

Postityötehtävien ergonomian ja kuormitus- ja riskiprofiilin kehittäminen (ErgoPosti -projekti 2004-2006) sekä postitehtävien työnkehittämisprosessin (2006-2007) ja postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiilipankin suunnittelu ja toteuttaminen (Profiilipankki -projekti 2006-2008) ja profiilipankin hyödyntämissuunnitelman laadinta (Hyöty -projekti 2007)

Veikko Louhevaara, Soili Klemola, Pirjo Hakkarainen, Kari Laine, Susanna Järvelin, Jukka Kähkönen, Niina Lintu, Timo Hokkanen, PulseOn -tiimi, SYTKE -projekti (Heikki Rusko)

Kuopion yliopisto, Työterveyslaitos, Jyväskylän yliopisto, Mega Elektroniikka Oy, Firstbeat Technologies Oy, Ergonomiapalvelu Pirjo Hakkarainen, Kunnonvartijat Ay, Työsuojelurahasto, Suomen Posti Oyj (Itella Oyj), Posti-konsernin työhyvinvointisäätiö, Keskinäinen Eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen, Medivire Työterveyspalvelut Oy

Johdanto

Työnantajan pitää työn sisältö huomioon ottaen jatkuvasti ja riittävän järjestelmällisesti tunnistaa työn kuormitustekijät. Niiden merkitys työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle on arvioitava. Työnantajan on huolehdittava, että työkuormitus ei ole työntekijälle epäsopevaa. Sekä yli- että alikuormitus ovat haitallisia terveydelle ja hyvinvoinnille. Puutteellinen tauotus ja virheelliset työskentelytavat uuvuttavat hyväkuntoisenkin työntekijän. Raskas fyysinen työ lisää toimintakyvyn ennenaikaisen alenemisen vaaraa. Raskas fyysinen työ on samantasoinen toimintakyvyn laskun riskitekijä kuin tupakointi ja ylipainoisuus. Ergonomian keinoin voidaan työkuormitusta hallita ja optimoida suhteessa työntekijän ominaisuuksiin ja toimintakykyyn. Toisaalta toimintakykyä voidaan ylläpitää liikunnalla, jolla on suojaava vaikutus fyysisesti raskaissa töissä.

Työkuormituksen arvioinnissa on tarpeen ottaa huomioon työntekijöiden keskimääräinen kuormittuneisuus pitkällä aikavälillä esimerkiksi työpäivän tai jopa työviikon kuluessa, työn sisältämät erityisen kuormittavat huippukuormitustilanteet sekä kuormittuneisuudesta palautuminen. Työn sisällön ja piirteiden tunteminen on keskeistä kuormittavuuden arvioinneissa ja mittauksissa. Tasapainottamalla työkuormitus, työn tauottaminen ja palautuminen voidaan tukea työntekijän hyvinvointia sekä edistää työn tuloksellisuutta ja laatua.

Tutkimus- ja kehittämisprojektit

Tutkimus- ja kehittämisprojektien tarkoitus

Työn tavoitteellinen ja johdonmukainen kehittäminen edellyttää lähtötilanteen luotettavaa ja kattavaa analysointia. Näiden tutkimus- ja kehittämisprojektien tarkoituksena oli 1) Tunnistaa ja analysoida postityön avaintyötehtävien psykofysiologinen kuormittavuus, 2) Kehittää postityötehtäviä kuvaamaan kuormitus- ja riskiprofiili, 3) Käynnistää postityötehtävien ergonomian johdonmukainen kehittäminen, 4) Kehittää kuormitus- ja riskiprofiilipankki postityötehtävien fyysisen kuormittavuuden hallintaan ja optimointiin sekä 5) Laatia suunnitelma kuormitus- ja riskiprofiilipankin käytännön hyödyntämiseen erilaisissa toimintaprosesseissa.

Tarkoituksena oli löytää ratkaisuja terveyttä, työkykyä ja hyvinvointia uhkaavaan verenkiertoelimistön ja/tai liikuntaelinten ylikuormittuneisuuteen työssä, mikä lisää sairauspoissaoloja sekä enneaikaiselle eläkkeelle siirtymistä. Ongelmien ratkaisemiseksi suunniteltiin ja valmistettiin Itella Oyj:lle (Suomen Posti Oyj:lle) tutkimukseen perustuvia toimintatapoja ja työkaluja työn ja työolojen analysointiin sekä jatkuvaan tavoitteelliseen ja johdonmukaiseen omaehtoiseen kehittämiseen suunniteltaessa ja korjatessa työprosesseja.

ErgoPosti -projekti

Työtehtävien ergonomian ja fyysisen työkyvyn arvioinnin kehittäminen Suomen Posti Oyj:ssä eli Ergoposti -projektissa (2004-2006) tunnistettiin ja analysoitiin 53 avaintyötehtävää tuotannossa, jakelussa, palvelukuljetuksessa ja toimipaikoilla Helsingissä, Jyväskylässä ja Kuopiossa. Analysoituja työtehtäviä teki 66 postityöntekijöistä valittua vapaaehtoista tutkittavaa, joista naisia oli 34 (52 %) ja miehiä 32 (48 %). Tutkittavien ikä oli 22-59 vuotta ja postityökokemus 1-23 vuotta.²⁵

Sydämen sykintätaajuus ja sykevälivaihtelu mitattiin 66 postityöntekijältä 24 tunnin ajalta. Mittaus aloitettiin satunnaisesti valitun työvuoron alussa. Sykintätaajuus- ja sykevälivaihtelutuloksista laskettiin avaintyötehtävittäin dynaamisesta lihastyöstä johtuva verenkiertoelimistön kuormitus sekä psykofysiologinen kuormitus tai stressi ja palautuminen Hyvinvointianalyysillä. Työtehtävien videonauhoituksista analysoitiin fyysinen kokonaiskuormitus Tikka -menetelmällä, toistotyökuormitus Toisto-Repe -menetelmällä, taakkojen käsittelyn kuormitus ja selkään kohdistuva työasentokuormitus perustuen OWAS -menetelmään. Koettu kuormitus arvioitiin CR-10 asteikolla. Tulosten perusteella kehitettiin postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiili (Louhevaara ym. 2005, Louhevaara ym. 2006a, Louhevaara ym 2006b) ja riskiprofiilipankki, joka luovutetaan Itella Oyj:lle 31.1.2008.

Postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiili

Postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiilin moduulit ja moduulien kärkimuuttujat ovat seuraavat:

Kokonaiskuormitus

* Tikka -menetelmän tuloksista laskettu indeksi, joka perustuu kunnossa, osittain kunnossa ja ei kunnossa olevien osioiden prosenttiosuuteen osioiden kokonaislukumäärästä

Toistotyökuormitus

* Toisto-Repe -menetelmän tuloksista laskettu indeksi, joka perustuu kunnossa, osittain kunnossa ja ei kunnossa olevien osioiden prosenttiosuuteen osioiden kokonaislukumäärästä

Verenkiertoelimistön kuormitus

* Hyvinvointianalyysillä määritettiin verenkiertoelimistön keskimääräinen kuormitus työssä energiankulutuksena perusaineenvaihdunnan MET yksikkönä (1 MET = 3,5 ml/min/kg elimistön hapenkulutuksena) eli METtyö. Kärkimuuttujana on työaika verenkiertoelimistön kuormitustasoilla yli 30 % tai 30 % tai alle 30 % maksimaalisesta energiankulutuksesta (METmax) eli %työajasta tasoilla >30 tai ≤30 %METmax. METmax tulos perustui suoraan maksimaalisen hapenkulutuksen mittaukseen polkupyöräergometrillä.²⁵

Taakkojen käsittelyn kuormitus

* Taakkojen lukumäärä eri nostokorkeuksilla asteikolla ei hyväksytty nostokorkeus (alle polvitason tai yli hartiatason) tai hyväksytty nostokorkeus (polvi- ja hartiatason välissä)

Selän työasentokuormitus

* Selän huonojen OWAS työasentojen (kumara, kiertynyt tai sivulle taipunut ja kumara ja kiertynyt tai sivulle taipunut) prosenttiosuus työajasta sekä selän suorien työasentojen prosenttiosuus työajasta

Koettu kuormitus

* Koettu keskimääräinen kuormitus työssä (RPEtyö) prosentteina maksimista CR-10 asteikolla 0-10 eli %RPEmax

Psykofysiologinen kuormitus ja palautuminen

* Psykofysiologisen kuormituksen tai stressin prosenttiosuus työajasta ja psykofysiologisen rentoutumisen ja palautumisen prosenttiosuus työajasta eli Hyvinvointianalyysin muuttuja "Stress/RelaxationPercentage".

Postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiilin jokaiselle kärkimuuttujalle laskettiin positiivinen vihreä ja negatiivinen punainen pylväskuvio prosenttiasteikolla. Punainen pylväskuvio tarkoittaa, että muuttujan osalta kuormitus tai tilanne ei ole kunnossa tai ei ole hyväksyttävä, jolloin riski on merkittävä tai sietämätön. Vihreä puolestaan tarkoittaa, että muuttujan tai tekijän osalta kuormitus tai tilanne on kunnossa, hyväksyttävä tai optimaalinen, jolloin riskiä ei ole tai riski ei ole

merkittävää. Keltaisella pylväskuviolla voidaan osoittaa osittain kunnossa olevien tai lähes hyväksyttävien muuttujien tai osioiden prosenttiosuus.

Tutkittujen postityötehtävien tulokset on raportoitu kuormitus- ja riskiprofiileina (Louhevaara ym. 2005, Louhevaara ym. 2006a, Louhevaara ym. 2006b).

Postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiilipankki

Postityötehtävien fyysisen kuormittavuuden hallintaan ja optimointiin suunniteltiin kuormitus- ja riskiprofiilipankki ohjelmisto. Kuormitus- ja riskiprofiilipankki ohjelmisto sisältää postityötehtävittäin seuraavat elementit:

- * Aloitussivu (hakutoiminnot)
- * Hakutulokset (postityötehtävien valinta)
- * Työtehtäväkohtainen etusivu (postityötehtävän nimike, työtehtävän kuvaus, 2-4 min video työtehtävästä, kuormitus- ja riskiprofiilin moduulien kärkimuuttujat)
- * Työn kuormitustekijät (Tikka –raportti, Toisto-Repe –raportti, verenkiertoelimistön kuormitus, lihaskuormitus, taakkojen käsittelyn kuormitus, stressi ja palautuminen, selän työasennot, koettu kuormitus)
- * postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiilien ketjutus työtehtäväkokonaisuuksien muodostamiseksi
- * tehtäväkohtainen soveltuvuus suhteessa työntekijän ominaisuuksiin ja fyysiseen toimintakykyyn
- * yhteenveto ja suositukset

Postityötehtävien kuormitus- ja riskiprofiilia ja profiilipankkia voidaan käyttää seuraaviin tarkoituksiin:

- 1) Monipuolisesti kuormittavien työtehtäväkokonaisuuksien suunnittelu yhteistyössä työprosessien suunnittelijoiden kanssa sekä nykyisin käytössä olevien työnkiertojärjestelmien kriittinen arviointi ja kehittäminen
- 2) Ikääntyneiden tai vajaatyökykyisten työhön sijoittaminen yhteistyössä työterveyshuollon ja henkilöstöhallinnon kanssa
- 3) Yksilöllisen työkuormituksen arviointi Työturvallisuuslain mukaisesti yhteistyössä työterveyshuollon kanssa
- 4) Työhöntulotarkastuksen kohdentaminen ja täsmentäminen yhteistyössä työterveyshuollon kanssa

- 5) Rekrytoitujen työntekijöiden sijoittaminen yhteistyössä työterveyshuollon ja henkilöstöhallinnon kanssa erityisesti työuran alkuvaiheessa, muutostilanteissa ja pitkän sairasloman jälkeen
- 6) Perehdyttämisen ja ergonomisesti oikeiden työmenetelmien, -liikkeiden ja –asentojen opastuksen apuvälineenä
- 7) Muutos- ja kehittämistoimenpiteiden vaikutusten arviointiin.

Pohdintaa

Kuormitus- ja riskiprofiiliin vaadittavat työpaikkamittaukset ovat toteuttamiskelpoisia vaativissakin työympäristöissä, mutta edellyttävät huomattavan paljon erityisosaamista ja asiantuntijatyötä. Saatujen tulosten ja kokemusten perusteella kuormitus- ja riskiprofiili vaikuttaa toimivalta ja hyödylliseltä pyrittäessä säätämään postityön fyysistä kuormittavuutta vähentämällä yksittäisten postityötehtävien virheellistä kuormitusta ja kehittämällä erilaisen kuormitusprofiilin omaavista postityötehtävistä monipuolisia ja mahdollisimman mielekkäitä työtehtäväketjuja. Profiilien moduulien ja käytettyjen muuttujien lukumäärä riippuu analysoidun työn sisällöstä ja asiakkaan tarpeista. Tärkein kriteeri käytettävälle moduuleille on tarkasteltavan työtehtävän Tikka analyysi, joka tehdään aina ensimmäisenä. Lisämoduuleja voidaan kehittää esimerkiksi näyttöpäätetyön ja työntekijän psyykkisen stressin analysointiin.

Hyvinvointianalyysi, jota käytettiin moduulien "verenkiertoelimistön kuormitus" ja "psykofysiologinen kuormitus ja palautuminen" muodostamiseen, perustuu sydämen sykintätaajuuden ja sykevälivaihtelun pitkäkestoisiin mittauksisiin. Postityötehtävissä mittaukset ja analyysit onnistuivat kohtuullisen hyvin, vaikka käytössä olivat vielä kehittämistyön alla olevat mittalaitteet ja Hyvinvointianalyysi. Kuormitus- ja riskiprofiilipankin kehittämistyössä on erityisesti paneuduttu lihastyön kuormitus moduulin sekä työpaikkamittausten että raportin osalta. Lihastyön kuormitus perustuu pitkäkestoisin lihasten sähköisen aktiviteetin (EMG) mittauksiin, jotka tehdään tavamukaisen työn aikana ns. älyvaatteilla. Profiilipankin luovutusvaiheessa 31.1.2008 pankkiin on tallennettu 16 mallityötehtävän profiilit tuotannosta.

Erityisen tärkeää on jatkossa paneutua tutkimaan työstä palautumista ja siihen vaikuttavia tekijöitä sekä työssä että vapaa-aikana.

Kuormitus- ja riskiprofiilipankin hyödyntäminen

Kuormitus- ja riskiprofiilipankin hyödyntämisuunnitelma Itella Oyj:n käyttöön valmistui 31.12.2007 (Klemola ja Tihinen 2007). Raportissa tunnistettiin toimintaprosessit, joissa profiilipankkia voidaan hyödyntää.

Postityön ergonomian kehittäminen

Samanaikaisesti kuormitus- ja riskiprofiilipankin kehittämistyön ja hyödyntämisuunnitelman laadinnan kanssa kehitettiin postityötehtävien ergonomiaa johdonmukaisesti ErgoPosti -projektin tulosten pohjalta (Hakkarainen 2007a, Hakkarainen 2007b). Työntekijöiden osallistumiseen ja voimaantumiseen perustuvan kehittämistyön tuloksena syntyi lukuisia työvälineitä ja -menetelmiä parantavia innovaatioita, joista pyrittiin muodostamaan hyviä käytäntöjä koko yritykselle.

Tulevaisuuden näkymiä

Biosignaalien mittaaminen työn ja palautumisen aikana osana sulautettua jokapaikan tietotekniikka on noussemassa tulevina vuosina strategiseen asemaan sekä yritysten kansainvälistä kilpailukykyä että kansalaisten ja työntekijöiden hyvinvointia ajatellen. Elektroniikan kannettavuus ja puettavuus tulevat yhä tärkeämmiksi. Kannettavat laitteet täyttävät kansalaisen ja työntekijän tarpeita ja tulevat "läheemmäksi kehoa". Tasapaino työkuormituksen, työn tauotuksen ja palautumisen välillä merkitsee hyvinvointia ja kestävä kehitystä. Hyvinvointi lisää työn tuottavuutta ja laatua. Voidaan sanoa, että työhyvinvoinnissa kestävä kehitys merkitsee jatkuvaa uuden oppimista ja osaamisen vahvistamista ennakoimaan, hallitsemaan ja kohtaamaan tulevia työelämän muutoksia ja haasteita. On suhtauduttava ennakkoluulottomasti elämänaikaisen oppimisen periaatteella informaatioteknologiaan ja biosignaaleihin sekä niiden mahdollisuuksiin lisätä työn kuormittavuuden ja palautumisen hallintaa ja edelleen työntekijöiden hyvinvointia ja elämän laatua.

Kiitokset

Tutkimus- ja kehittämisprojektien toteuttajat osoittavat lämpimät kiitokset tuloksellisesta ja miellyttävästä yhteistyöstä Profiilipankki -projektin ohjausryhmälle, Hyöty -projektin ohjausryhmälle, projektien työryhmien ym. työskentelyyn osallistuneille Posti Oyj/Itella Oyj henkilöstölle sekä erityisesti tutkituille postityöntekijöille. Työsuojelurahasto, Suomen Akatemia, Keskinäinen Eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen, Posti-konsernin työhyvinvointisäätiö, Posti Oyj/Itella Oyj, Kuopion yliopisto ja Työterveyslaitos rahoittivat tutkimus- ja kehittämishankkeiden toteuttamisen sekä niiden valmistelun ja suunnittelun vuosina 2003-2008.

Rahoittajaraportit

Louhevaara V, Hakkarainen P, Laine K. Postin ABC2, ABC3 ja ABC3-Zip lajittelumenetelmien kuormittavuus. Kuopion yliopisto, Kunnonvartijat Ay. Kuopio 2005. 15 s. + liitteet.

Louhevaara V, Hakkarainen P, Laine K, Järvelin S, Launonen J. Työtehtävien ergonomian ja fyysisen työkyvyn arvioinnin kehittäminen Suomen Posti Oyj:ssä. Kuopion yliopisto, Kunnonvartijat Ay. Kuopio 2006a. 105 s.

Louhevaara V, Hakkarainen P, Laine K. ErgoPosti kuormitus- ja riskiprofiilit Postin työtehtävissä. Liiteraportti. Kuopion yliopisto, Kunnonvartijat Ay. Kuopio 2006b. 40 s.

Hakkarainen P. ErgoPostin työnkehittämissyöryhmien tuottamat Hyvät käytännöt Suomen Posti Oyj:n (1.6.2007 alkaen Itella Oyj:n) Myynti ja markkinointi / Kuluttajamyynnille. Ergonomiapalvelu Pirjo Hakkarainen, Itella-konsernin työhyvinvointisäätiö. Kuopio 2007a, 15 s.

Hakkarainen P. ErgoPostin työnkehittämissyöryhmien tuottamat Hyvät käytännöt Itella Oyj:lle. Ergonomiapalvelu Pirjo Hakkarainen, Itella-konsernin työhyvinvointisäätiö. Kuopio 2007b, 26 s.

Klemola S, Tihinen J. Hyöty projekti "ErgoPsti kuormitus- ja riskiprofiilipankin hyödyntämissuunnitelman tekeminen" -hanke. Loppuraportti 31.12.2007. Työterveyslaitos, Itella Oyj. Helsinki 2007, 20 s.

Tieteelliset julkaisut

Hakkarainen P, Laine K, Louhevaara V. Physical workload and risk factors in postal tasks: A case study. Proceedings of the NES 2005 Conference. Oslo, Norway, 2005, 328-331.

Hakkarainen P, Laine K, Louhevaara V. Physical workload and risk factors in postal tasks. Proceedings of the IEA 2006 Conference, Maastricht, Netherlands, 2006, CD rom.

Järvelin S, Laine K, Louhevaara V. Heart rate variability reflects burnout of postal workers? Proceedings of the IEA 2006 Conference, Maastricht, Netherlands, 2006, CD rom.

Louhevaara V, Hakkarainen P, Laine K. ErgoPost load and risk profile for analyzing and developing work. Proceedings of the NES 2006 Conference. Hämeenlinna, Finland, 2006, 159-163.

Kinnunen M-L, Rusko H, Kinnunen U, Juuti T, Myllymäki T, Laine K, Hakkarainen P, Louhevaara V. Stress and relaxation based on heart rate variability: Associations with self-reported mental strain and differences between waking hours and sleep. Proceedings of the NES 2006 Conference. Hämeenlinna, Finland, 2006, 136-139.

Louhevaara V. Hallittu työn kehittäminen edellyttää investointia kuormitus- ja riskitekijöiden analyysiin: ErgoPosti. 53. Työterveyspäivät, Työterveyslaitos, Helsinki, 2006, 70-75.

Louhevaara V, Kähkönen J, Hokkanen T. Load and risk profile for analyzing and developing work. Proceedings of the 8th Pan-Pacific Conference on Occupational Ergonomics. Bangkok, Thailand, 2007, CD rom.

Smolander J, Rusko H, Juuti T, Kinnunen M-L, Laine K, Louhevaara V, Männikkö K. A new heart rate variability-based method for the estimation of oxygen consumption without individual laboratory calibration: application example on postal workers. Applied Ergonomics (in press).

Kinnunen M-L, Rusko H, Kinnunen U, Männikkö K, Juuti T, Myllymäki T, Laine K, Hakkarainen P, Louhevaara V. Physiological indicators of stress and relaxation and self-reported strain among postal workers (submitted).

Kehitetyt tuotteet ja hyvät käytännöt

- * Työn kuormitus- ja riskiprofiili
- * Kuormitus- ja riskiprofiilipankki
- * Profiilipankin hyödyntämissuunnitelma
- * Työn kehittämisprosessi