-ja-syista-on-nyt-saatavissa-tietoa-tyoterveyshuollon-uusilta-raporteilta>
- Työterveyslaitos. (2025). TYÖ2030-ohjelma. <https://hyvatyo.ttl.fi/tyo2030/tietoa-ohjelmasta>
- Valtioneuvosto. (2023). *Vahva ja välittävä Suomi: Pääministeri Petteri Orpon hallituksen ohjelma* (Julkaisu 58). <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-763-8>