EESTI MAAÜLIKOOL
Metsanduse ja inseneeria instituut

Kristiina Hovi

EESTI LUU- JA LIHASKONNA VAEVUSTE ANKEET

ESTONIAN MUSCULOSKELETAL DISORDERS QUESTIONNAIRE

Magistritöö
Ergonoomika õppekava

Juhendaja: Märt Reinvee, PhD

Tartu 2025

Eesti Maaülikool Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Magistritöö lühikokkuvõte	
Autor: Kristiina Hovi		Õppekava: Ergonoomika	
Pealkiri: Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet			
Lehekülgi: 57	Jooniseid: 12	Tabeleid: 0	Lisasid: 6
ETIS-e valdkond ja CERCS-i kood: T500 Tööohutustehnoloogia Juhendaja: Märt Reinvee, *PhD* Osakond või õppetool: Metsanduse ja inseneeria instituut, Biomajandustehnoloogiate õppetool Kaitsmiskoht ja -aasta: Tartu, 2025			
Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused võivad põhjustada töötajale pöördumatut tervisekahju ja selle võimalikkuse vähendamiseks on oluline tundma õppida probleemi juurpõhjused, et kasutusele võtta töötajate tervist toetavad meetmed. Eestis ei ole veel välja töötatud meetodit tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste uurimiseks ning siiani on kasutatud uuringute käigus teiste riikide hindamismeetodeid, mille tõlkimine eesti keelde on reguleerimata. Magistritöö eesmärk oli välja töötada kiire ja kompaktne tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse kaardistamise meetod eesti keeles. Magistritöö käigus selgitati välja kõige levinumad meetodid, mida inglise keeles kasutatakse (NMQ, DMQ, CMDQ ja BPI) ning analüüsiti nende meetodite eeliseid ja puuduseid. Eesti oma meetodi välja töötamine oli inspireeritud inglise keelsete meetodite eelistest ja samaaegselt nende meetodite puuduseid vältides. Kirjanduse analüüsi käigus ilmnenud teemade põhjal loodi Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA). Eeltestimise käigus kontrollisid 16 Eesti Maaülikooli töötajat ankeedi rakendatavust ja andsid nõu sisu parendamise kontekstis. Keskmiselt kulus vaatlusalusel ELLVA täitmiseks ja arvamuse avaldamiseks 2 minutit ja 49 sekundit. Kõige kiirem täitmisaeg oli 20 sekundit ning kõige aeglasem 5 minutit ja 10 sekundit. Koos ankeediga töötati välja ka andmehõivet puudutav tarkvaralahendus, mis vähendab spetsialistil andmete sisestamise ja analüüsimise peale kuluvat aega. ELLVA võimaldab koguda andmeid, mis võivad aidata märgata probleemi näiteks töökeskkonnas või töölaadis ning seeläbi aidata kaasa lahenduse väljatöötamisele. Selleks, et töökeskkonnas olevate ohutegurite mõju hoida võimalikult madalal tasemel, on vaja märgata varakult võimalikke kitsaskohti, mis võivad olla seotud vähenenud tööalase heaoluga ning vajadusel sekkuda töökeskkonna parendamise eesmärgi.			
Võtmesõnad: ELLVA, tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused, ankeetmeetod, ergonoomika			

Estonian University of Life Sciences Kreutzwaldi 1, Tartu 51006		Abstract of Master's	
Author: Kristiina Hovi		Curriculum: Ergonomics	
Title: Estonian Musculoskeletal Disorders Questionnaire			
Pages: 57	Figures: 12	Tables: 0	Appendices: 6
ETIS research field and (CERCS) code: T500 Safety technology Supervisor: Märt Reinvee, PhD Department / Chair: Institute of Forestry and Engineering, Chair of Biosystems Engineering Place and year of defence: Tartu, 2025			
Work-related musculoskeletal disorders can affect the well-being of the workers and can cause irreversible health damage to the employees. To reduce this probability, it is important to learn about the cause of the problem to support the health of employees. There has not been developed a method in Estonia for quantifying work-related musculoskeletal disorders, and so far, methods developed in other countries have been used in research, but the translation of these methods into Estonian is not regulated. The aim of the master's thesis was to develop a quick and compact method for mapping the incidence of work-related musculoskeletal disorders in Estonian. The master's thesis identified the most common methods used in English (NMQ, DMQ, CMDQ ja BPI) and analyzed the advantages and disadvantages of these methods. The development of the Estonian method was inspired by the advantages of methods used in English and disadvantages of these methods were avoided as well as possible. Based on the themes that emerged during the literature analysis, the Estonian Musculoskeletal Disorders Questionnaire (ELLVA) was created. During the pre-test, 16 employees of the Estonian University of Life Sciences checked the implementation of the questionnaire and provided advice in the context of improving the content. On average, it took 2 minutes and 49 seconds to complete the ELLVA. The fastest completion time was 20 seconds and the slowest was 5 minutes and 10 seconds. Along with the questionnaire, a software solution for data analyzing was also developed, which speeds up the time it takes for a specialist to enter and interpret the data. ELLVA allows you to quantify data that can help identify a problem in the work environment or work style and thereby contribute to the development of a solution. To keep the impact of risk factors in the work environment as low as possible, it is necessary to identify potential pressure points that may be related to reduced work-related well-being and, if necessary, intervene to improve the work environment.			
Keywords: ELLVA, work-related musculoskeletal disorders, assessment method, self-report			

SISUKORD

LÜHENDID 5
SISSEJUHATUS 6
1. LUU- JA LIHASKONNA VAEVUSTE ENESEKOHANE HINDAMINE 9
1.1. Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemist mõjutavad tegurid 9
1.2. Töövaldkonnaga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste levimus 12
1.3. Kehapiirkonna spetsiifilised tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedust mõjutavad tegurid 14
1.4. Luu- ja lihaskonna vaevuste teemalised küsimustikud, kehakaardid ja skaalad 17
2. METOODIKA 26
2.1. Küsimustiku väljatöötamise nõuded 26
2.2. Küsimustiku andmesisestuse digitaliseerimise ja andmehõive nõuded 27
3. TULEMUSED 28
3.1. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi väljatöötamine 28
3.2. Tarkvaralahenduse väljatöötamine 33
4. ARUTELU 39
KOKKUVÕTE 43
ALLIKALOEND 45
LISAD 51
Lisa 1. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA) 52
Lisa 2. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi esimene versioon 53
Lisa 3. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi teine versioon 54
Lisa 4. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi teine versioon koos alternatiivse nummerdusstiiliga 55
Lisa 5. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi kolmas versioon 56
Lisa 6. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi neljas versioon, mida kasutati eeltestimisel. 57

LÜHENDID

BPI (*Brief Pain Inventory)* – Ameerika Ühendriikides välja töötatud hindamismeetod luu- ja lihaskonnaga seotud valu tugevuse ja mõju hindamiseks

CMDQ (*Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires*) – Ameerika Ühendriikides välja töötatud küsimustikud klaviatuuri kasutavate kontoritöötajate ülakehaasendiga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse hindamiseks

ELLVA (Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet) – eesti keeles välja töötatud töövahend tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustest tingitud valu hindamiseks eesti töötajatel

DMQ (*Dutch Musculoskeletal Questionnaire*) – hollandi keelne luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustik, mis on välja töötatud luu- ja lihaskonna vaevuste teemalise töökoormuse hindamiseks

NMQ (*Nordic Musculoskeletal Questionnaire*) – Põhjamaade luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustik, mis on välja töötatud kasutamiseks rootsi, taani, soome ja norra keeles

SISSEJUHATUS

Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused on levinud probleem, mis võib mõjutada nii tööandjat kui ka töötajat. Töötaja võib kogeda luu- ja lihaskonna vaevuse tõttu nii füsioloogilist kui ka psühholoogilist tervisekahju. Nii töötaja kui ka tööandja võivad kogeda töötajal esineda võivate vaevuste tõttu majanduslikku kahju (Nielsen et al., 2018). Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused võivad välja kujuneda tulenevalt töökeskkonnast, individuaalsetest erinevustest või organisatsioonilistest põhjustest (Hagberg et al., 1995). Kui töötajaid ei ole eelnevalt koolitatud seoses luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedusega nende töövaldkonnas, siis töötaja ei oska ennast vajadusel kaitsta või siis võib tunda, et probleem ei ole piisavalt tõsine, et seda tööandjaga arutada, mis võib viia probleemi süvenemiseni ja nõnda kahjustada töötaja tervislikku seisundit (Nielsen et al., 2018).

Tööandja ei pruugi probleemist teadlik olla juhul, kui ta ei ole konsulteerinud töökeskkonnaspetsialisti või ergonoomika erialaspetsialistiga, kes abistaks luu- ja lihaskonna vaevuste teemalise koolitamise või uuringute läbi viimisega, kuigi teadlikkuse tõstmine selles vallas võib oluliselt parandada tööalast heaolu ja töötajate toimetulekut (Hildebrandt et al., 2001). Isegi kui tööandja on teadlik luu- ja lihaskonna vaevustest kui probleemist, mis võib töötajaid mõjutada, siis ei piisa ühekordsest hindamisest, vaid seda peab läbi viima perioodiliselt, sest vaevused võivad esile kerkida erinevatel põhjustel, erinevatel ajahetkedel ning võivad süveneda (Hagberg et al., 1995). Samuti juhul, kui töökeskkonnas on läbi viidud sekkumine, et parendada töökeskkonda ja vähendada võimalike vaevuste esinemissagedust, siis on vaja kontrollida, et sekkumine õnnestus ja vaevuste esinemissagedus vähenes või süvenemine peatus (Graveling et al., 2021).

Eesti keeles ei ole välja töötatud töövahendit tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse kaardistamiseks. Emakeelse töövahendi väljatöötamine on vajalik, sest teiste riikide enesearuandemeetodid ei pruugi sobida keelelises ja kultuurilises kontekstis (Gjersing et al., 2010). Kui töötaja saab informatsiooni, mis ei ole tema emakeeles, siis see mõjutab tema otsustamisvõimekust ja võib põhjustada riskialtimat käitumist, sest võõrkeeles saadud informatsiooni töödeldakse ajus vähem emotsionaalsel moel ja see võib omakorda viia võltsturvatunnetuseni (Hadjichristidis et al., 2015).

Aastatel 2004 kuni 2022 registreeriti Eestis 76 903 tööõnnetust, millest 9378 (12%) oli põhjustatud füüsilisest pingest luu- ja lihaskonnale (Tööinspektsioon, 31.03.2025) ning rahvastiku tervise arengukava 2020-2030 kohaselt olid aastal 2019 lihasluukonna- ja sidekoehaigused Eestis tervisekaotuse ehk enneaegse suremuse ja haigestumuse tõttu kaotatud eluaastate statistikas kolmandal kohal (Sotsiaalministeerium, 2021).

Tööinspektsiooni viis 2022. aasta juunis läbi luu- ja lihaskonna ennetamise teemalise sihtkontrolli, mille raames külastati 21 ettevõtet, millest 18-nes tuvastati kokku 44 puudust. Kaheksas ettevõttes oli luu- ja lihaskonna vaevustega seotud riske alahinnatud või jäetud hindamata ning 13ndes ettevõttes ei selgitatud välja kõiki luu- ja lihaskonna vaevuseid puudutavaid ohutegureid (Tööinspektsioon, 2023).

2021. aastale eelneva kolme aasta jooksul ei käinud statistikaameti andmete kohaselt 13,2% eesti ettevõtete töötajatest töötervisekontrollis ning 16,3% ettevõtete puhul käis tervisekontrollis alla 40% töötajatest (TKU49, 2024). 2021. aasta kohta kogutud andmete põhjal ei olnud 171 000 töötajat 523 300 töötajast (32,7%) käinud töötervishoiukontrollis (TKU50, 2024). See võib tähendada, et nende töötajate jaoks, kes töötervishoiukontrollis ei käi, on tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste kaardistamise meetod esimene kord, mille käigus võivad nad märgata, et neil võib olla tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevus. Seda eriti juhul, kui valu tundmine ei ole nende jaoks oluline või ei oma erilist tähendust.

Lisaks eelnevale on tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste teemaliste andmete salvestamine ja andmetöötlus oluline kitsaskoht, sest andmete sisestamine võtab palju aega ning tihti on vaja iga uuringu jaoks eraldi välja mõelda andmehõive lahendus. Eriti mõjutab see probleem selliste uuringute läbiviimist, milles käsitletakse suuremahulisi valimeid.

Magistritöö eesmärk oli välja töötada eestikeelne luu- ja lihaskonna vaevuste enesearuandemeetod-küsimustik, mis on oma sisult arusaadav ning mida oleks lihtne kiiresti ja mugavalt kasutada.

Eesmärgi saavutamiseks sõnastati järgnevad ülesanded:

1) olemasolevate meetodite struktuuri analüüs,
2) ankeedi sisu põhjendamine kirjanduse põhjal,
3) andmehõive ja kokkuvõtte koostamise tarkvaralahenduse loomine.

Uurimistöö aktuaalsus tuleneb vajadusest eesti oma meetodi järele, millega kogutud andmete abil on võimalik ühendada luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedus kombineeritud ohuteguritega, sest vaevuste välja kujunemine ei pruugi olla seotud ühe konkreetse ohuteguriga, vaid tuleneda töökeskkonna, tööülesannete, organisatsiooniliste ja psühhosotsiaalsete ohutegurite koosmõjust.

Uurimistöö uudsus seisneb selles, et tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused levinud probleem, kuid eesti keeles ei ole välja töötatud kaardistamismeetodit, mida spetsialistid saaksid ilma eraldi väljaõppeta kiiresti rakendada probleemkohtadest üldise ülevaate saamiseks, ning selle ühendamine andmehõive tarkvaralahendusega.

Magistritöös on kasutatud *American Psychological Association* (APA) 7. versiooni viitamist.

Tänusõnad

Avaldan tänu oma juhendajale Märt Reinveele, kelle toetav ja kannatlik meel aitas laeva sadamasse tüürida. Samuti tänan vaatlusalusaluseid „*Think-Aloud*“ katses osalemise ning sisuliste ja keeleliste paranduste tegemise eest Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedis.

1. LUU- JA LIHASKONNA VAEVUSTE ENESEKOHANE HINDAMINE

1.1. Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemist mõjutavad tegurid

Luu- ja lihaskonna vaevused on keha liikumiselundkonda puudutavad vaevused (Hagberg et al., 1995). Passiivse liikumiselundkonna moodustavad luud ja nende ühendused ning aktiivse liikumiselundkonna moodustavad luustiku osadele kinnituvad lihased, mis võimaldavad keha liigutamist (Aul, 1962). Luud on omavahel ühendatud liigestega ning lihaskond ehk toeslihased kinnituvad enamasti luudele lihaste otstes olevate kõõluste abil (Aul, 1962). Tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevused on eelnevalt kirjeldatud kehapiirkondi puudutavad vaevused, mille välja kujunemine võib olla mõjutatud töötamisega seotud ülesannete täitmisest, töökoha kujundusest, töötaja individuaalsetest erinevustest, töötajate omavahelisest või ülemusega suhtlemisest ja teistest sarnastest põhjustest (Hagberg et al., 1995).

Seoses luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedusega kehapiirkondades on leitud, et tulemuste divergentsus võib viidata sellele, et läbiviidud uuringud ei ole piisavalt spetsiifilised ning et ühes töövaldkonnas leitud uurimistulemusi ei tohiks üldistada või üle kanda teistele töövaldkondadele (Anwer et al., 2021). Meta-analüüside koostamisel on tulnud välja, et ohutegurid võivad olla valdkonna või tööülesande spetsiifilised (Anwer et al., 2021). Erinevate ametitega ohutegurid tõstavad vajadust töötada välja ametispetsiifilised ennetusstrateegiad (Anwer et al., 2021). Muuhulgas on rohkem vaja läbi viia uuringuid “sinikrae” ehk tootmise, ehituse ja muu sarnase tööga tegelevate töötajate seas (Bezzina et al., 2023).

Luu- ja lihaskonna vaevuste uurimisel keskendutakse esmakordse esinemise põhjuslikkusele, kuid paljudel töötajatel võivad töökeskkonna ohutegurid mõjutada juba olemasolevate vaevuste süvenemist, mis võib raskendada haiguslehe järgset tööle naasmist (Graveling et al., 2021). Samuti võib juhtuda, et kui kasutatakse ohutegurite mõju välja selgitamiseks alles töötamist alustanud töötajaid, siis nendel põhinevaid uurimistulemused ei pruugi olla üle kantavad töötajatele, kes on samal ametil töötanud aastaid (Anwer et al., 2021).

Individuaalsed erinevused, nagu näiteks kõrgem iga, pikem tööstaaž, abielustaatus (Wang et al., 2024) või suitsetamine (Thetkathuek et al., 2018) võivad olla seotud luu- ja lihaskonna vaevuste väljakujunemise ohuga. Individuaalsed erinevused võivad mängida suurt rolli spetsiifilisemate vaevuste ilmnemisel. Näiteks kõrgema kehamassiindeksiga bussijuhtidel võib esineda vähem vaevuseid üla- ja alaseljas ja rohkem vaevuseid õlgades, kätes, küünarnukkides ja puusades (Laal et al., 2018). Valu esinemissagedus võib olla sooliselt erinev, kuid sealjuures tasub tähele panna, et kas tööülesanded erinevad samuti sooliselt, näiteks kas naissoost töötajad tõstavad kergemaid raskuseid kui meestöötajad (Jin et al., 2022). Madalam haridustase võib mõjutada ohust teavitamist, sest töötajad pruugi aru saada ohutegurite ja vaevuste tekkimise seostest või ei oska vaevuste välja kujunemise eest kaitsta, eriti kui neil puudub eelnev sellega seotud koolitus (Elvis et al., 2022).

Töölaad, mis hõlmab endas pikaajalist seismist või istumist, ettepoole kummardades töötamist ja viibimist teistes sundasendites, pikki tööpäevasid, öösel töötamist, füüsiliselt, vaimselt ja emotsionaalselt kurnavat tööd suurendab luu- ja lihaskonna vaevuste tekkimise tõenäosust (Asghari et al. 2019, Reed et al. 2014, Wang et al., 2024). Teaduskirjanduses kirjeldatud vaevuste esinemissagedused erinevad oluliselt tegevusalade vahel (Govaerts et al., 2021). Kindlad tööülesanded nagu näiteks puurimine (Thetkathuek et al 2018) võivad suurendada luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedust. See võib tähendada, et luu- ja lihaskonna vaevuste ennetusprogrammid võiksid samuti olla töövaldkonna spetsiifilised (de Kok et al., 2019).

Töölt eemale jäämise tõenäosust võib tõsta valu tajumine mitmes erinevas kehapiirkonnas, võrreldes töötajatega, kes tunneb valu ühes kindlas kehapiirkonnas või ei tunne valu üldse ning sealjuures ei ole oluline, millistes kehapiirkondades täpsemalt vaevused esinevad (Doménech-García et al., 2024). Töötajate teadlikkust ja võimekust ennast kaitsta seoses luu- ja lihaskonna vaevustega võib tõsta nende koolitamine, töövälise füüsilise aktiivsuse soodustamine (Wang et al., 2024) ning venituspauside tegemine töö ajal (Thetkathuek et al., 2018). Ka töötajate sisseelamis- ja väljaõppe programmide parendamisega võib olla võimalik vähendada töötajate füüsilist ja vaimset koormust (Asghari et al., 2019).

Töökoha kujundus võib oluliselt muuta töötamisel kasutatavat kehaasendit ning seeläbi mõjutada luu- ja lihaskonna vaevuste tekkimise tõenäosust (Asghari et al., 2019). Ergonoomilise töökeskkonna puudumine võib teatud töökeskkondades (näiteks liinitööl) võimendada alaselja- ja kaelavalu võimendumist (Candan et al., 2019). Töökoha ebamugav

kujundus piiratud ruumides töötamine või pingutusega liiga kaugele sirutamine töötamise ajal võib suurendada ebamugavate tööasendite kasutamist nagu kükitamine, ette kallutamine ja ülakeha roteerimine (Elvis et al., 2022). Näiteks kui töötajad ei saa oma töökohas olevat lauda ja tooli reguleerida või ise kontrollida koormust tööülesannete sooritamise ajal, siis võib see pikemas perspektiivis viia luu- ja lihaskonna vaevuste väljakujunemiseni (Candan et al., 2019, Toomingas & Gavhed, 2008), sest töötajad kasutavad rohkem korduvliigutusi või teevad pikemalt tööd ilma pausideta (Afsharian et al., 2023, Thetkathuek et al., 2018). Kui töötaja vahetab tihti töötamise ajal asendit, siis see võib viidata valu esinemisele, kuid samas võib see ka aidata leevendada valust tulenevat ebamugavustunnet (Longo et al., 2018).

Kui mööbel ja tehnika on paigaldatud mitteoptimaalselt või kui töötaja ei saa või ei oska oma töötooli või töölauda reguleerida, siis see võib põhjustada ebamugavate tööasendite kasutamist ning suurendada valu tekkimise tõenäosust mitmes kehapiirkonnas (Toomingas & Gavhed., 2008). Samuti võib võimendada klaviatuuri ja hiire vale paigutus töölaual vaevuste tekkimise tõenäosust (Toomingas & Gavhed, 2008). Lisaks sellele tuleb tähele panna, kellele töökoht on disainitud. Näiteks meditsiiniõdede töökohad ja töövahendid on enamasti disainitud meestöötajatele kasutamiseks, kuigi sellel ametialal töötab rohkem naisi kui mehi (Laal et al., 2022) või näiteks istuva töötaja kehapiirkondade pikkus on seotud ebamugavustundega erinevates kehapiirkondades töötamise ajal: pikemate säärtega töötajate kael valutab väiksema tõenäosusega, maapinnast kõrgemal asuvate õlgadega töötajatel valutab väiksema tõenäosusega ülaselg (Laal et al., 2018).

Psühhosotsiaalsed ohutegureid, nagu näiteks tööstress (Graveling et al., 2021) ja pingeline töö (Asghari et al., 2019), võivad võimendada luu- ja lihaskonna vaevuste tekkimist koosmõjus teiste ohuteguritega. Näiteks siis, kui töötaja tajub töökeskkonnas liiga palju negatiivset suhtumist seoses enda isiku või tegevusega (Graveling et al., 2021). Psühhosotsiaalsetel teguritel võib olla ka positiivne mõju luu- ja lihaskonna vaevuse esinemissagedusele. Täpselt ei ole teada psühhosotsiaalsete ohutegurite üksikmõju ja teiste ohutegurite koosmõju luu- ja lihaskonna vaevuste ennetamisele, tekkimisele ja süvenemisele (Graveling et al., 2021). Psühhosotsiaalsed tegurid võivad tekitada lihaspinget ning see võib lisanduda tööülesannete täitmisega seotud biomehaanilisele pingutusele. Samuti võivad psühhosotsiaalsed tegurid mõjutada töötaja võimekust olukorrast aru saada ja probleemist teada anda (Graveling et al., 2021). Näiteks ei pruugi töötajad tahta pause teha isegi siis, kui nad on väsinud, sest nad kardavad, et ei jõua tööga tähtajaks valmis (Elvis et al., 2022). Psühhosotsiaalsete ohuteguritega seotud sekkumist on võimalik läbi viia lühikese aja vältel

ning seeläbi on võimalik kiiresti parandada töökeskkonda ning tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste väljakujunemist aeglustada (Afsharian et al., 2023).

Tihti uuritakse psühhosotsiaalseid ohutegureid teistest teguritest eraldi ning keskendutakse sellele, kuidas need mõjutavad vaimset tervist. Sellised psühhosotsiaalsed ohutegurid nagu stress, ärevus, uneprobleemid ja vaimne heaolu võivad mõjutada akuutsete tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste kujunemist kroonilisteks vaevusteks (de Kok et al., 2019). Kui mitmed organisatsioonilised, psühhosotsiaalsed või töökeskkonnaga seotud ohutegurid võivad omavahelistes kombinatsioonides mõjutada valude esinemissagedust kindlates kehapiirkondades, siis see võib tähendada, et erinevatel tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevustel võib olla neid mõjutav spetsiifiline ohutegurite muster (de Kok et al., 2019).

Psühhosotsiaalselt turvaline töökeskkond võimaldab tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste välja kujunemist edasi lükata kuni kuus aastat (Afsharian et al., 2023). Iseäranis tundub vaevuste välja kujunemine olevat seotud paljude tööülesannete samaaegse täitmisega ja hirmuga, et töökoormus tulevikus ei vähene, mis tekitab stressi (Afsharian et al., 2023). Vaimse tervise probleemid, nagu näiteks läbipõlemine ja depressioon, võivad mängida töötaja tööelus suuremat rolli kui tema individuaalsed erinevused (Asghari et al., 2019).

1.2. Töövaldkonnaga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste levimus

Luu- ja lihaskonna vaevuste levimuse kaardistamise üks olulisemaid väljakutseid on riskigruppide tuvastamine. Ametinimetus ise on nõrga tasemega näitaja, sest vaevustega seotud ohutegurid võivad ameti piires oluliselt varieeruda (Hildebrandt et al., 2001). Töövaldkondade raames leitud uuringute tulemused on väga mitmekesised. Näiteks Euroopas läbi viidud sekundaarsektori ehk töötleva ja tootva majanduse töövaldkondade teemalise süstemaatilise kirjandusanalüüsi käigus leiti, et teadusartiklites leitud luu- ja lihaskonna esinemissagedused erinevad omavahel suurel määral, seda kõige enam puusa piirkonnas. Kokkuvõttes leiti muuhulgas, et tootmise töövaldkonna luu- ja lihaskonna levimussagedus tööstustöötajatel on seljapiirkonnas 60% (95% CI: 49–70%) õlgade piirkonnas 50% (95% CI: 37-63) ja kaela piirkonnas 51% (95% CI: 40-62) piirkonnas (Govaerts et al., 2021). Kui töövaldkonna ülesed luu- ja lihaskonna levimissageduse vahemikud on väga laiad, siis see tähendab, et uurimisvaldkonda peab kitsendama.

Üks töövaldkond, milles on luu- ja lihaskonna vaevused väga levinud probleem, on õendus. Teadusartiklite kokkuvõtte järgi on üleüldine luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedus õdede seas 87,8% ja sealjuures kõige enam mõjutatud kehapiirkonnad on kael, üla- ja alaselg ning õlad (Gorce & Jacquier-Bret, 2025). Kuigi õenduses esinevaid luu- ja lihaskonna vaevuseid on palju uuritud, siis Euroopas kehapiirkondade spetsiifilisi uuringuid on läbi viidud vähe. Samuti erinevad uuringutulemused omavahel suurel määral, mis võib viidata sellele, et õenduses võib töökeskkond oluliselt mõjutada luu- ja lihaskonna vaevuste tekkimise ohtu ning et ka õenduses tuleks eristada täpsemalt eriala valdkondi (Gorce & Jacquier-Bret, 2025).

Spetsiifilisemate tööülesannetega on seotud autojuhina töötamine, mis muuhulgas hõlmab endas korduvliigutuste kasutamist käte ja jalgadega ning pikaajalist sundasendis istumist (Chen et al. 2004). Autojuhtidel võib töökoha disaini kontekstis olla oluline, et kas autol on manuaalne või automaatne käiguvahetussüsteem, sest manuaalse süsteemi kasutamisel sooritatakse rohkem korduvliigutusi (Chen et al. 2004). Näiteks on leitud, et autojuhtidel, kes kasutavad varem kui 1990 aastal valminud autot, esineb suurema tõenäosusega põlvevalu ning see võib olla sellega seotud, et vanemaid autosid ehitati rohkem manuaalkäigukastidega ning sellest tulenevalt oli vaja jalgadega sooritada rohkem korduvliigutusi (Chen et al. 2004). Veoautojuhtidel teemal koostatud ülevaateartikkel leidis, et läbiviidud uuringute tulemused võivad olla omavahel väga erinevad ja see võib olla seotud uuringu metoodikas kasutatud töövahendite erinevuste ja valimi suurusega. Veoautojuhtidel esineb kõige sagedamini vaevusi õlgade piirkonnas (31,5%) ja üleüldine vaevuste esinemissagedus oli 61,75% (Tahernejad et al., 2024).

Kaevurite teemalises metanalüüsis (Rabiel et al., 2021) leiti, et oluline mõjutaja luu- ja lihaskonna vaevuste levikul on, see kui kõrge inimarengu indeksiga riigist on töötaja pärit. Kuigi kaevurite seas on luu- ja lihaskonna vaevuste levikutase kõrge, siis kõrgema inimarengu indeksiga riikides on vaevuste levik madalam, sest töötajad saavad kasutada automatiseeritud töövahendeid ja tegelevad vähem raskuste käsitsi teisaldamisega. Ka erinevates riikides elavate inimeste antropomeetriliste näitajate arvväärtused on erinevad, mis tähendab, et näiteks Saksamaal disainitud töövahendid ei pruugi sobida Brasiilia töötajatele, kuna saksa töötajate antropomeetriliste näitajate arvväärtused on teistsugused kui brasiillastel, kuid teise ringi tehnika importimine on odavam kui välja arendada enda oma (Bispo et al., 2022).

1.3. Kehapiirkonna spetsiifilised tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedust mõjutavad tegurid

Kaelavalu esinemissagedusega on seotud vanus (Elvis et al., 2022), ebamugav tööasend, erinevad psühhosotsiaalsed ohutegurid ja suitsetamine (da Costa & Vieiea, 2010). Kaelavalu esineb enamasti koos teiste vaevustega (da Costa & Vieiea, 2010). Kaelavalu võib näiteks avalduda töötajatel, kes on sunnitud töö juures pikalt istuma (Ariëns et al., 2002) või seistes töötades ülakeha ettepoole painutatud ja seda asendit pikalt hoidma (Asghari et al., 2019). Kaelavalu tekkimisega võib olla seotud töötamine asendis, milles kael on ettepoole kallutatud (Asghari et al., 2019, Ariëns et al., 2002) või pööratud (Ariëns et al., 2002), näiteks siis, kui arvutiga töötamisel kuvar ei ole asetatud töötajast otse, vaid paremale või vasakule (Ye et al., 2017). Kaelavalu tekkimist võib mõjutada, kui käed on töötamise ajal õlgadest kõrgemal, kui on vaja tegeleda raskuste teisaldamisega (Amin et al., 2020) või kui hoitakse telefoni peopesa asemel kaela ja õla vahel (Chauhan et al., 2020). Kui pea on pikalt ettepoole kallutatud, siis kaotab see lülisamba toetuse ning kael ja seljalihased väsivad kiiremini (Demissie et al., 2024). Samuti võib võimendada kaelavalu tekkimist madal õhutemperatuur töökeskkonnas (Ye et al., 2017). Psühhosotsiaalsetest ohuteguritest võib kaelavalu tekkimist mõjutada võimetus või suutmatus ise otsuseid teha, pinge ja stress töö juures (Ariëns et al., 2002) ja tööga rahulolu (Siddiqui et al. 2021). Kaelavalu võib aidata vähendada vähemalt 20 minuti pikkune treening kolm korda nädalas (Demissie et al., 2024).

Ülaseljavalu esinemissagedusega on seotud pikaajaline pausideta istumine (Candan et al., 2019). Ülaseljavalu on seotud süvenenud küfoosi ehk kumerselgsusega, mille olemasolu viitab omakorda ebamugavale või valele tööasendile, näiteks vabrikus töötades võib olla vaja töötamisel ajal ettepoole kummarda või kui töötaja istub küürus asendis (Candan et al., 2019). Samuti võib ülaseljavalu tekkimist mõjutada ülakeha painutamine ja roteerimine (Amin et al., 2020). Psühhosotsiaalsetest teguritest võib ülaseljavalu tekkimist mõjutada tööga rahulolematus (Siddiqui et al., 2021).

Alaseljavalu esinemissagedusega seotud ohutegurid on füüsiliselt raske töö, ebamugavad tööasendid (da Costa & Vieiea, 2010, Kliniec et al., 2023), raskuste teisaldamine, tööga seotud üldvibratsioon (da Costa & Vieiea, 2010), sundasendis töötamine ja erinevate tööülesannete täitmine (Kliniec et al., 2023). Kahetunnine järjestikune istumine samas asendis suurendab subjektiivselt tajutud valu ja ebamugavustunnet kõige enam selja piirkonnas (Baker et al., 2018). Alaseljavalu esinemissagedusega võib olla seotud ka näiteks

kuvari asetus, mis sunnib töötajat pidevalt vaatama paremale või vasakule (Ye et al., 2017). Füüsikalistest ohuteguritest võib alaseljavalu esinemissagedusega olla seotud madal õhutemperatuur töökeskkonnas (Ye et al., 2017). Psühhosotsiaalsetest ohuteguritest alaseljavalu tekkimisega seotud tööstress (Candan et al., 2019), läbipõlemine (Mák et al., 2021) ülepingutamine töö juures ja turvatunde puudumine töö säilimise osas (Bezzina et al., 2023). Seljavalu on kõige levinum kaebus töötajate seas levinud luu- ja lihaskonna vaevuste seas ning sealjuures on alaseljavalu rohkem levinud kui ülaseljavalu (Govaerts et al., 2021).

Õlgadega seotud vaevuste esinemissagedust võib mõjutada kehamassiindeks (Laal et al., 2022), raskuste teisaldamine, korduvliigutustega töö, kohtvibratsioon ning töö õlgadest kõrgemale tõstetud kätega (Pope et al., 2001), raske füüsiline töö (da Costa & Vieiea, 2010), töö autojuhina (Tahernejad et al., 2024), äärmuslik temperatuur töökeskkonnas (Thetkathuek et al., 2018) ja psühhosotsiaalsed ohutegurid (da Costa & Vieiea, 2010). Õlgadega seotud valu võib mõjutada seljaasendi muutmine (Candan et al., 2019). Psühhosotsiaalsetest ohuteguritest mõjutavad õlgadega seotud vaevuste tekkimist psühholoogilised nõudmised, heaolu töökohas (Pope et al., 2001) ja tööga rahulolu (Elvis et al., 2022). Vaevuste esinemissageduse vähendamiseks soovitatakse vähendada aega, mis võib kuluda kätega tööle õlgadest kõrgemal (Pope et al., 2001) ja teha töö ajal tihemini pause (Elvis et al., 2022). Õlgadega seotud valu võib olla tööülesannete spetsiifiline. Näiteks peakokkadel esineb sagedamini õlgadega seotud vaevusi, võrreldes abikokkade ja köögiabilistega. (Shankar et al. 2018).

Õlavarre valu esinemissagedusega on seotud ülestõstetud kätega töötamine (Ncube et al., 2021) ja madal õhutemperatuur töökeskkonnas (Stjernbrandt et al., 2023).

Küünarnukki valu esinemissagedusega on seotud sagedane raskuste teisaldamine, korduvliigutused, jõuline töö, kehaasend, kohtvibratsioon, madal sotsiaalne toetus töö juures, kontrolli vähesus töökoormuse ja tööga seotud otsuste suhtes. Küünarnukk võib olla töövaldkonnaspetsiifiline kehapiirkond (van Rijn et al., 2009).

Küünarvarre valu esinemissagedusega on seotud korduvliigutused randme piirkonnas, monotoone töö, töötamine õlgadest kõrgemale tõstetud kätega, otsustusvabaduse puudumine ja vaimne stress (Nahit et al., 2003). Küünarvarre valu esinemissagedust võib aidata vähendada kõrge tööga rahulolu ja pauside tegemine töö ajal (Elvis et al., 2022).

Randmete ja kätega seotud valu esinemissageduse tõenäosus suureneb vanuse ja tööstaažiga (Laal et al., 2022). Randmevalu esinemissagedusega on seotud töö arvutiga, raske füüsiline töö, ebamugavad tööasendid, korduvliigutused, suurenenud kehamassiindeks (da Costa & Vieiea, 2010), suitsetamine (Elvis et al., 2022) ja madal õhutemperatuur töökeskkonnas (Stjernbrandt et al. 2023). Randmevalu esinemissagedust võib aidata vähendada aeglasem töötempo, sest kiirustades töötamine võib tekitada randmetele lisakoormust, eriti siis kui kasutatakse raskeid tööriistu (Elvis et al., 2022).

Alajäsemetega seotud valu esinemissagedust võib mõjutada ületunnitöö (Jin et al., 2022), pauside vähesus (Elvis et al., 2022) ja ülekaal (Jin et al., 2022). Istumise-seismise harjumused mõjutavad alajäsemetega seotud vaevuste esinemissagedust. Vaevuste olemasolu võib mõjutada asendi kontrollimist, sest ei ole võimalik pikalt seistes töötada või valu pärast asendit vahetada (Jin et al., 2022). Valed töövõtted võivad olla mitteergonoomiliste töötamistingimuste tagajärg. Valed alajäseme positsioonid mõjutavad omakorda alajäsemetega seotud vaevuste esinemissagedust. Käte, sõrmede ja käsitööriistade kasutamine võib põhjustada ebamugavasete tööasendite võtmist (Nascimento et al., 2024). Psühhosotsiaalsetest teguritest mõjutavad alajäsemete vaevuste esinemissagedust kõige enam töötajate vabadus ise teha tööga seotud otsuseid, töö tähendusrikkus ja psühhosotsiaalne stress (Nascimento et al., 2024).

Reiepiirkonnas esinev valu on seotud ebamugava tööasendiga (Bispo et al., 2022) ja ekstreemse temperatuuriga töökeskkonnas (Thetkathuek et al 2018) kaastöötajate poolse toetusega ja liigse pühendumusega tööle (Nascimento et al., 2024, Bispo et al., 2022). Kui töötajad kasutavad tehnikat, mis on imporditud teistest riikidest ning disainitud teiste riikide töötajate antropomeetriliste näitajate arvväärtuste järgi nagu näiteks reie pikkus puusast põlveni, siis see võib viia vaevuse väljakujunemiseni juhul, kui teise riigi tehnika töötajale ei sobi (Bispo et al., 2022). Reitega seotud valu esinemissagedust aitab vähendada sportimine (Elvis el al., 2022).

Põlvevalu esinemissagedus on seotud põlvitamisega, sirutamisega alla poole põlve, ebamugavas asendis ettepoole kummardamisega (Jones et al. 2006), teiste ebamugavate tööasenditega, raskuste tõstmisega, korduvliigutustega (da Costa & Vieiea, 2010), käte ja sõrmede kasutamisega raskuste teisaldamisel (Bispo et al., 2022). Põlvevalu tekkimist võib kiirendada üle 18 kg kaaluvate esemete kandmine õlgadel, ühes käes või mõlemas käes (Jones et al. 2006) ning üle 12 kg esemete tõstmine õlgade kõrgusele või neist kõrgemale

(Jones et al. 2006). Põlvevalu on tihti koosesinev sümptom teiste valutavate piirkondadega nagu alaselg, kael ja õlad (Chen et al. 2004, da Costa & Vieiea, 2010). Võimalik, et põlvevalu tekkimispõhjuseid ja levimust ei ole piisavalt uuritud ning tegemist võib olla töövaldkonna spetsiifilise kehapiirkonnaga (Bezzina et al. 2023).

Säärega seotud valu ja vaevuste esinemissageduse tõenäosust võib tõsta töötamine töövahenditega, millel on pedaalid nagu näiteks käru-jalgrattad. Sealjuures võib luu- ja lihaskonna vaevuse tekkimistõenäosust võimendada 65 kilogrammist suurem kehakaal, 165 sentimeetrist pikem pikkus ja vanuse vahemik 18-30 aastat (Ali et al., 2023). Töölaadist võib mõjutada seistes jalgratta peal sõitmine pikemalt kui kaks tundi, pikajaline istumine (Ali et al., 2023) või seismine (Ali et al., 2023, Chauhan et al., 2022), töötamine pikemalt kui 8 tundi (Ali et al., 2023).

Hüppeliigese ja jalalaba piirkonnas esinev valu võib olla töövaldkonna spetsiifiline (Galasso et al., 2024). Näiteks intensiivravi meditsiiniõed võivad kogeda võrreldes teiste valdkondade õdedega neli korda suurema tõenäosusega tegevust piiravat jalalaba või hüppeliigese valu (Reed et al., 2014). Vanus (Bispo et al.,2022), ülekaal, halb füüsiline tervis (Reed et al., 2014) ja pikaajaline seismine (Chauhan et al., 2022) on seotud jalalaba ja hüppeliigese vaevuste esinemissageduse riskiga (Reed et al., 2014). Jalalabavalu esinemissagedust tõstab spetsiifiliste kõrge füüsilise koormusega tegevuste tegemine, kõndimine, pidev asendi vahetamine, pidev samas asendis püsimine, külm või märg põrand (Nascimento et al., 2024). Valu hüppeliigese piirkonnas ning raskustunne jalgades on seotud seisvas asendis tehtava või füüsiliselt raske tööga ja mitmete erinevate tööülesannete läbiviimisega (Kliniec et al., 2023). Hüppeliigese ja jalalaba piirkonnas esinev valu on seotud sellega kui mugavaid jalanõusid töötajad kasutavad (Tojo et al., 2018). Psühhosotsiaalsetest ohuteguritest on seotud hüppeliigese ja jalalaba piirkonnaga madal otsustusulatus ja kõrge pinge töö juures (Tojo et al., 2018). Hüppeliigesega seotud valu esinemissagedust mõjutab töö- ja eraelu tasakaal (Bispo et al., 2022).

1.4. Luu- ja lihaskonna vaevuste teemalised küsimustikud, kehakaardid ja skaalad

Põhjamaade luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustik (*Nordic Musculoskeletal Questionnaire,* NMQ) töötati välja 1987. aastal tulenevalt vajadusest standardiseeritud luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustiku järele (Kuorinka et al., 1987) ning põhiliselt on see

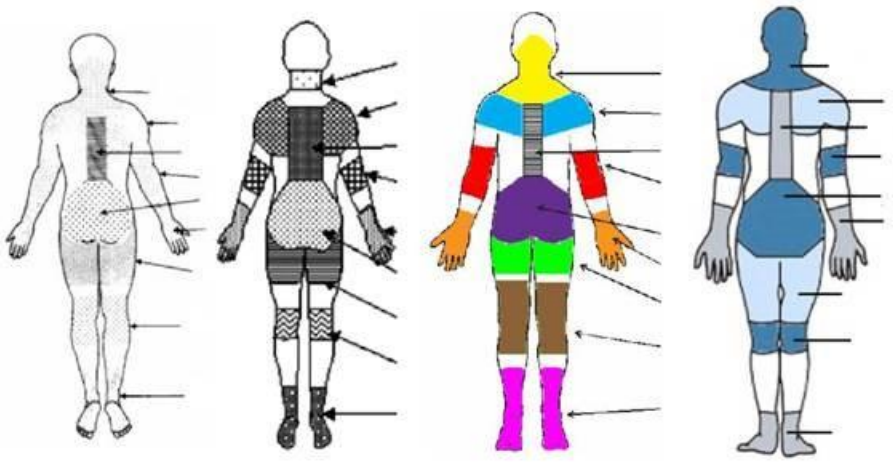
mõeldud kasutamiseks rootsi, taani, soome ja norra keeles. Üldine küsimustik hõlmab endas 9 kehapiirkonda: kael, ülaselg, alaselg, õlad, küünarliiges, randmed/käed, puusad/reied, hüppeliigese/jalalaba, mille kohta küsitakse 15 küsimust, ning kaks spetsiifilisemat ankeeti alaselja ja kaela/õlgade vaevuste kirjeldamiseks. Parem ja vasak kehapool on eristatud õla, küünarnuki ja randme puhul. Küsimustikus puuduvad kehapiirkonnad on säär, õlavars ja küünarvars (Kuorinka et al., 1987).

Kehapiirkonnad valiti küsimustikku selle järgi, et neis piirkondades esinevad luu- ja lihaskonna vaevuste sümptomid sagedamini. Ankeedi koostamisel on piiranguna välja toodud, et testitav ei pruugi mäletada oma varaseimad 12 kuu jooksul esinenud luu- ja lihaskonna vaevuseid, sest kõige paremini jäävad meelde hiljuti esinenud probleemid (Kuorinka et al., 1987).

NMQ-s on küsimused parameetrite kohta nagu sugu, pikkus, kaal, tööstaaž, töötundide arv nädalas ja parema/vasakukäelisus. Kehapiirkondi puudutavad küsimused on binaarsed: uuritakse, kas kehapiirkond on valu teinud viimase 7 päeva jooksul ja kas see on seganud töötamist viimase aasta jooksul. Alaselja ja kaela/õlgade vaevuste küsimustikud sisaldavad endas täpsemaid küsimusi: kaela/õlgade puhul, et kas on juhtunud õnnetusi, mille käigus on neid kehapiirkondi vigastatud ning alaselja puhul, kas alaselja probleemid on põhjustanud hospitaliseerimist. Veel küsitakse mitu päeva on probleem kehapiirkonnas kestnud, kas probleemiga on arsti juurde mindud ning et kas see segab töö- või puhkeaega (Kuorinka et al., 1987).

NMQ esialgse inglise keelse versiooni korratavust vähendab see, et küsimustikus uuriti vaevuste esinemist viimase nädala vältel, sest erinevatel nädalatel võib olla erinev töö- ja puhkeaeg (Palmer et al. 1999). NMQ-l on inglise keeles täiendatud versioon, milles on originaalversiooni kehapiirkonnad kehakaardil täpsemini eristatud (Dawson et al., 2009). Täpsustavad küsimused on lisatud kehapiirkonnas probleemi esinemise esmakordse ajal vanuse, hospitaliseerimise vajalikkuse ja probleemi kestuse kohta; kas probleem on esinenud viimase nelja nädala jooksul ja täna; kas viimase 12 kuu jooksul on probleem seganud töötamist, kas selle vastu on võetud ravimeid, kas sellega on käidud spetsialisti juures ja kas sellega on oldud haiguslehel. Kõik küsimused on esitatud binaarsete jah/ei vastuse variantidega. Põhjamaade luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustik (NMQ) on muuhulgas adapteeritud portugali keelde (Mesquita et al., 2010), hispaania keelde (Gómez-Rodríguez et al. 2020) ja araabia keelde (Aldhabi et al., 2024).

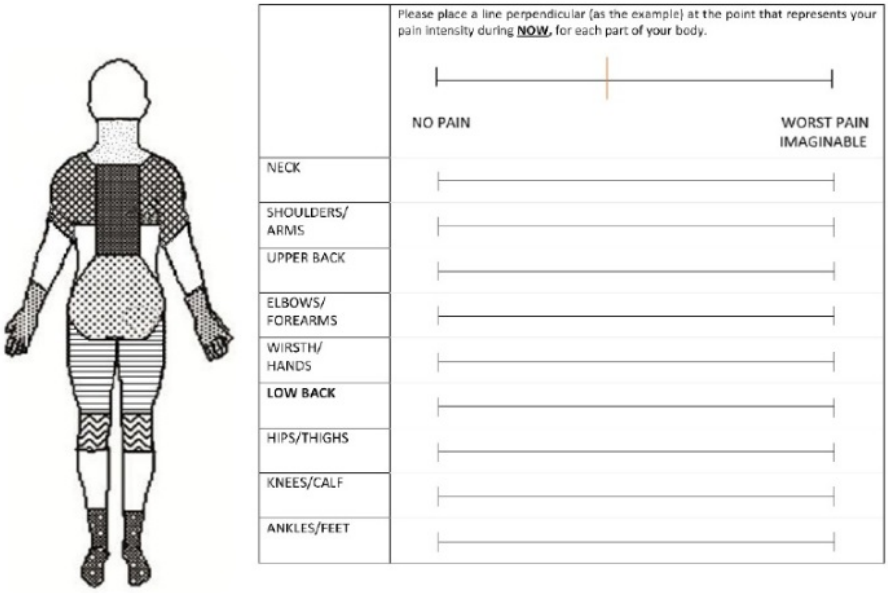
Joonisel 1 on näha NMQ originaalses, inglise, portugali ja araabia keelsetes versioonides kasutatavad kehakaardid, mis erinevad mõnel määral kaela, õlgade, randmete ja hüppeliigese piirkondades. See võib viidata sellele, et erinevatest keeltes ja kultuuriruumides tõlgendatakse kehapiirkondi ja nende ulatust erinevalt.



Joonis 1. NMQ versioonide kehakaardid. Vasakult paremale: originaalse (Kuorinka et al., 1987), täiendatud inglise keelse (Dawson et al., 2009), portugali (Mesquita et al., 2010) ja araabia keelse (Aldhabi et al., 2024) küsimustiku kehakaart.

NMQ adapteerimisel hispaania keelde avaldasid uuringus osalenud muusikud arvamust, et testis võiks olla ka näolihaste kohta küsimus, kuna mitmed muusikud kasutavad oma töös näolihaseid (Gómez-Rodríguez et al. 2020). Araabia keelse NMQ testimisel arvati, et kuna tegemist on eelkõige enesekohase kirjeldava tööriistaga, siis valu puudumine teatud kehapiirkonnas ei pruugi tähendada, et seal piirkonnas probleemi ei ole (Aldhabi et al., 2024).

Luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse uurimiseks kasutatavates küsimustikkes saab asendada küsimustikus kasutatava skaala mõne teise skaalaga nagu näiteks visuaalanaloog-skaala. Uuringus, milles kasutati kombineeritud versiooni NMQ kehakaardist ja VAS-ist (Joonis 2), hinnati seismise mõju kontoritöötaja alaseljale ja jalgadele. Ühe tunnise katse jooksul hinnati valutugevust iga 15 minuti tagant ning leiti, et valutunde jõudmine 30 minuti jooksul maksimumini hüppeliigese ja jalalaba piirkonnas on seotud kõrgema kehamassiindeksi, selja- ja puusalihaste vastupidavusega ning vaimse tervise seisundiga. Sellest tulenevalt soovitati kontoritöötajatel mitte seista kauem kui 30 minutit järjest (Rodríguez-Romero et al. 2022).



Joonis 2. NMQ kehakaart koos visuaalanaloog-skaalaga (Rodríguez-Romero et al., 2022).

Visuaalanaloog skaala on binaarsele skaalale võimalik alternatiiv, kuid see võib olla spetsiaalse koolituseta raskesti tõlgendatav ning nurk, mille alt skaalat vaadatakse, võib mõjutada skaalale paigutatud märget, näiteks, kui seda kasutab hindamisel voodis lamav inimene. Samuti tuleb tähele panna, et skaala ei kalduks kõrvale ettenähtud 100 mm pikkusest. Skaala kasutamise probleem võib olla ka äärmuste tõlgendamine, sest "valu ei ole" on lihtsasti mõistetav kontseptsioon, kuid "tugevaim võimalik valu" võib definitsiooni tõlgendamise kontekstis jääda segaseks (Scott et al., 1976).

Hollandi luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustik (DMQ) on NMQ põhjal välja töötatud töövahend eesmärgiga hinnata samaaegselt luu- ja lihaskonna koormust ning sellega seotud töötamistingimusi: dünaamiline ja staatiline koormus, korduvliigutused, kliimategurid, vibratsioon, ergonoomiline keskkond: töötamine istudes, seistes, kõndides või ebamugavas asendis (Hildebrandt et al., 2001). Küsimustikus kasutatav kehakaart pärineb NMQ-st. Kõigepealt uuritakse, et kas üldse kunagi on probleem, valu või ebamugavus esinenud kaelas, ülaseljas, alaseljas, õlgades, küünarnukkides, randmetes/kätes, puusades/reites, põlvedes, pahkluus/jalalabades ning seejärel uuritakse mure, valu või ebamugavuse esinemise kohta viimase kaheteist kuu jooksul ja viimase seitsme päeva jooksul. Küsimustikus on kasutatud sama kehakaarti, mis NMQ-s ning puuduvad kehapiirkonnad on samad, mis NMQ-s: säär, õlavars ja küünarvars (Hildebrandt et al., 2001). Standardversiooni pikkus on 9 lehekülge, lühendatud versioon 4 lehekülge ning pikendatud versioon 14 lehekülge ning küsimustiku täitmine võtab aega umbes 30 minutit (Hildebrandt et al., 2001).

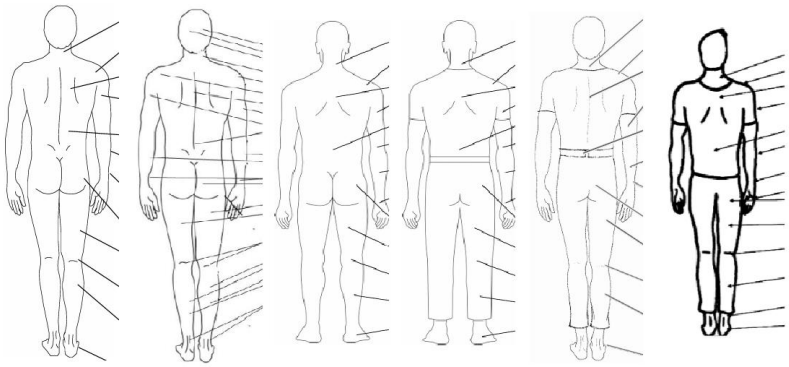
DMQ hõlmab endas üldiseid küsimusi töötaja individuaalsete erinevuste ja töökoha iseärasuste kohta, nagu näiteks palutakse töötajal kirja panna 9 tööülesannet ning hinnata, kui tihti nad neid tööülesandeid teevad ja kui palju pingutust need seitsme palli skaalal nõuavad. DMQ-s sisaldab veel täpsustavaid küsimusi alaselja, kaela ja õlgade kohta ning töötajalt küsitakse tema arvamust selle kohta, millised tööülesanded võivad töötaja meelest põhjustada luu- ja lihaskonna vaevuseid. Küsimustiku maht ja avatud küsimuste arv teeb täitmise aeglaseks protsessiks ning vastuste analüüsimisel on keeruline luua ühtset süsteemi.

Cornelli luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustikud (CMDQ) on Ameerika Ühendriikide Cornelli ülikooli teadlase Dr. Alan Hedge ja ergonoomika üliõpilaste poolt välja töötatud luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustikud, et uurida kaldenurga all oleva klaviatuuri mõju luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedusele (Hedge et al., 1999). Küsimustikus on eraldi välja toodud kehapiirkonnad: kael, õlg, ülaselg, alaselg, õlavars, küünarvars, ranne, puus/istmik, reis, põlv, säär ja jalalaba. Kaela, üla- ja alaselja ning puusade puhul ei ole eristatud paremat ja vasakut poolt, teistel eelnevalt nimetatud kehapiirkondadel on eristatud vasak ja parem kehapool. Kehapiirkondade puhul on esitatud küsimused: kas ja kui tihti tundsid valu viimase töönädala jooksul, kui ebamugav valu oli ja kui palju see segas töötamist. Lisaks sellele on välja töötatud eraldi küsimustik parema ja vasaku käelaba vaevuste kaardistamiseks, mis hõlmab endas kuut piirkonda käelabal ning samu küsimusi vaevuste kohta, mis põhiküsimustik. Küsimustikel on seisvas ja istuvas asendis töötajale suunatud versioonid, mis erinevad selle poolest, et seisvas asendis töötaja küsimustikule on lisatud jalalaba piirkond. Antropomeetriliste parameetrite või harjumuste kohta, nagu näiteks tervislik liikumine või suitsetamine, küsimusi ei ole CMDQ-s ei ole.

Valu hindamise skaala konstrueerimisel on kasutatud järjestusskaalat: viimase töönädala jooksul esinenud vaevused on esitatud viie pallisel skaalal, millel madalaim väärtus on vastavalt “ei kunagi” ja kõrgeim väärtus on “mitu korda päevas”. Valu tugevuse tajumisel on kasutatud kolme pallist järjestusskaalat, millel madalaim väärtus on “veidi ebamugav” ja kõrgeim väärtus “väga ebamugav” ning tööd häiriva valu tugevuse järjestusskaala madalaim väärtus on “üldse ei häiri (töötamist)” ja kõrgeim “oluliselt häirib (töötamist)”.

Cornelli luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustikud ei ole inglise keeles valideeritud, aga on adapteeritud ja valideeritud türgi keelde (Erdinc, Hot & Ozkaya 2011), saksa keelde (Kreuzfeld et al., 2016), itaalia keelde (Magnifica et al., 2021), hispaania keelde

(Carrasquero- Carrasquero, 2015) ja singali keelde (Sri Lanka) (Liyanage et al., 2024). Joonisel 3 on näha CMDQ erinevate versioonides kasutatud kehakaardid.



Joonis 3. CMDQ versioonides kasutatud kehakaartide meessoost töötajale suunatud versioonid. Vasakult paremale: inglise (Hedge et al., 1999), hispaania (Carrasquero-Carrasquero, 2015), saksa riietamata ja riietatud (Kreuzfeld et al., 2016), türgi (Erdinc, Hot & Ozkaya 2011) ja singali versioon (Sri Lanka) (Liyanage et al., 2024).

Inglise ja hispaania keeles on kasutatud sama kehakaardi disaini, kuid hispaania keelsele versioonile oli veel lisatud silmadega seotud ebamugavustunne, peavalu ning kõik mõlema kehapoole kehapiirkonnad on eraldi joontega viidatud. Saksa CMDQ sisaldab nii riietamata kui ka riietatud mees- ja naissoost töötajale suunatud kehakaardi versiooni. Türgi ja singali keelsed versioonid sisaldavad riietatud mees- ja naissoost töötajale suunatud kehakaardi versiooni ning singali omale on lisatud küünarnuki, hüppeliigese ja käelaba piirkonnad.

Türgi keelne versioon, mille aluseks kasutati originaalse CMDQ seisva töötaja küsimustiku versiooni, on esimene versioon Cornelli luu- ja lihaskonna vaevuste küsimustikust, mis ametlikult valideeriti. Küsimustiku türgi versiooni eeltestmisel leiti, et katseisikud vajavad paremat visuaalset kujundust, et küsimustest paremini aru saada (Erdinc, Hot & Ozkaya 2011). Saksa keelse versiooni adapteerimisel olid ebakõlad küsimustiku osade vahel: näiteks katseisikud märkisid küll esialgu, et nad pole teatud kehapiirkondades kunagi valu tundnud, kuid järgmises tulbas väitsid, et teatud kehapiirkonnad teevad töötamisel pidevalt valu (Kreuzfeld et al., 2016). Samuti lisati puusa/istmiku kehapiirkonnale parema ja vasaku poole eristus (Kreuzfeld et al., 2016). Küsimustiku valideerimiseks võrreldi vastuseid 11-pallise numbrilise valuskaalaga. Muuhulgas toodi välja, et küsimustikul võiks olla soost sõltumatu illustratsioon (Kreuzfeld et al., 2016). Singali versioonile on lisatud küünarnukki, hüppeliigese ja käelaba piirkonnad ning on mainitud, et kehakaardi figuur on riietatud kultuuriliste iseärasuste tõttu (Liyanage et al., 2024).

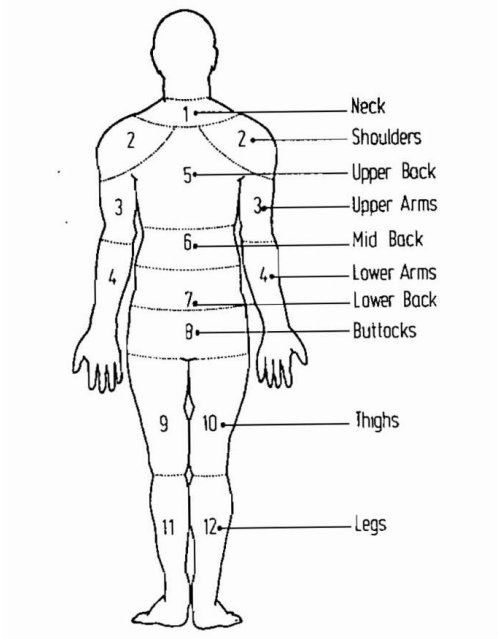
***Brief Pain Inventory* (BPI)** töötati välja, sest vähihaiged patsiendid pidasid olemasolevaid küsimustikke liiga keeruliseks ning ühtlasi arvati, et patsiendid tahaksid kirjeldada oma valu olemust omadussõnadega (Cleeland, 2009). Küsimustikku kasutatakse nüüd ka töötajatel esinevate luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse hindamiseks (Stanhope, 2016). BPI põhineb suuresti McGill'i valuküsimustikul. Näiteks palutakse McGill'i valuküsimustikus hinnata enda intelligentsust 5 palli skaalal (Melzack, 1975) ja BPI-s on see küsimus asendatud enda haridustaseme hindamisega (Cleeland, 2009). Samuti on ülevõetud valu kirjeldavad märksõnad, mis aitavad ankeeditäitjal verbaalselt kirjeldada valu iseloomu (Melzack, 1975; Cleeland, 2009).

Ka kehakaardil märgistamise viis pärineb McGill'i valuküsimustikust, mis puhul palutakse ankeeditäitjal eest- ja tagant vaates kujutatud kehakaardi peal varjutada neile valu põhjustavad alad ning märkida X-ga koht, mis valutab kõige enam (Melzack, 1975). BPI-s on lisatud küsimused selle kohta, kui palju segab valu 11 palli skaalal tava- ja tööelu, näiteks und, eluga rahulolu ja muud taolist (Cleeland, 2009). McGill'i küsimustikus palutakse valu hinnata 5 palli skaalal (Melzack, 1975).

BPI-l on standard versioon ja lühendatud versioon (Cleeland, 2009). Lühendatud versioon sai välja töötatud sel põhjusel, et esialgne kuue leheküljeline versioon osutus ikkagi liiga mahukaks, et seda pidevalt patsientide hindamiseks kasutada (Cleeland, 2009). Esialgne versioon sisaldas endas 32 küsimust ning uuriti valu esinemise kohta viimase nädala jooksul (Cleeland, 2009). Lühemas versioonis on 9 küsimust ning uuritakse valu esinemise kohta viimase 24 tunni jooksul (Cleeland, 2009).

BPI on muuhulgas adapteeritud saksa keelde (Radbruch et al., 1999). BPI saksa keelde valideerimisel toodi välja BPI väärtus kui väikse mahulise ankeedina ning võrreldi seda saksa keelde tõlgitud McGill'i küsimustikuga, mida on saksa keelde valideeritud kolmel erineval korral ning kõigil kordadel on lisatud või muudetud valu kirjeldavaid märksõnu. BPI saksa keelde adapteerimisel leiti, et kuigi katses osalejad said aru kehakaardist, siis neile võis valmistada raskuseid küsimused selle kohta, et kuidas valu neid mõjutab, mis juhul nad jätsid küsimustele vastamata, või siis nad vajasid täitmise juures abi (Radbruch et al., 1999).

Järgmisena on toodud kaks näidet kehakaartidest, millest ühel ei ole piisavalt eristatud kehapiirkondi (joonis 4) ja millest teisel on kehapiirkondi eristatud liiga palju (joonis 5), et see oleks tavapärase riski analüüsimi kontekstis lihtsasti kasutatav.

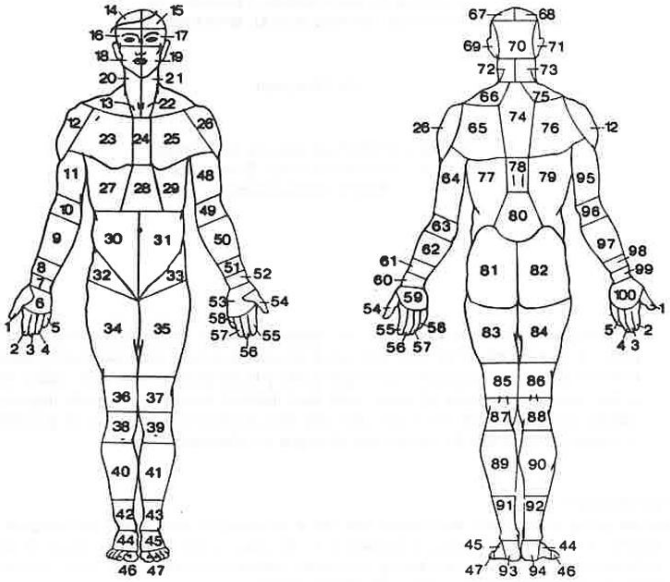


Joonis 4. Ebamugavustunde uurimiseks kasutatud kehakaart (Corlett & Bishop, 1976).

Corlett & Bishop (1976) uuringut loetakse esimeseks luu- ja lihaskonna vaevusi kehakaardi abil hindavaks teadustööks ergonoomikas. Joonisel 4 on kujutatud kehakaart, mille abil hindasid kolm töötajat enda ebamugavuse taset erinevates kehapiirkondades keevitusmasinaga tööd tehes (Corlett & Bishop, 1976). Kehakaardil on 12 kehapiirkonda ning kuigi kätel ei ole eristatud kehapooled, siis jalgadel on, sest uurimisalused töötajad kasutasid pedaalidega masinaid (Corlett & Bishop, 1976).

Kui kehakaardil on eristatud väga palju erinevaid piirkondi, siis see pikendab küsimustiku täitmise aega, sest töötajad peavad igat kehapiirkonda eraldi hindama ning see võib põhjustada väsimust mis omakorda vähendab antud vastuste usaldusväärsust (Ben-Nun, 2008). Väga detailse kehakaardi näidis on joonisel 5, mis pärineb Ülo Kristjuhani (1993) poolt läbi viidud töötajate väsimusilmingutega seotud uuringust ja sellel on eristatud 100 kehapiirkonda. Kehakaart on laenatud sarnasest jaapanlaste poolt läbi viidud uuringust.

Uuringus osales 1488 töötajat, kes hindasid enda lokaalset väsimustunnet 10 palli skaalal 100s kehapiirkonnas. Leiti, et seoses väsimuse tekkimisega tuleb rohkem tähelepanu pöörata töötamise asendi iseärasustele, individuaalsetele erinevustele, muutustele töökeskkonnas ja füüsilises aktiivsuses ning nende tegurite mõjust liigestele.



Joonis 5. Kehakaart 100 piirkonnaga (Kristjuhan, 1993).

Uuringu tulemustest selgus, et enamik töötajaid tundsid vahetuse lõpus väsimust 5-10nes piirkonnas. Kõige rohkem väsimust tunti alaseljas, kannas, jalalaba keskel ning osadel ametitel säärtes, silmades, õlgades ja parema käe randmes.

2. METOODIKA

2.1. Küsimustiku väljatöötamise nõuded

Küsimustiku väljatöötamine hõlmab endas esmalt uurimist, milliseid küsimustikke kasutatakse, millist informatsiooni on vaja koguda ja seejärel, kuidas seda teha (Taherdoost, 2022). Oluline, et küsimustik on välja töötatud eesti keeles, sest see võimaldab Eesti töötajatel küsimustiku kasutamisel paremini aru saada, mida küsitakse. Kui küsimustiku täitja ei saa aru, mida temalt küsitakse, siis ei ole vastustel väärtust (Gabel, 2020) või siis võib ta vastamata jätta (Radbruch et al. 1999). Küsimustiku maht võiks olla võimalikult kokkuvõtlik, sest pikad küsimustikud võivad olla kurnavad nii täitjale kui ka uurijale (Jeong et al., 2023). Küsimustikus kasutatav kehakaart võiks olla selgete sootunnusteta (Kreuzfeld et al., 2016). Samuti võiks küsimustikul olla nii paber kui ka elektrooniline kasutamise võimalus (Porter, 2004). Küsimustiku sisu peab olema selge, põhjendatud ja kasutamine võiks olla võimalik ilma lisaväljaõppeta.

Eeltestimine. Küsimustiku toimimise kontekstis on oluline läbi viija eeltestimine, et näha kas küsimustiku sisu on arusaadavalt koostatud ja kui palju võiks selle täitmine aega võtta. Küsimustiku arusaadavust testiti „*Think Aloud Survey*“ meetodi abil, mille käigus vaatlusalune väljendab verbaalselt kõiki mõtteid, mis tal küsimustiku täitmise ajal tekivad (Nielsen et al., 2021). Vaatlusalustele tutvustati katse alguses „*Think Aloud Survey*“ meetodit ning julgustati välja ütlema kõiki mõtteid, mis neil võisid tekkida küsimustiku sissejuhatava teksti, taustandmete, kehapiirkondade piiritlemise ja muu sellise kohta. Katse alguses informeeriti katses osalejaid, et katses osalemine on vabatahtlik ja nad võivad igal hetkel loobuda katses osalemisest. Katse käigus kogutud valu-andmeid ei kasutatud ankeedi andmehõivesüsteemi väljatöötamise käigus, sest ankeet oli veel arendamisel.

Tagasisidest tuleneva ankeedi täiendamise käigus lisati ankeedile kehakaardile sõrmede piirkond, et töötajad saaksid täpsemalt märkida, kas neil valutavad sõrmed või kämmal, sest mõned vaatlusalused ütlesid, et nad ei seosta sõrmi käelaba või kämbla piirkonnaga. Kämblaosa nimetati ankeedis käelabaks, et vähendada mitmeti mõistetavust, sest mõned vaatlusalused ütlesid, et nad näevad käelaba kui randme ja sõrmede vahelist piirkonda. Ankeeti tutvustavat osa ja kasutusjuhendit parendati vastavalt vaatlusaluste soovitustele.

2.2. Küsimustiku andmesisestuse digitaliseerimise ja andmehõive nõuded

Küsimustiku andmesisestuse digitaliseerimis**e** käigus oli oluline mitte ainult muuta andmete sisestamise vorm elektrooniliseks, vaid saavutada ka kiire sisestus, automaatne ümbertõlgendamine andmebaasiks, andmeanalüüsi läbi viimine ja visuaalne kuvamine, mis aitaks lihtsustada edasiste otsuste tegemist. Samuti väikse valimi loogika kontekstis on oluline, et andmetest ei tehta kokkuvõtet, kui valimis on vähem kui 5 töötajat.

Tarkvaralahenduse välja töötamiseks valiti programm Microsoft 365 Excel, sest see on levinud tarkvara ja sellest tulenevalt ei ole vaja uuringu läbiviimiseks soetada spetsiaalset tarkvara, mis teeb magistritöö käigus välja arendatud lahenduse kättesaadavaks paljudes valdkondades ja võib olla inspiratsiooniks sarnaste süsteemide väljatöötamisel tulevikus. Andmehõive süsteemi välja töötamisel abistab Excelil kasulik võimekus salvestada makrosid. Makro on miniprogrammina salvestatud toimingute kogum, mis aitab vähendada andmete sisestamisel kasutatavaid korduvliigutusi *(Microsoft Support*).

Andmehõive fail võiks olla ühendatud süsteem, mis sisaldab endas tutvustust, küsimustiku vormi, andmebaasi, kehakaarti koos valutavate kehapiirkondade mustriga, valutavate kehapiirkondade koguhulka visualiseerivat kumulatiivgraafikut, usaldusintervallide ja korrelatsioonide ülevaadet ja kõigest eelnevalt kirjeldatust kokkuvõtte lehekülge.

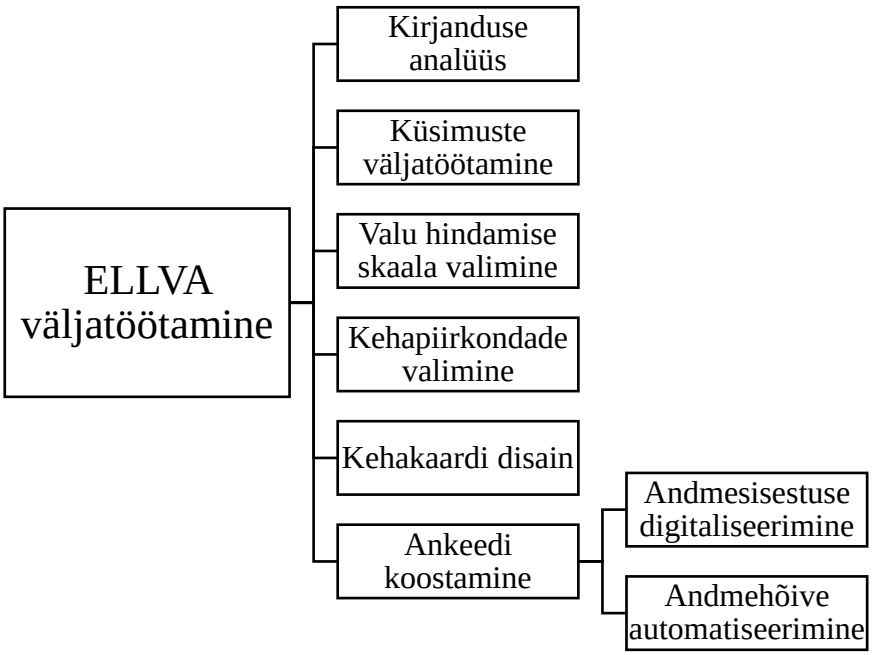
Tarkvaralahenduse välja töötamisel ja testimisel kasutatavad andmed genereeriti *Exceli* käsuga RANDBETWEEN, sest selliseid andmeid saab vastavalt vajadusele muuta, et kontrollida ehitatud süsteemi võimekust. Päriseluliste andmete kasutamisel ei pruugi võimalikud andmete visualiseerimisega seotud kitsaskohad arendamise algusetappides ilmneda, kui andmetes ei ole esindatud kõikvõimalike variatsioone.

3. TULEMUSED

3.1. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi väljatöötamine

Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA, Lisa 1) on A4 formaadis dokument, mis algab ankeedi lühikirjelduse ja kasutamise juhendiga. Ankeet koosneb kahest osast: taustaandmed ja seljavaates kehakaarti, millel on eristatud 29 kehapiirkonda. Taustaandmetes küsitakse vanust aastates, pikkust sentimeetrites ja massi kilogrammides ning valu esinemise kohta küsitakse tagasiulatuvalt eelneva kuu aja jooksul. Ankeedis on massi puhul kasutatud tavakeeles levinud terminit ehk kaal.

ELLVA välja töötamine toimus mitmes etapis ning hõlmas endas küsimuste koostamist arvestades eelnevalt esitatud kirjanduse analüüsi, kehakaardil kujutatavate kehapiirkondade valimist ja kehakaardi disaini, valu hindamise skaala valimist. Joonisel 6 on kujutatud ankeedi väljatöötamise etapid.



Joonis 6. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi (ELLVA) välja töötamise etapid.

Kirjanduse analüüsi põhjal loodi küsimused, mis uurivad tagasiulatuvalt valu esinemissageduse kohta, valiti vastusevariantide skaala ja 27 kehapiirkonda, mida kasutada kehakaardi disainimisel. Küsimustik sisestati *Exceli* faili, et luua digitaalne andmete sisestamise ja analüüsimise süsteem.

Ankeedi esimene versioon (Lisa 2) oli kohmaka välimusega. Kehakaardil oli raske vahet teha, kas tegemist on eest või tagant vaates kehakaardiga. Kehakaardile olid märgitud piirkonnad 1 kuni 15 ning parem ja vasak kehapool olid eristatud ankeedi tekstis (sarnaselt CMDQ-le) ja samas märgitud ka kehakaardile. Kaela, ülaselja ja alaselja puhul ei eristatud paremat ja vasakut poolt, et vähendada otsustamise peale kuluvat aega. Kehakaardi kohta käivad küsimused paigutati kehakaardist paremale, taustaküsimused vasakule. CMDQ tabelist ja NMQ binaarsest skaalast inspireeritud kujundus võttis visuaalselt palju ruumi, kuid samas ei võimaldanud suurendada tähemärgi suurust. Valu esinemise kohta otsustati küsida viimase kolme kuu jooksul, sest kirjanduse põhjal leiti, et see on kõige pikem aeg, mille jooksul suudetakse valu kõige täpsemalt tagant järele hinnata (Brauer et al., 2003). Ankeeditäitjal palutakse märkida linnukesega kõik piirkonnad, mis on talle valu teinud viimase kolme kuu jooksul. Kasutati küsimusi „Kas te olete tundnud valu selles kehapiirkonnas viimase kolme kuu jooksul?“ ning „Kas valu selles piirkonnas on teid töötamise ajal seganud?“ (sarnaselt CMDQ-le). Taustaküsimustesse valiti kirjanduse analüüsi põhjal sugu, vanus, pikkus, kaal, amet, „Mitu aastat töötanud praegusel töökohal?“, „Töötamine istudes (tundi/tööpäevas)“, „Töötamine seistes (tundi/tööpäevas)“, „Aktiivne liikumine vabal ajal (tundi/nädalas)“ ja “suitsetamine (Jah/Ei)“.

Ankeedi teises versioonis (Lisa 3) paigutati kehapiirkonnad vastavalt vasakule ja paremale poolt kehakaart ning nummerdatud kehapiirkondade arv oli endiselt 1 kuni 15. Kehakaardile lisati kõrvad ning detailsema disainiga käe- ja jalalabad, et parendada arusaamist. Kahele poole kehakaarti kehapiirkondade paigutamine jättis paremale poole kehakaarti kolm tühja rida, sest kaela, ülaselja ja alaselja piirkonnad ei olnud jaotatud vasakuks ja paremaks kehapiirkonnaks. Ankeedile lisati ankeedi täitmise juhis. Loobuti mõnedest taustaküsimustest ameti, tööstaaži ja tööasendi kohta, sest need võivad olla eksitavad, vajada lisaselgitusi ning vähendada ankeedist arusaamist, täitmiskiirust ja väljaõppeta rakendamist. Selle asemel lisati kirjanduse põhjal taustaküsimused „Kas te töötate vahetustega?“ ja „Kas te töötate öösiti?“. Loobuti soo küsimisest, et vähendada indiviidide eristamise võimalust valimist. Ankeedi teine versiooni loodi ka 27 kehapiirkonnaga (Lisa 4) ning kõigi kehapiirkondade eraldi nummerdamise lahendus jõudis ka ankeedi lõppversiooni. Ankeedi kolmandas versioonis (Lisa 5) katsetati tabeli kujundusega, lehekülje formaadiga ja vertikaalpaigutusega.

Eeltestimisel kasutatud versioonis (Lisa 6) loobuti küsimustiku vormistamisel tabeli sisemistest äärjoontest ja säilitati välimine äärjoon. Äärisjoonteta tabelilahtritele lisati

kehapiirkondade juurde kastikesed valutavate kehapiirkondade märkimiseks, et leheruumi kokku hoida ja visuaalselt paremini piiritleda vastamiseks mõeldud kohta. Loobuti „kas“ küsimustest ning asendati see ülesandega „märkige“, et kiirendada ankeedi täitmist ja kaotada kujundusest „ei“ rida, et teha disain kompaktsemaks. Ankeedile lisati tutvustav infotekst, mis on inspireeritud DMQ sissejuhatavast tekstist. Sissejuhatav tekst, taustaküsimused ja kehakaart vormistati kahe veeruna vertikaalpaigutusega A4 formaat leheküljele kasutades Microsoft Wordi. Vahetusega seotud küsimustest loobuti, sest need võivad olla eksitava sisuga. Kehakaardis kujutatud kehapiirkonnad märgistati numbritega 1-27, et teha ankeedi täitmist kiiremaks ja arusaadavamaks. Samuti selgus, et kehapiirkondade eraldi nummerdamine teeb andmehõive lahenduse välja töötamise lihtsamaks, sest nõnda oli võimalik *Exceli* andmebaasis määrata igale kehapiirkonnale oma kindel veerg.

Eeltestimine. ELLVA arusaadavust ja toimimist analüüsis 16 töötajat Eesti Maaülikoolist vanuses 30 kuni 60, kellest üks ei soovinud ankeeti täita, kuid soovis välja öelda mõtted, mis tal küsimustikku vaadates tekkisid. Keskmiselt kulus vaatlusalusel ELLVA täitmiseks 2 minutit ja 49 sekundit. Kõige kiirem täitmise aeg oli 20 sekundit ning kõige aeglasem 5 minutit ja 10 sekundit. Oluline on seal juures tähele panna, et testi täitmise aeg toimus koos vaatlusalusel poolse verbaalse kirjeldusega enda protsessile ja muudele taolistele mõtetele. Katse viidi läbi 28.-30. aprill Eesti Maaülikooli Tehnikamajas (F. R. Kreutzwaldi tn 56-1, Tartu).

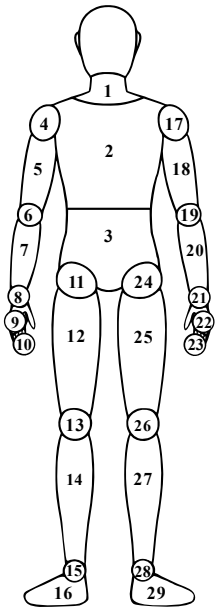
Katses osalenud 16-nest töötajast arvasid 15 töötajat, et ankeet on selge, arusaadav, kokkuvõtlik ja piisavalt lühike. Üheksale vaatlusalusele tundus kehakaardil kujutatud kehapiirkondade arv olevat piisav. Kehapiirkonnad, mille leidmiseks läks kehakaarti kõige enam vaja, olid õlavars ja küünarvars. Viis vaatlusalust arvasid, et labakäel võiksid olla eraldi piiritletud sõrmed, sest nad ei seosta käelaba sõrmedega või sellepärast, et pöidla või mõne muu sõrme valu võib jääda märkimata. Jalalaba puhul arvasid kaks vaatlusalust, et eraldi võiks olla piiritletud jalatald ja kand ning seda sellepärast, et neil oli diagnoositud nende konkreetsete kehapiirkondadega seotud terviserike. Üks vaatlusalune arvas, et reis on tema meelest ülearune kehapiirkond, sest *„reied valutavad ainult pärast trenni“*.

Üks vaatlusalune ütles, et alaselg algab tema meelest liiga kõrgelt ja kaelapiirkond võiks ulatuda õlgadeni, et kaelal, üla- ja alaseljal võiks olla eristatud parem- ja vasak kehapool nagu ülejäänud kehapiirkondadel ning soovitas seljapiirkonna jaotada üheksaks erinevaks piirkonnaks: parem ja vasak ülaselg, keskselg ja alaselg ning ülemine, keskmine ja alumine

selgroog. Üks vaatlusalune arvas, et ankeedis võiksid olla kujutatud ka näolihased ning et näolihastega seotud valule pööratakse liiga vähe tähelepanu.

Üheksa vaatlusalust andsid soovitusi sissejuhatava teksti ja ankeedi kasutamise juhendi parendamiseks ning seitse vaatlusalust arvas, et teksti täiendada ei ole vaja. Neli vaatlusalust arvasid, et kolm kuud on liiga pikk aeg, et tagasiulatuvalt valu esinemise kohta küsida, sest nad pole päris kindlad, mis kuu kolm kuud tagasi oli. Kaks vaatlusalust soovitasid kehakaardil olevad numbrid ja kehapiirkondade nimetused ühendada omavahel joonega, et parendada ankeedist arusaamist. Üks vaatlusalust ütles, et kehakaart on proportsioonist väljas ning võiks olla pikem. Üks vaatlusalune arvas, et töötaja anonüümsuse tagamiseks ei tohiks küsida samaaegselt vanust, pikkust ja kaalu. Paranduste tegemise käigus lisati kehakaardile parema ja vasaku käe sõrmede piirkond, muudeti ajavahemik „kolm kuud“ ühe kuu (eelnev kuu) pikkuseks ajaperioodiks ning tehti parendusi ankeedi tutvustavas ja kasutamist juhendavas tekstis.

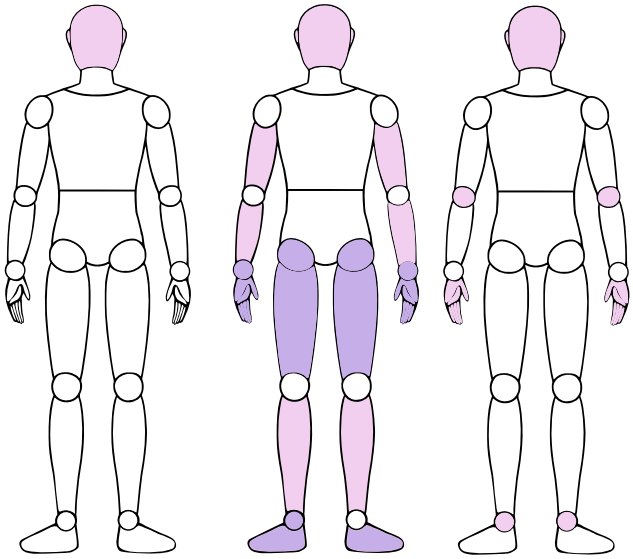
Kehakaart. ELLVA küsimustikus kasutatud kehakaardil kujutatud kehapiirkondade piiritlemisel kasutati tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste teemalist teaduskirjanduse analüüsi. Sealjuures leiti, et kehakaardil on vaja täpsemalt piiritleda liigestega seotud piirkonnad nagu küünarnukk, põlv, õlg ja hüppeliiges, sest mitmetes muukeelsetes küsimustikes need piirkonnad puuduvad või kattuvad omavahel. Kehakaart on kujutatud joonisel 7.



Joonis 7. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedis kasutatav 29 kehapiirkonnaga kehakaart.

Kehakaardil on eristatud parem ja vasak kehapool ning 29 kehapiirkonda: kael, ülaselg, alaselg, parem ja vasak õlg, õlavars, küünarnukk, küünarvars, ranne, labakäsi, puus, reis, põlv, säär, hüppeliiges ja jalalaba. Kehakaardil alustatakse kehapiirkondade nummerdamist kaelast (1), üla- (2) ja alaseljast (3), sest teaduskirjanduse järgi luu- ja lihaskonna vaevused kõige enam levinud seljas (Govaerts et al., 2021, Gorce, P., & Jacquier-Bret, J. 2025) ning kael on kehakaardil visuaalselt kõrgemal kui selg. Kehakaart on inspireeritud lisaks luu- ja lihaskonna vaevuste uurimisel kasutatavatele materjalidele kunstnike poolt kasutatavast poseeritavast mannekeenist, millel on õla, küünarnuki, randme, puusa, põlve, hüppeliigese piirkonnad ühendatud liigendlülidega (Woodcock, 1998). Kehakaardi kujundamiseks kasutati programmi *Inkscape*.

Joonisel 8 on demonstreeritud teiste meetodite kehakaartidel kuvatud kehapiirkondade puudujääk võrreldes ELLVA-ga. Joonisele ei kaasatud BPI-d, sest selle meetodi kehakaardil ei ole kehapiirkondi eristatud.



Joonis 8. Kehapiirkonnad, milles esineva valu kohta meetoditega infot ei koguta, vasakult paremale: ELLVA, NMQ/DMQ ning CMDQ kehapiirkondade puudujäägid. Roosaga on kujutatud küsimustikus kajastamata kehapiirkonnad ja lillaga on kujutatud kattuvad kehaosad.

Kuigi NMQ-s ja DMQ-s on olemas ranne-käelaba, puusa-reie ja hüppeliiges-jalalaba piirkonnad, siis kui töötaja märgib mõne neist, siis pole võimalik kindlaks teha, milline neist piirkondadest täpsemalt vaevust põhjustab. Kuna tegemist on liigeseid sisaldavate piirkondadega, siis need võivad olla valdkonnaspetsiifiliste luu- ja lihaskonna vaevuste esinemismustrite eristamisel väga olulised. Kuna CMDQ juurde kuulub eraldi käelaba

piirkonna vaevuste lisaküsimustik, siis põhiküsimustikus seda piirkonda ei ole. CMDQ-s ei ole veel küünarnuki ja hüppeliigese kehapiirkonda.

3.2. Tarkvaralahenduse väljatöötamine

ELLVA andmete sisestamismooduse digitaliseerimiseks ja andmetöötluse automatiseerimiseks kasutati tarkvara Microsoft 365 Excel. Töö käigus valminud Exceli fail sisaldab endas kaheksat töölehte:

1. Sissejuhatus
2. ELLVA
3. Kokkuvõte
4. Andmebaas
5. Kehakaart
6. Korrelatsioonid
7. Usaldusintervall
8. Valdkonna ja ettevõtte võrdlus

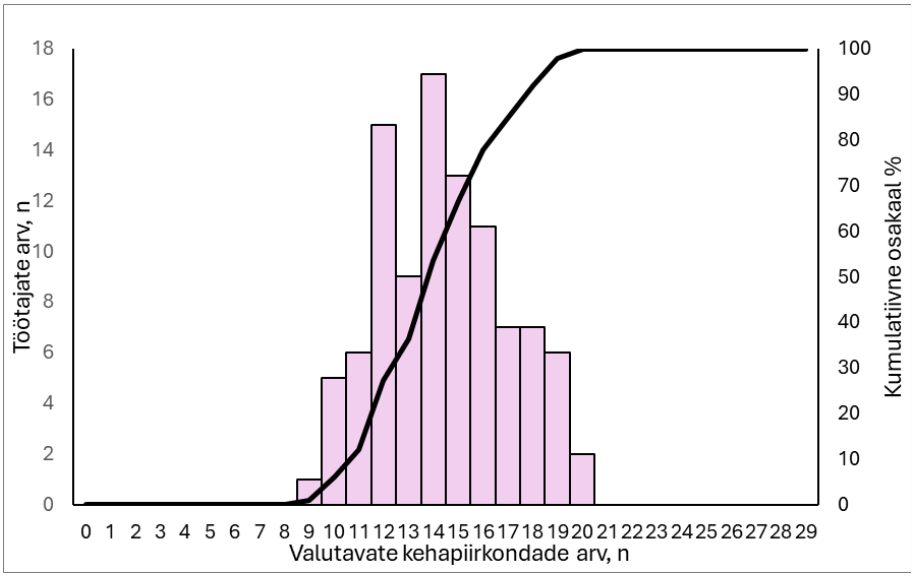
Sissejuhatuse tööleht sisaldab endas tutvustavat teksti tarkvaralahenduse sisu, kasutamisvõimaluste ja juhiste kohta.

ELLVA tööleht sisaldab endas küsimustiku interaktiivset vormi, millesse sisestatud andmeid saab esitada ja salvestada andmebaasi töölehele nupuvajutuse ja makro abil. Makro loob andmebaasi töölehele uue rea sisestatud andmetega.

Kokkuvõtte töölehel on andmeanalüüsi ülevaade olulisematest analüüsiandmetest: üldnäitajad ja statistika kokkuvõte. Kokkuvõtte töölehel on kaks joonist: kehakaart küsimustikule vastanud töötajate andmetega, mis visualiseerib valutavate kehapiirkondade protsenti vastanud töötajate seas ja valutavate kehapiirkondade kumulatiivne joonis.

Üldnäitajad sisaldab uurimuse läbiviija poolt sisestatavat ettevõtte töötajate arvu, küsitlusele vastanute arvu, mis võetakse Andmebaasi töölehelt, vastamise määr ehk kui palju ettevõtte töötajatest uuringus osales, millises kehapiirkonnas esineb kõige enam kaebuseid, töötajaid, kes on tundnud valu selles piirkonnas, keskmine valutavate kehapiirkondade arv ja mood ehk valutavate kehapiirkondade kõige sagedamini esinev väärtus.

Valutavate kehapiirkondade kumulatiivne graafikul (joonis kujutatakse töötajatel valutavate kehapiirkondade koguhulka histogrammil koos kumulatiivse osakaalu joonega, mis näitab küsitlusele vastajate osakaalu (y-teljel), kellel on valutavaid kehapiirkondi sama palju või vähem kui x-teljelt valitud kehapiirkonna arvväärtus. Joonisel 9 on kujutatud valutavate kehapiirkondade kumulatiivse joonise näidis.



Joonis 9. Valutavate kehapiirkondade kumulatiive joonis kokkuvõtte töölehelt.

Kui tegemist oleks päriseluliste andmetega, siis saaks jooniselt 9 järeldada, et kõigil ettevõttes töötavatel inimestel esineb valu vähemalt 9 kehapiirkonnas.

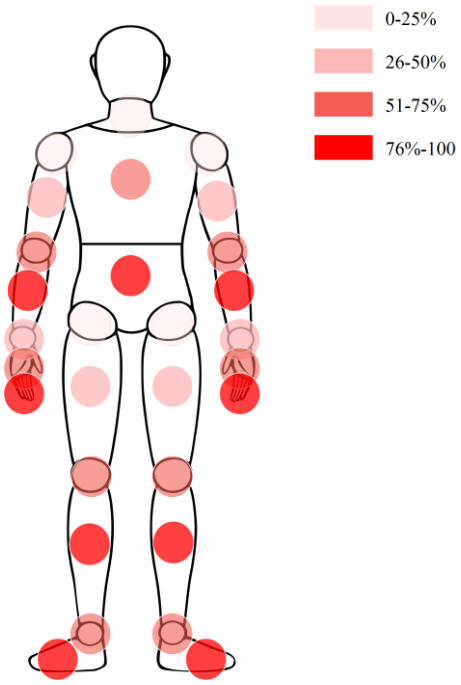
Andmebaasi tööleht sisaldab 35 veergu: järjekorra number, vanus (aastates), pikkus (cm), kaal (kg), kehamassiindeks, valutavaid kehaosasid kokku, kael, ülaselg, alaselg, vasak õlg, vasak õlavars, vasak küünarnukk, vasak küünarvars, vasak ranne, vasak käelaba, vasak sõrmed, vasak puus, vasak reis, vasak põlv, vasak säär, vasak hüppeliiges, vasak jalalaba, parem õlg, parem õlavars, parem küünarnukk, parem küünarvars, parem ranne, parem käelaba, parem sõrmed, parem puus, parem reis, parem põlv, parem säär, parem hüppeliiges, parem jalalaba. Andmebaasi võimekus on 10 000 andmerida.

Tehnilise lahenduse katsetamiseks genereeriti käsuga RANDBETWEEN 100 väärtust vahemikus 18 kuni 90 (aastat) vanuse veergu, 100 väärtust vahemikus 150 kuni 200 cm pikkuse veergu ja 50 kuni 150 kg massi/kaalu veergu. Pikkuse ja massi pealt arvutatakse kehamassiindeksi (KMI) veeru väärtus. Kehapiirkondadele genereeriti binaarsed 0/1 väärtused kõigi 100 andmerea kohta ning need summeriti veergu „valutavaid kehaosasid

kokku“. Andmeid muudeti aegajalt käsitsi, et kontrollida teatavate kombinatsioonide toimimist teistest vahelehtedes.

Näiteks ei tekkinud käsuga RANDBETWEEN ühtki kehapiirkondade andmerida, milles oleks olnud kõik 29 väärtust 0 (ei valuta) või 1 (valutab). Samuti muudeti andmeid kehakaardi visualiseerimise tarbeks, sest genereeritud valutavate kehapiirkondade andmete koguhulgad jäid vahemikku 26-50% ja 51-75%, mis tähendas, et kehakaardi töölehe funktsioone vahemikes 0-25% ja 76-100% pidi kontrollimiseks muutma käsitsi. Kõige lihtsam viis kontrollimiseks, et äärmustega seotud andmetöötlus töötab nii nagu vaja, on asendada kõigi kehapiirkondade väärtused 0 või 1-ga.

Kehakaardi tööleht sisaldab endas andmebaasi põhjal koostatud kehakaarti ehk joonist, mille erinevates kehapiirkondades registreeritud valu on visuaalselt kujutatud vastavalt töötajate seas valu tekitavate kehapiirkondade esinemissagedusele protsendile. Markeritele on antud kehakaardil kuvatavate andmete visualiseerimise tarbeks kindlad väärtused, et teha kokkuvõtlik ülevaade kõigi ankeedile vastanud töötajate valutavatest kehapiirkondades, mis võib aidata tuvastada valu esinemissageduses iseärasusi. Joonisel 9 on kujutatud valutavate kehapiirkondade visualiseerimisnäidis ELLVA kehakaardil.



Joonis 9. ELLVA kehakaart ja kehapiirkonnas valu märkinute osakaal.

Töölehel kasutatud kehakaart (joonis 9) visualiseerib valutavate kehapiirkondade protsenti vastavalt andmebaasi andmetele. Interaktiivse kehakaardi loomiseks kasutati *XY Scatter plot*

diagrammi, millel anti igale kehapiirkonnale vastav X ja Y väärtus ning need ühendatud Andmebaasi kogutud vastustega. Koguvalimi valutavate kehapiirkondade esinemissagedusvahemiku 0-25% värvikood on #FFE5E5, 26-50% #FFB7B7, 51-75% #F25E53 ja 76-100% #FF0000.

Korrelatsioonide tööleht sisaldab endas Andmebaasi põhist korrelatsioonide ja p-väärtuste maatriksit. Arvutamiseks kasutatakse Spermani korrelatsioonikordajat, sest ei saa eeldada, et kõigil tulevikus sisestatavatel andmetel on normaaljaotus ning Spermani korrelatsioon kasutab lineaarse korrelatsiooni asemel, mis eeldab, et kõigil andmehulkadel on normaaljaotus, astakkorrelatsiooni. Spermani astakkorrelatsioon hindab monotoonse seose tugevust nõnda, et annab igale andmereale oma järjenumbri ehk astaku (Sauga, 2017). Korrelatsioon on leitud 29 kehapiirkonna, valutavate kehapiirkondade kogusumma ja vanuse/pikkuse/massi/KMI vahel.

Andmete visualiseerimisel on kasutatud tingimusvormingut. Tugev positiivne korrelatsioon on esile toodud rohelisel taustal, tugev negatiivne korrelatsioon sinisel taustal. Korrelatsioonide fondivärv on valge ja lahtrid on seadistatud tugeva korrelatsiooni puhul kuvama taustavärvi, mis puhul tugeva korrelatsiooni väärtuse ümber tekib värviline taust, kuid nõrk korrelatsioon jääb valgel taustal märkamatuks. Sarnane lahendus on p-väärtuste lahtritel, kuid tingimusvorming on seadistatud kuva gradiendiga roosat tooni vastavalt p-väärtusele. Statistiliselt oluline p-väärtus kuni 0,05 kuvatakse roosal taustal, kuid sellest suuremad väärtused kaovad valgel taustal. Selline lahendus aitab vähendada infomüra.

Usaldusintervalli tööleht annab ankeedi täitnud valimi ja ettevõtte töötajate koguhulga põhjal ülevaate, kui suure tõenäosusega võivad ülejäänud töötajad, kes ankeeti ei täitnud, tunda valu kirjeldatud kehapiirkondades. Usaldusintervalli leidmiseks kasutatakse valemit 1:

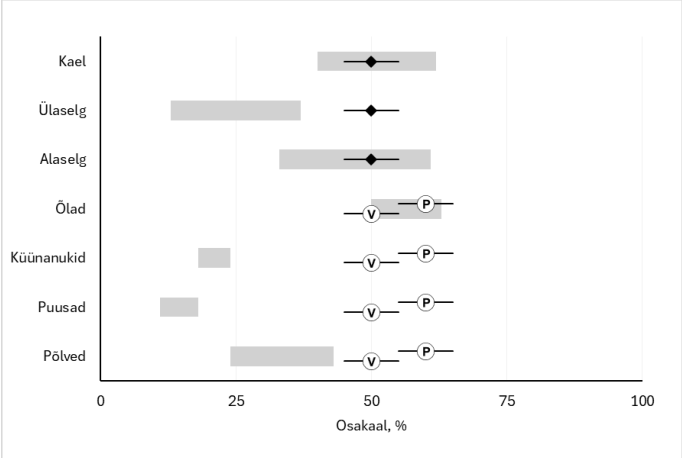
$$\hat{p} = Z\sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n} \times \frac{N-n}{N-1}} \quad (1)$$

kus $\hat{p}$ – ühe väärtuse osakaal
Z – tõenäosuskordaja (95% usalduspiiri korral 1,96)
n – vastanute arv
N – lõplik populatsiooni maht (nt kõik ettevõtte või töövaldkonna töötajad kokku)

Usaldusintervalli kasutamine annab ettekujutuse, milline võib olla valu esinemissagedus teistel töötajatel samas ettevõttes, kuid ühtlasi võimaldab see võrrelda ettevõtte töötajate valu esinemissagedust töövaldkonnas levinud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissagedustega.

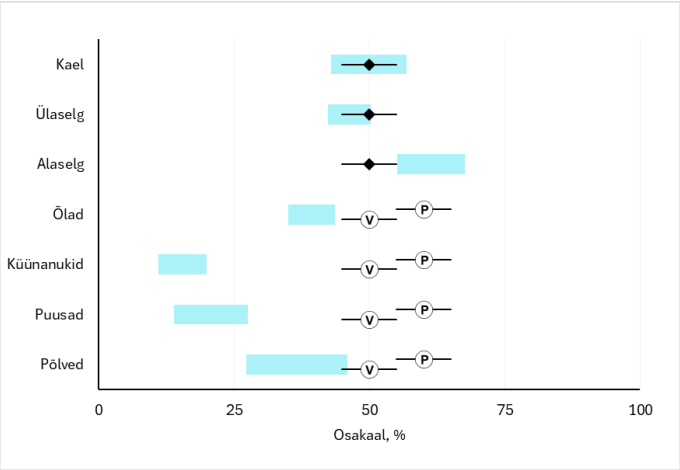
Valdkonna ja ettevõtte võrdlus töölehel on esile toodud esialgu 6 näidet töövaldkondadest (töötlev tööstus ehk sekundaarsektor, meditsiiniõed, veoautojuhid, hambaarstid, kaevurid ja tuletõrjujad), millega ELLVA ankeedis leitud valu usaldusintervalli väärtuseid saab võrrelda.

Järgnevalt mõned graafiku näited, millel horisontaalsel tulpdiagrammil on näidatud teaduskirjanduse põhjal luu- ja lihaskonna vaevuste levimuse usalduspiirid töövaldkonnas ja joondiagrammil ELLVA andmebaasi põhjal leitud väärtused, mis jooniste 11 ja 12 on sätitud enamjaolt 50% levimuse peale, kuid päriseluliste andmete sisestamisel muudab Exceli fail joonisel olevat infot automaatselt vastavalt andmebaasi sisestatud andmetele. Sellest tulenevalt, et ELLVA eristab vasakut ja paremat kehapoolt õlgade, küünarnukkide, puusade ja põlvede kehapiirkondadel, siis on ELLVA andmetel kehapooled eristatud vastavalt V ja P tähega.



Joonis 11. Sekundaarse sektori töövaldkonna (Govaerts et al., 2021) ja ELLVA valu levimuse võrdlus kehapiirkondades. Halliga on märgitud valu levimus valdkonnas; joon tähistab levimust küsitlusele vastanute seas; V ja P tähistavad vasakut ja paremat kehapoolt.

Sekundaarse sektori ehk töötleva tööstuse töövaldkonnas olid (Govaerts et al., 2021) luu- ja lihaskonna vaevuste levimuse 95% usaldusintervall kaela piirkonnas 40-62 % ülaseljas 13-37%, alaseljas 33-61%, õlgades 37-63%, küünarnukkides 18-24%, puusades 7-18% ja põlvedes 24-43%.



Joonis 12. Meditsiiniõdede (Gorce & Jacquier-Bret, 2025) töövaldkonna ja ELLVA valu levimuse võrdlus kehapiirkondades. Sinisega on märgitud valu levimus valdkonnas; joon tähistab levimust küsitlusele vastanute seas; V ja P tähistavad vasakut ja paremat kehapoolt.

Meditsiiniõdede töövaldkonnas olid (Gorce & Jacquier-Bret, 2025) luu- ja lihaskonna vaevuste levimuse 95% usaldusintervall kaela piirkonnas 42,9–56,8%, ülaseljas 42,4–50,2%, alaseljas 55,1–67,7%, õlgades 35.0-43,6%, küünarnukkides 9,5–17,4%, puusades 13,9–27,6% ja põlvedes 27,3–45,9%.

Töövaldkonna spetsiifilised joonised aitavad andmeanalüüsi käigus võrrelda ettevõtte valimit sarnase valdkonna töötajatega, kuid arvestades seda, et ülevaate uuringud keskenduvad harva erinevates kehapiirkondade luu- ja lihaskonna esinemissagedustele, vaid pigem uurivad vaevuseid üldiselt, siis on võimalik, et ELLVA toetamiseks on vaja läbi viia täpsem mitmeid töövaldkondi hõlmav kirjandusanalüüs.

4. ARUTELU

Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA) on esimene Eestis välja töötatud luu- ja lihaskonna vaevuste kaardistamismeetod ning selle eesmärk on võimalikult kiiresti ja arusaadavalt selgitada välja, kas töötajatel esineb valu mõnes 29st ankeedis kujutatud kehapiirkonnas, mis võib viidata luu- ja lihaskonna vaevuse väljakujunemisohule. Ankeedi eesmärk ei ole diagnoosida luu- ja lihaskonna vaevuseid, vaid olla abivahend võimaliku probleemi, kitsaskoha või mustri märkamisel.

Emakeelse meetodi välja töötamise põhiline eelis on see, et see on uudne lähenemine levinud probleemile. Meetod arendati välja läbi vajaduse üldise tööriista järele, mis on mõeldud eesti keeles kasutamiseks eesti töötajatel esinevate luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse hindamiseks, mitte ei ole töötatud välja lisana mõne spetsiifilise uuringu toetamiseks mõnes teises riigis. Kui töötajal ei esine valu üheski kehapiirkonnas, siis on see väga hea uudis, aga kui töötajal esineb valu mõnes kehapiirkonnas või mitmes kehapiirkondades, siis peab tööandja astuma samme, et uurida välja, kas valu on põhjustatud tööga seotud tingimustest ning vajadusel võtma kasutusele ennetavaid või toetavaid meetmeid töötaja kaitsmiseks.

ELLVA välja töötamise eesmärgil uuriti, millised meetodid kasutatakse teistes keeltes tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste hindamiseks ning tuvastati küsimustikud: NMQ, DMQ, CMDQ ja BPI. Enamikes küsimustikes on kasutatud kehakaarti, et teha küsimustiku täitmine visuaalselt lihtsamaks. Tihti on kehakaart välja töötatud kindalt tüüpi uurimuse läbi viimiseks nagu klaviatuuri (CMDQ) või pedaali (Corlett & Bishop, 1976) kasutamismugavuse uurimiseks, kuid see võib tähendada, et need meetodid ei sobi üldisemat tüüpi uuringu läbi viimiseks. ELLVA on selles suhtes teistsugune tööriist, et seda saab rakendada valdkonna üleselt ning selle kasutamise käigus kogutud andmeid saab kasutada valdkonnade vahelise võrdluse läbi viimiseks.

Kehakaartide kasutamisel on leitud, et kehapiirkonnad peaksid olema võimalikult selgesti üksteisest eristatavad, et küsimustest paremini aru saada (Erdinc, Hot & Ozkaya 2011) ja et kehakaardi kujundus võiks olla selgete sootunnusteta (Kreuzfeld et al., 2016). BPI-s ei ole kehapiirkonnad piiritletud (Cleeland, 2009), mis võib teha andmete analüüsimise keeruliseks. NMQ-s, DMQ-s, CMDQ-s puudusid mitmed kehapiirkonnad (joonis 9), mille

tõttu ei ole puuduolevates piirkondades võimalik vaevusi registreerida. Näiteks ei ole NMQ-s (Kuorinka et al., 1987) ja DMQ-s (Hildebrandt et al., 2001) kasutatud kehakaardil eristatud õlavarre ja küünarvarre piirkonnad. ELLVA eeltestimisel kasutasid vaatlusalused kehakaarti kõige enam õlavarre ja küünarvarre piirkonna leidmiseks.

Kirjanduse analüüsis uuritud küsimustikes küsitakse valu esinemissageduse kohta tagasiulatuvalt aasta (NMQ, DMQ), ühe nädala (NMQ, DMQ, CMDQ) või 24 tunni (BPI) jooksul. ELLVA puhul otsustati küsida valu esinemise kohta viimase kolme kuu jooksul, sest kirjanduse põhjal oli alust arvata, et nõnda võiks saada täpseimad tulemused, kuid katsetamise käigus selgus, et kolm kuud on siiski liiga pikk aeg tagasiulatuvalt valu kohta küsida, sest vaatlusalused ei olnud kindlad, milline kuu oli parasjagu kolm kuud tagasi. „Valu“ on „koe kahjustuse või kahjustuse riskiga kaasnev ebameeldiv aisting või tundeelamus*“* (Meditsiinisõnastik, 2004). “Valu ei ole” on lihtsasti mõistetav kontseptsioon, kuid “tugevaim võimalik valu” võib definitsiooni tõlgendamise kontekstis jääda segaseks (Scott et al., 1976).

Keskmiselt tugevat valu mäletatakse paremini kui väga tugeva valu esinemist ning keskmise valu tugevust kiputakse tagant järele üle hindama ning väga tugevat valu alahindama. Samuti mõjutab hinnangut see, kui ollakse hinnangu andmise hetkel valudes. Valu tagant järele hindamisel suudetakse säilitada täpsus kuni kolm kuud (Brauer et al., 2003). Valu üle ja alahindamise kontekstis tasub pigem uurida valu olemasolu kohta binaarsel skaalal, sest järjestusskaalal hinnates võib juhtuda, et ei olda valu tasemele hinnangu andmisel täpsed.

Skaala kasutamise kontekstis on teada, et binaarse skaala kasutamine võtab vähem aega kui näiteks järjestusskaala kasutamine (Rivera-Garrido et al., 2022) ning et töölt puudumisega on seotud vaevuste all kannatavate kehapiirkondade arv, mitte valu tugevus konkreetses kehapiirkonnas (Doménech-García et al., 2024). Mitmed sarnased küsimused võivad tekitada ankeedi täitjas segadust ning sellepärast loobuti ka ELLVA küsimustikus küsimusest „Kas valu selles piirkonnas on töötamist seganud/takistanud?. Ka saksa keelse CMDQ adapteerimisel tekkis sarnane probleem, kui töötajad vastasid esimesele küsimusele, et nad pole kehapiirkonnas valu tundnud, kuid järgmisele küsimusele vastasid, et valu selles piirkonnas segab töötamise ajal pidevalt valu (Kreuzfeld et al., 2016). Küsimused on liiga keerulised, siis võivad küsimustiku täitjad neile vastamata jätta (Radbruch et al., 1999).

Randmete ja kätega seotud valu uurimise kitsaskoht on olnud see, et näiteks NMQ-s (Kuorinka et al., 1987) ja DMQ-s (Hildebrandt et al., 2001) on randmeid ja käsi ühendatud kehapiirkond. CMDQ puhul on käevaevuste uurimiseks vaja kasutada eraldi ankeeti (CUErgo, 2003). Ka ELLVA eeltestimisel selgus, et vaatlusalused lootsid käelabalt leida eraldi nimetissõrme ja pöidla piirkonda ning sel põhjusel lisati ankeedi lõpliku versiooni eraldi sõrmede piirkond, kuid jäeti „kämbla“ piirkond „käelabaks“. Seda põhjusel, et mõned vaatlusalused leidsid, et nad ei seosta sõrmi käelabaga, mis võib tähendada, et nad tajuvadki kämbla piirkonda pigem käelaba piirkonnana ning sõrmi täiesti eraldi piirkonnana, mis võib panna neid arvama, et sõrmede piirkond on kehakaardilt puudu. Kuna käelaba piirkonnale reserveeritud ala on väga piiratud, siis on raske eristada rohkem käelabapiirkondi kui kämmal ja sõrmed nii väiksel alal. Sellepärast võib iga sõrme eraldi kujutamine koormata ankeedi üle ja pikendada täitmisaega.

Puusadega ja reitega seotud valu esinemissageduse uurimisega seotud piirang on, et kasutatavates meetodites nagu NMQ-s (Kuorinka et al., 1987) ja DMQ-s (Hildebrandt et al., 2001) puusade ja reite piirkond on samad. See võib olla probleem sellepärast, et kuna reie piirkonna puhul on tegemist põhiliselt lihasega ning puusa puhul liigesega (Aul, 1962), siis töötajal võib vaevus esineda lihases, liigeses või mõlemas, kuid seda ei ole võimalik NMQ järgi eristada. Säärega seotud vaevuste esinemissageduse uurimist on takistanud see, et sellised meetodid nagu NMQ (Kuorinka et al., 1987) ja DMQ (Hildebrandt et al., 2001) ei erista kehapiirkonnana säärt. CMDQ-s on sääre piirkond märgitud kui “*lower leg*” (CUErgo, 2003) ehk eesti keeles “alajalg” või jala alumine osa, mis võib jooniseta tekitada segadust.

Hüppeliigese ja jalalaba piirkonnas esinevat valu hinnatakse enamasti koos. Ühtlasi ilmselt sellepärast, et NMQ näiteks ei erista kehapiirkondadena hüppeliigese ja jalalaba piirkonda (Kuorinka et al., 1987) või puudub hüppeliigese piirkond üldse nagu näiteks CMDQ-s (CUErgo, 2003). Hüppeliigse ja jalalaba piirkonnaga seotud uurimisprobleem on, et sellega seotud kehapiirkonnast või valu definitsioonist saadakse erinevalt aru. Erinevaid meetodeid kasutades võib valu levimus erineda suurel määral ning konkreetsed hüppeliigese ja jalalaba piirkonna vaevused on seotud spetsiifiliste hüppeliigese või jalalaba piirkondadega, mis viitab sellele, et neid kehapiirkondi peaks uurima eraldi (Tojo et al., 2018).

Koos ELLVA-ga sai välja töötatud tarkvaralahendus Exceli failina, mis aitab vähendada andmete salvestamise ja analüüsimise peale kuluvat aega. Siiski tuleb andmete kogumisel tähele panna, et tegemist on terviseandmetega ning sellist tüüpi andmete kogumine on

sätestatud isikuandmete kaitse üldmäärusega (GDPR, 27.04.2016), mis sätestab, et kogutavad isikuandmed peavad olema asjakohased, olulised ja piiratud sellega, mis on vajalik nende töötlemise eesmärgi seisukohalt. Ühtlasi on oluline, et andmesubjekt annab nõuoleku enda isikuandmete töötlemiseks ning et ta võib oma nõusoleku igal hetkel tagasi võtta. Enne andmete kogumise alustamist tuleb andmesubjektile selgitada, millisel põhjusel tema andmeid kogutakse ning kuidas ja kui kaua neid andmeid säilitatakse, töödeldakse ja kasutatakse. Kogutud andmed tuleb peale aruande ja kokkuvõtte tegemist kustutada.

Kuna Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA) oli magistritöö kirjutamise hetkel arendamisel, siis ei olnud võimalik vaatlusalustelt küsida isikuandmete kaitse üldmäärusega kooskõlas olevat nõusolekut ning sellest tulenevalt kasutati tarkvaralahenduse välja töötamiseks RANDBETWEEN käsuga genereeritud andmeid. Vaatlusalustelt küsiti, et kas nad on nõus, et nende ütlusi kasutatakse magistritöös ja ELLVA ankeedi parendamisel anonüümses vormis. Terviseandmetega ankeedid hävitati peale „*Think Aloud Survey*“ katse läbiviimist.

KOKKUVÕTE

Luu- ja lihaskonna vaevused on töötajate seas levinud probleem, kuid eesti keeles ei olnud veel tänaseni välja töötatud meetodit, mis oleks lihtne ja kompaktne töövahend luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse kaardistamiseks eesti töötajate seas ning mida oleks võimalik rakendada töövaldkondade üleselt ilma eelneva väljaõppeta.

Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi (ELLVA) koostamisel lähtuti inglise keelsetest tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse uurimiseks kasutatavatest küsimustikest. Olemasolevaid meetodeid võrreldi omavahel kasutatud kehakaartide, esile toodud kehapiirkondade arvu, skaala, ankeedimahu, taustaandmete, valu definitsiooni ja tagasiulatuvalt vaevuse olemasolu uurimise kontekstis. Eesmärk oli luua ankeet, mis mahub ühele A4 leheküljele koos juhendiga, millel on arusaadavalt piiritletud kehapiirkondadega kehakaart ja mille täitmine toimub võimalikult kiiresti. Enamik varasemalt olemasolevad meetodid on välja töötatud spetsiifilise probleemi lahendamiseks, kuid ELLVA on välja töötatud sellisel moel, et seda saaks rakendada igas töövaldkonnas.

ELLVA välja töötamisel pöörati erilist tähelepanu eelnevalt teistest keeltes välja töötatud meetodite eelistele ja puudustele ning probleemilahenduse käigus lõimiti eelised ühtseks töövahendiks ja kõrvaldati võimalikult palju olemasolevate meetodite puudustest. Olulisemad erinevused ELLVA ja olemasolevate meetodite vahel, mille poole probleemilahenduses pöörduti, olid kehapiirkondade puudumine, liigeste ja lihaste kattumine ning andmehõivega seotud väljakutsed. Eeltestimise käigus selgus, et ELLVA on lihtne, selge, arusaadav ja kiiresti täidetav. Enamik katses osalenud töötajatest jäid ankeedi sisu ja kehakaardi kujutamisega rahule. Vaatlusaluste poolt antud soovituste järgi toimus ankeedi tutvustava ja juhendava osa ning kehakaardi parendamine.

ELLVA eelis teiste sarnaste meetodite ees on see, et andmeid saab koguda nii elektrooniliselt kui ka paberil eesti keeles ning et liigeste ja kehapiirkondadega seotud kehapiirkonnad ei kattu omavahel. Samuti teeb sooneutraalne kehakaardi kujundus lihtsamaks spetsialisti poolse otsustamise paberlahenduse kasutamise puhul, sest ta ei pea eristama ja paljundama erinevate illustratsioonidega ankeete töötajatele. Exceli tarkvara lahendus võimaldab kiiresti

andmeid sisestada nii spetsialistil kui töötajal endal vastavalt selle, kuidas spetsialistil lihtsam on.

Magistritöö käigus välja töötatud ankeeti saab tulevikus kasutada vahetult töökeskkonnas luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduse uurimisel, koolitamis- või ennetustegevuste läbi viimisel, töökeskkonna teemaliste teadusuuringute käigus töövahendina, luu- ja lihaskonna vaevuste esinemissageduste mustrite märkamisel ja tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste riskihindamise ja juhtimise süsteemse metoodika loomisel. Tegemist olulise lisaga eesti keelsesse tööga seotud luu- ja lihaskonna vaevuste teemalisse teaduskirjandusse ning see võib aidata leida andmete vahel ühenduskohti, mida varem ei ole leitud.

ALLIKALOEND

Afsharian, A., Dollard, M. F., Glozier, N., Morris, R. W., Bailey, T. S., Nguyen, H., & Crispin, C. (2023). Work-related psychosocial and physical paths to future musculoskeletal disorders (MSDs). *Safety Science, 164*, Article 106177. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2023.106177

Aldhabi, R., Albadi, M., Kahraman, T., & Alsobhi, M. (2024). Cross-cultural adaptation, validation and psychometric properties of the Arabic version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire in office working population from Saudi Arabia. *Musculoskeletal Science & Practice*, *72*, 103102. https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1016/j.msksp.2024.103102

Ali, A. M., Alam, M. M., Sufyaan, M., Ahmad, I., & Zarrin, S. (2023). Prevalence of work-related musculoskeletal disorders among professional rickshaw drivers in Aligarh, Uttar Pradesh, India. *Work*, *76*(3). https://doi.org/10.3233/WOR-220621

Amin, N. A., Noah, R. M., Quek, K. F., Oxley, J. A., & Rusli, B. N. (2020). Perceived physical demands in relation to work-related musculoskeletal disorders among nurses. *Materials Today: Proceedings*, *31*. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.01.196

Anwer, S., Li., Antwi-Afari, M. F., Wong, A. Y. L. (2021) Associations between physical or psychosocial risk factors and work-related musculoskeletal disorders in construction workers based on literature in thelast 20 years: A systematic review. *International Journal of Industrial Ergonomics, 83,* 103113. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2021.103113

Ariëns, G. A. M., Bongers, P. M., Hoogendoorn, W. E., van der Wal, G., & van Mechelen, W. (2002). High physical and psychological load at work and sickness absence due to neck pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, *28*(4). https://doi.org/10.5271/sjweh.669

Asghari, E., Dianat, I., Mohammadi, F. A. F., P., A., M., A., Jafarabadi, Héctor Ignacio Castellucci, H. I., (2019). Musculoskeletal pain in operating room nurses: Associations with quality of work life, working posture, socio-demographic and job characteristics. International Journal of *Industrial Ergonomics, 72,* pp 330-337 https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.06.009

Aul, J. (1962). Inimese anatoomia. Tallinn: Eesti Riiklik Kirjastus

Baker, R., Coenen, P., Howie, E., Williamson, A., & Straker, L. (2018). The short term musculoskeletal and cognitive effects of prolonged sitting during office computer work. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 15*(8). https://doi.org/10.3390/ijerph15081678

Barrero, L. H., Katz, J. N., & Dennerlein, J. T. (2009). Validity of self-reported mechanical demands for occupational epidemiologic research of musculoskeletal disorders. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, *35*(4), 245–260. https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.5271/sjweh.1335

Brauer, C., Thomsen, J. F., Loft, I. P., & Mikkelsen, S. (2003). Can we rely on retrospective pain assessments? *American Journal of Epidemiology, 157*(6). https://doi.org/10.1093/aje/kwg017

Ben-Nun, P. (2008). Respondent fatigue. *Encyclopedia of survey research methods*, *0*, pp. 743-743, USA: Sage Publications.

Bezzina, A., Austin, E., Nguyen, H., James, C. (2023) Workplace Psychosocial Factors and Their Association with Musculoskeletal Disorders: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Workplace Health & Safety 71*(2), https://doi.org/10.1177/21650799231193578

Bispo, L. G. M., Moreno, C. F., Silva, G. H. de O., Albuquerque, N. L. B. de, & Silva, J. M. N. da. (2022). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A study in the inner regions of Alagoas and Bahia. *Safety Science, 153*. https://doi.org/10.1016/j.ssci.2022.105804

Candan, S. A., Sahin, U.K., Akoğlu, S. (2019) The investigation of work-related musculoskeletal disorders among female workers in a hazelnut factory: Prevalence, working posture, work-related and psychosocial factors. *International Journal of Industrial Ergonomics, 74,* 102838. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2019.102838

Carrasquero- Carrasquero, E. E. (2015) Adaptación y validación española del instrumento cornell musculoskeletal discomfort questionnaires (CMDQ). Spanish adaptation and validation of Cornell musculoskeletal discomfort questionnaire (CDMQ), *Desarrollo Gerencial*, *7*(2).

Chauhan, M., & Sondhi, A. (2020). Posture-related musculoskeletal problems among hotel receptionists in Mumbai: A cross-sectional study. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, *24*(3). https://doi.org/10.4103/ijoem.IJOEM_275_18

Chen, J.-C., Dennerlein, J. T., Shih, T.-S., Chen, C.-J., Cheng, Y., Chang, W. P., Ryan, L.M., Christiani, D. C. (2004) Knee Pain and Driving Duration: A Secondary Analysis of the Taxi Drivers' Health Study. *American Journal of Public Health, 94*(4). pp 575–581. doi: 10.2105/ajph.94.4.575

Cleeland, C. (2009). The Brief Pain Inventory User Guide. The Brief Pain Inventory.

Corlett, E. N., & Bishop, R. P. (1976). A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, *19*(2). https://doi.org/10.1080/00140137608931530

Cornell University Ergonomics Web. (CUErgo, 2003) Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaires (CMDQ). https://ergo.human.cornell.edu/ahmsquest.html

da Costa, Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: A systematic review of recent longitudinal studies. In *American Journal of Industrial Medicine*, *53*,(3). https://doi.org/10.1002/ajim.20750

Dawson, A. P., Steele, E. J., Hodges, P. W., & Stewart, S. (2009). Development and Test–Retest Reliability of an Extended Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ-E): A Screening Instrument for Musculoskeletal Pain. *Journal of Pain*, *10*(5), 517–526, https://doi.org/10.1016/j.jpain.2008.11.008

de Kok, J., Vroonhof, P., Snijders, J., Roullis, G., Clarke, M., Peereboom, K., van Dorst, P., & Isusi, I. (2019). Work-related musculoskeletal disorders: prevalence, costs and demographics in the EU. EU-OSHA. https://osha.europa.eu/sites/default/files/Work-related_MSDs_prevalence_costs_and_demographics_in_the_EU_report.pdf

Demissie, B., Bayih, E. T., & Demmelash, A. A. (2024). A systematic review of work-related musculoskeletal disorders and risk factors among computer users. *Heliyon*, *10*(3). https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25075

Doménech-García, V., Skovlund, S. V., Bellosta-López, P., Calatayud, J., López-Bueno, R., & Andersen, L. L. (2024). Does the distribution of musculoskeletal pain shape the fate of long-term sick leave? A prospective cohort study with register follow-up. *Pain, 165*(8), 1875–1881. https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1097/j.pain.0000000000003176

Elvis, C., France, N., & Patience, E. (2022). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among welders in the informal sector under resource constrained settings. *Work, 72*(1). https://doi.org/10.3233/WOR-205275

Erdinc, O., Hot, K., & Ozkaya, M. (2011). Turkish version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: Cross-cultural adaptation and validation. *Work*, *39*(3), 251–260. https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.3233/WOR-2011-1173

Galasso, A., Caughman, A. M., Griffith, A., Hoch, C., Rex, J., Scott, D. J., & Gross, C. E. (2024). A Detailed Analysis of Workplace Foot and Ankle Injuries. *Foot and Ankle Specialist*. https://doi.org/10.1177/19386400241233844

Gabel, T. (2020). The Essential Role of Language in Survey Research. In The Essential Role of Language in Survey Research. AÜ: RTI Press. https://doi.org/10.3768/rtipress.bk.0023.2004

GDPR: EUROOPA PARLAMENDI JA NÕUKOGU MÄÄRUS (EL) 2016/679, 27. aprill 2016, füüsiliste isikute kaitse kohta isikuandmete töötlemisel ja selliste andmete vaba liikumise ning direktiivi 95/46/EÜ kehtetuks tunnistamise kohta (isikuandmete kaitse üldmäärus) (EMPs kohaldatav tekst) https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?uri=CELEX:32016R0679#ntr4-L_2016119ET.01000101-E0004, Viimati vaadatud 29.05.2025

Gjersing, L., Caplehorn, J. R., & Clausen, T. (2010). Cross-cultural adaptation of research instruments: Language, setting, time and statistical considerations. *BMC Medical Research Methodology*, *10*. https://doi.org/10.1186/1471-2288-10-13

Gómez-Rodríguez, R., Díaz-Pulido, B., Gutiérrez-Ortega, C., Sánchez-Sánchez, B., & Torres-Lacomba, M. (2020). Cultural Adaptation and Psychometric Validation of the Standardised

Nordic Questionnaire Spanish Version in Musicians. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(2). https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.3390/ijerph17020653

Gorce, P., & Jacquier-Bret, J. (2025). Work-Related Musculoskeletal Disorder Prevalence by Body Area Among Nurses in Europe: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology, 10*(1), 66. https://doi.org/10.3390/jfmk10010066

Govaerts, R., Tassignon, B., Ghillebert, J., Serrien, B., de Bock, S., Ampe, T., el Makrini, I., Vanderborght, B., Meeusen, R., & de Pauw, K. (2021). Prevalence and incidence of work-related musculoskeletal disorders in secondary industries of 21st century Europe: a systematic review and meta-analysis. *BMC Musculoskeletal Disorders, 22*(1). https://doi.org/10.1186/s12891-021-04615-9

Graveling, R., Smith, A., Hanson, M. (2021) Musculoskeletal disorders: association with psychosocial risk factors at work. EU-OSHA. https://osha.europa.eu/sites/default/files/2021-11/MSDs_association_pshychosocial_risks_factors_at_work_report.pdf

Hadjichristidis, C., Geipel, J., & Savadori, L. (2015). The effect of foreign language in judgments of risk and benefit: The role of affect. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 21*(2). https://doi.org/10.1037/xap0000044

Hagberg, M., Silverstein, B., Wells, R., Smith, M. J., Hendrick, H. W., Carayon, P., Perusse, M., Kuorinka, I. (Scientific Editor), Forcier, L. (Scientific Editor). (1995) Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs): A Reference Book for Prevention. London: Taylor and Francis

Hedge, A., Morimoto, S., & Mccrobie, D. (1999). Effects of keyboard tray geometry on upper body posture and comfort. *Ergonomics, 42*(10). https://doi.org/10.1080/001401399184983

Hildebrandt, V. H., Bongers, P. M., van Dijk, F. J. H., Kemper, H. C. G., & Dul, J. (2001). Dutch Musculoskeletal Questionnaire: Description and basic qualities. *Ergonomics, 44*(12). https://doi.org/10.1080/00140130110087437

Jeong, D., Aggarwal, S., Robinson, J., Kumar, N., Spearot, A., & Park, D. S. (2023). Exhaustive or exhausting? Evidence on respondent fatigue in long surveys. *Journal of Development Economics, 161*. https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2022.102992

Jin, X., Dong, Y., Wang, F., Jiang, P., Zhang, Z., He, L., Forsman, M., & Yang, L. (2022). Prevalence and associated factors of lower extremity musculoskeletal disorders among manufacturing workers: A cross-sectional study in China. *BMJ Open, 12*(2). https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-054969

Jones, G. T., Harkness, E F., Nahit, E. S., McBeth, J., Silman, A. J. Macfarlane, A J. (2006) Predicting the onset of knee pain: results from a 2-year prospective study of new workers. *Annals of the Rheumatic Diseases, 66*(3), pp 400–406. doi: 10.1136/ard.2006.057570

Kreuzfeld, S., Seibt, R., Kumar, M., Rieger, A., & Stoll, R. (2016). German version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ): Translation and validation. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology, 11*(1). https://doi.org/10.1186/s12995-016-0100-2

Kliniec K, Mendowski M, Zuziak P, Sobieski M, Grata-Borkowska U. (2023). The Correlation of Frequency of Work-Related Disorders with Type of Work among Polish Employees. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 20*(2):1624. https://doi.org/10.3390/ijerph20021624

Kristjuhan, Ü. (1993) Regions of peripheral changes of fatigue of industrial workers // The ergonomics of manual work: the proceedings of the International Ergonomics Association World Conference on Ergonomics of Materials Handling and Information Processing at Work, Warsaw, Poland, 14-17 June 1993. London: Taylor & Francis, 1993. p. 395-398.

Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics, 18*(3). https://doi.org/10.1016/0003-6870(87)90010-X

Laal, F., Madvari, R. F., Balarak, D., Mohammadi, M., Dortaj, E., Khammar, A., & Adineh, H. A. (2018). Relationship between musculoskeletal disorders and anthropometric indices among bus drivers in Zahedan city. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 24*(3). https://doi.org/10.1080/10803548.2017.1334335

Laal, F., Mohammadian, F., Khoshakhlagh, A., Madvari, R. F., Dehghan, S. F., & Pordanjani, S. R. (2022). Effect of anthropometric and demographic factors on musculoskeletal disorders in nurses' aides. *Work, 72*(4). https://doi.org/10.3233/WOR-210027

Liyanage, E., Chellapillai, D., Liyanage, I., Samarakoon, C., Samarasekara, H., & Rikas, M. (2024). Sinhala version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire: Cross-cultural adaptation and validation. *Work, 77*(2). https://doi.org/10.3233/WOR-220295

Longo, A., Meulenbroeka, R., Haid, T., Federolf, P. (2018). Postural reconfiguration and cycle-to-cycle variability in patients with work related musculoskeletal disorders compared to healthy controls and in relation to pain emerging during a repetitive movement task. *Clinical Biomechanics, 54*, pp. 103-110. https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2018.03.004

Magnifica, F., Colagrossi, F., Aloisi, A., Politi, S., Peretti, A., Berardi, A., Galeoto, G., Tofani, M., & Pierelli, F. (2021). Italian version of the cornell musculoskeletal discomfort questionnaire (CMDQ-I): Translation, cultural adaptation and validation. *Work, 69*(1), 119–12

Mák, K., Kapus, K., Tóth, G., Hesszenberger, D., Pohl, M., Pusch, G., Fejes, É., Fehér, G., & Tibold, A. (2021). Neuropathic low back pain and burnout among hungarian workers. International *Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(5). https://doi.org/10.3390/ijerph18052693

Meditsiinisõnastik. (2004). Tõlkinud Rehemaa, Katrin. Tallinn: Medicina. 2. trükk

Melzack, R. (1975). The McGill Pain Questionnaire: Major properties and scoring methods. *Pain, 1(3)*. https://doi.org/10.1016/0304-3959(75)90044-5

Microsoft Support. Quick start: Create a macro. https://support.microsoft.com/en-us/office/quick-start-create-a-macro-741130ca-080d-49f5-9471-1e5fb3d581a8#officeversion=windows, Viimati vaadatud 28.02.25

Mesquita, C. C., Ribeiro, J. C., & Moreira, P. (2010). Portuguese version of the standardized Nordic musculoskeletal questionnaire: Cross cultural and reliability. *Journal of Public Health, 18*(5). https://doi.org/10.1007/s10389-010-0331-0

Nahit, E. S., Taylor, S., Hunt, I. M., Silman, A. J., & MacFarlane, G. J. (2003). Predicting the onset of forearm pain: A prospective study across 12 occupational groups. *Arthritis Care and Research, 49(*4). https://doi.org/10.1002/art.11202

Nascimento, J. M. R. e. S., Bispo, L. G. M., & Silva, J. M. N. da. (2024). Risk factors for work-related musculoskeletal disorders among workers in Brazil: A structural equation model approach. *International Journal of Industrial Ergonomics, 99*. https://doi.org/10.1016/j.ergon.2024.103551

Ncube, F., Kanda, A., & Sanyanga, T. (2021). Standing working posture and musculoskeletal pain among Citrus sinensis workers in a low-income country. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 27*(1). https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1544799

Nielsen, K., Jørgensen, M. B., Milczarek, M., & Munar, L. (2018). Healthy workers, thriving companies - a practical guide to wellbeing at work. In EU-OSHA.

Nielsen, L., Salminen, J., Jung, S. G., & Jansen, B. J. (2021). Think-Aloud Surveys: A Method for Eliciting Enhanced Insights During User Studies. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 12936 LNCS*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-85607-6_67

Palmer, K., Smith, G., Kellingray, S., & Cooper, C. (1999). Repeatability and validity of an upper limb and neck discomfort questionnaire: the utility of the standardized Nordic questionnaire. *Occupational Medicine, 49*(3), 171–175. https://doi-org.ezproxy.utlib.ut.ee/10.1093/occmed/49.3.171

Pope, D. P., Silman, A. J., Cherry, N. M., Pritchard, C., & Macfarlane, G. J. (2001). Association of occupational physical demands and psychosocial working environment with disabling shoulder pain. *Annals of the Rheumatic Diseases, 60*(9).

Porter, S. R. (2004). Pros and cons of paper and electronic surveys. *New Directions for Institutional Research, 2004*(121). https://doi.org/10.1002/ir.103

Rabiei, H., Malakoutikhah, M., Vaziri, M. H., & Salehi Sahlabadi, A. (2021). The prevalence of musculoskeletal disorders among miners around the world: A systematic review and meta-analysis. In Iranian Journal of Public Health (Vol. 50, Issue 4). https://doi.org/10.18502/ijph.v50i4.5992

Radbruch, L., Loick, G., Kiencke, P., Lindena, G., Sabatowski, R., Grond, S., Lehmann, K. A., & Cleeland, C. S. (1999). Validation of the German version of the Brief Pain Inventory. *Journal of Pain and Symptom Management, 18*(3). https://doi.org/10.1016/S0885-3924(99)00064-0

Reed, L. F., Battistutta, D., Young, J., Newman, B. (2014) Prevalence and risk factors for foot and ankle musculoskeletal disorders experienced by nurses. *BMC Musculoskeletal Disorders,* 15(196). https://doi.org/10.1186/1471-2474-15-196

Rivera-Garrido, N., Ramos-Sosa, M. P., Accerenzi, M., & Brañas-Garza, P. (2022). Continuous and binary sets of responses differ in the field. *Scientific Reports, 12*(1). https://doi.org/10.1038/s41598-022-17907-4

Rodríguez-Romero, B., Smith, M. D., Pértega-Díaz, S., Quintela-Del-rio, A., & Johnston, V. (2022). Thirty Minutes Identified as the Threshold for Development of Pain in Low Back and Feet Regions, and Predictors of Intensity of Pain during 1-h Laboratory-Based Standing in Office Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(4). https://doi.org/10.3390/ijerph19042221

Sauga, A. (2017) Statistika õpik majanduseriala üliõpilastele. Tallinn: TTÜ Kirjastus.

Scott, J., & Huskisson, E. C. (1976). Graphic representation of pain. *Pain, 2*(2). https://doi.org/10.1016/0304-3959(76)90113-5

Shankar, S., Shanmugam, M., & Srinivasan, J. (2018). Prevalence of Upper Limb Disorders and Investigation of Risk Factors Among Commercial Kitchen Male Workers in South India. *Ergonomics in Caring for People*. https://doi.org/10.1007/978-981-10-4980-4_4

Siddiqui, L. A., Banerjee, A., Chokhandre, P., & Unisa, S. (2021). Prevalence and predictors of musculoskeletal disorders (MSDs) among weavers of Varanasi, India: A cross-sectional study. *Clinical Epidemiology and Global Health, 12*. https://doi.org/10.1016/j.cegh.2021.100918

Sotsiaalministeerium. (29.04.2021) „Rahvastiku tervise Arengukava 2020–2030". https://www.sm.ee/sites/default/files/content-editors/Tervishoid/rta_05.05.pdf

Stanhope, J. (2016) Brief Pain Inventory review, *Occupational Medicine, 66*(6), pp. 496–497, https://doi.org/10.1093/occmed/kqw041

Stjernbrandt, A., Pettersson, H., Wahlström, V., Wahlström, J., & Lewis, C. (2023). Occupational cold exposure is associated with upper extremity pain. *Frontiers in Pain Research, 4*. https://doi.org/10.3389/fpain.2023.1063599

Taherdoost, H. (2022). Designing a Questionnaire for a Research Paper: A Comprehensive Guide to Design and Develop an Effective Questionnaire. *Asian Journal of Managerial Science, 11*(1). https://doi.org/10.51983/ajms-2022.11.1.3087

Tahernejad, S., Makki, F., Bameri, A. et al. Musculoskeletal disorders among truck drivers: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health 24*, 3146 (2024). https://doi.org/10.1186/s12889-024-20611-9

Thetkathuek, A., & Meepradit, P. (2018). Work-related musculoskeletal disorders among workers in an MDF furniture factory in eastern Thailand. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics, 24(*2). https://doi.org/10.1080/10803548.2016.1257765

TKU49: Ettevõtted ettevõtete rühma ja viimase 3 aasta jooksul tervisekontrollis käinud töötajate hulga järgi. https://andmed.stat.ee/et/stat/sotsiaalelu__tooelukvaliteet__tootervishoid/TKU49 Eesti Statistika andmebaas. Viimati vaadatud 24.01.2024

TKU50: Töötajad - aasta, näitaja, töötajate rühm ning töötervishoiuarsti juures tervisekontrollis käimine https://andmed.stat.ee/et/stat/sotsiaalelu__tooelukvaliteet__tootervishoid/TKU50 Eesti Statistika andmebaas. Viimati vaadatud 24.01.2024

Tojo, M., Yamaguchi, S., Amano, N., Ito, A., Futono, M., Sato, Y., Naka, T., Kimura, S., Sadamasu, A., Akagi, R., & Ohtori, S. (2018). Prevalence and associated factors of foot and ankle pain among nurses at a university hospital in Japan: A cross-sectional study. *Journal of Occupational Health, 60(*2). https://doi.org/10.1539/joh.17-0174-OA

Toomingas, A., Gavhed, D. (2008) Workstation layout and work postures at call centres in Sweden in relation to national law, EU-directives and ISO-standards, and to operators' comfort and symptoms. *International Journal of Industrial Ergonomics. 38*, pp 1051-1061. doi:10.1016/j.ergon.2008.02.010

Tööinspektsioon (2023) Töökeskkond 2022. Ülevaade.

Tööinspektsioon (31.03.2025) Tööõnnetused aastatel 2004 kuni 2022. Exceli fail vastusena "*Barcelona Institute for Global Health"* järeldoktorandi uurimistöö jaoks. https://intra.ti.ee/?page=pub_view_dynobj&pid=304488071&tid=97020&u=20250402070433&desktop=10005&r_url=%2F%3Fpage%3Dpub_list_dynobj%26pid%3D%26tid%3D97020%26u%3D20250402070433

van Rijn, R. M., Huisstede, B. M. A., Koes, B. W., & Burdorf, A. (2009). Associations between work-related factors and specific disorders at the elbow: A systematic literature review. *Rheumatology, 48*(5). https://doi.org/10.1093/rheumatology/kep013

Wang, K., Zeng, X., Li, J., Guo, Y., Wang, Z. (2024) The prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders among nurses in China: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies, 157,* 104826. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2024.104826

Woodcock, S. (1998). Posing, reposing, decomposing: life-size lay figures, living models and artist's colourmen in nineteenth-century *Looking through paintings: the study of painting techniques and materials in support of art historical research*. University of Virginia: Archetype Publications. https://www.academia.edu/24640415/Posing_Reposing_Decomposing_Life_Size_Lay_Figures_Living_Models_and_Artists_Colourmen_in_Nineteenth_Century_London

Ye, S., Jing, Q., Wei, C., & Lu, J. (2017). Risk factors of non-specific neck pain and low back pain in computer-using office workers in China: A cross-sectional study. *BMJ Open, 7*(4). https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-014914

LISAD

Lisa 1. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA)

Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA)

ELLVA on küsimustik, mida kasutatakse luu- ja lihaskonna vaevuste kaardistamiseks töökeskkonnas. Kogutud andmete põhjal saab spetsialist otsustada, milliseid uuringuid on töökeskkonnas vaja teha ning anda soovitusi, kuidas töötajaid juhendada. ELLVA ei ole ette nähtud meditsiiniliste seisundite diagnoosimiseks.

Ankeet koosneb kahest osast: taustaandmed ja seljavaates kehakaart, millel on eristatud parem ja vasak kehapool ning 29 kehapiirkonda. Ankeeditäitja ülesanne on märkida võimalikult täpselt kõik valutavad kehapiirkonnad. Taustaandmetele on lisatud kolm tühja rida võimalike lisamärkuste tarbeks.

Ankeedi kasutamise juhend

Märkige ✓ vastavasse lahtrisse, kui kehapiirkonnas on ankeedi täitmisele eelneva kuu aja jooksul esinenud valu. Kui valu ei ole esinenud, siis jätke lahter tühjaks. Kui teete vastamisel vea, siis parandage see, kriipsutades vastus horisontaalse joonega läbi: „~~✓~~“.

Vastaja andmed

Vanus (aastates) .....

Pikkus (cm) .....

Kaal (kg) .....

Lisamärkused

.....

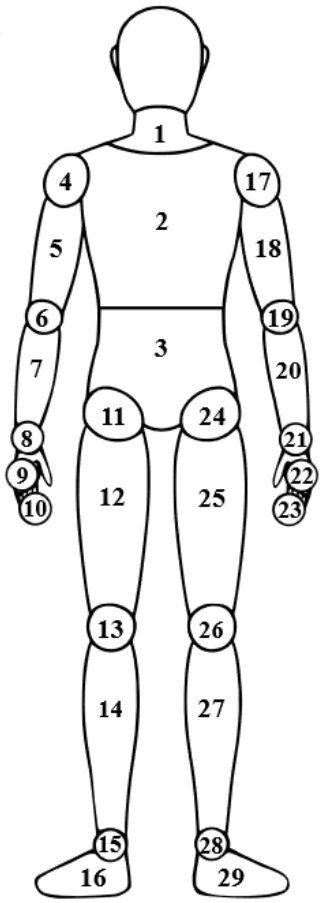
.....

.....

Märkige kõik kehapiirkonnad, milles olete tundnud valu **eelneva kuu** aja jooksul

Vasak kehapool

- ☐ 4) Õlg
- ☐ 5) Õlavars
- ☐ 6) Küünarnukk
- ☐ 7) Küünarvars
- ☐ 8) Ranne
- ☐ 9) Käelaba
- ☐ 10) Sõrmed
- ☐ 11) Puus
- ☐ 12) Reis
- ☐ 13) Põlv
- ☐ 14) Säär
- ☐ 15) Hüppeliiges
- ☐ 16) Jalalaba



- ☐ 1) Kael
- ☐ 2) Ülaselg
- ☐ 3) Alaselg

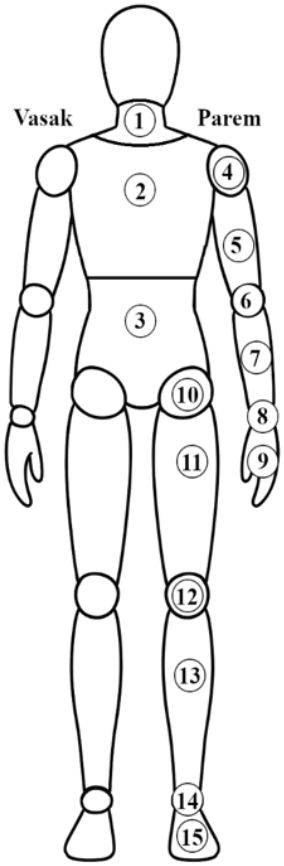
Parem kehapool

- ☐ 17) Õlg
- ☐ 18) Õlavars
- ☐ 19) Küünarnukk
- ☐ 20) Küünarvars
- ☐ 21) Ranne
- ☐ 22) Käelaba
- ☐ 23) Sõrmed
- ☐ 24) Puus
- ☐ 25) Reis
- ☐ 26) Põlv
- ☐ 27) Säär
- ☐ 28) Hüppeliiges
- ☐ 29) Jalalaba

Lisa 2. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi esimene versioon

EESTIKEELNE LUU- JA LIHASKONNAVAEVUSTE ANKEET

Taust	
Sugu	
Vanus	
Pikkus	
Kaal	
Amet	
Mitu aastat töötanud praegusel töökohal?	
Töötamine istudes (tundi/tööpäevas)	
Töötamine seistes (tundi/tööpäevas)	
Aktiivne liikumine vabal ajal (tundi/nädalas)	
Suitsetamine	☐ Jah ☐ Ei



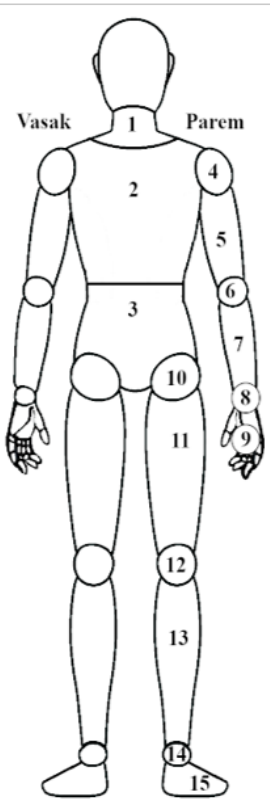
		Kas olete tundnud valu selles kehapiirkonnas viimase kolme kuu jooksul?	Kas valu selles piirkonnas on teid viimase kolme kuu jooksul töötamise ajal takistanud?
1) Kael		☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
2) Ülaselg		☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
3) Alaselg		☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
4) Õlg	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
5)Õlavars	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
6) Küünarnukk	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
7) Küünarvars	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
8) Ranne	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
9) Käelaba	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
10) Puus	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
11) Reis	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
12) Põlv	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
13) Säär	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
14) Hüppeliiges	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
15) Jalalaba	**Parem**	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei
	Vasak	☐ Jah ☐ Ei	☐ Jah ☐ Ei

Lisa 3. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi teine versioon

EESTI LUU- JA LIHASKONNA VAEVUSTE ANKEET

Ankeedi kasutamise juhised:

Küsimustele vastamisel kirjutage **X** vastavasse lahtrisse, kui Teil esineb valu selles kehapiirkonnas. Kui valu ei esine, siis jätke küsimusele vastamata. Valige vastused, mis kirjeldavad teie seisundit võimalikult täpselt. Kui teete vastamisel vea, siis parandage see sellisel moel, et kriipsutate „**X**" horisontaalse joonega läbi niiviisi: „**X**". Vastuseid töödeldakse anonüümselt.

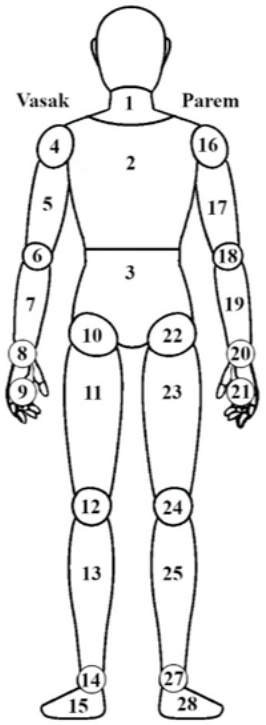
		Vasak kehapool	**Kas olete tundnud valu selles kehapiirkonnas viimase kolme kuu jooksul?**	**Kas valu selles piirkonnas on teid töötamise ajal seganud?**		**Parem kehapool**	**Kas olete tundnud valu selles kehapiirkonnas viimase kolme kuu jooksul?**	**Kas valu selles piirkonnas on teid töötamise ajal seganud?**
Vanus		**1) Kael**				**4) Õlg**		
Pikkus		**2) Ülaselg**				**5) Õlavars**		
Kaal		**3) Alaselg**				**6) Küünarnukk**		
Kas te töötate vahetustega?		**4) Õlg**				**7) Küünarvars**		
		5) Õlavars				**8) Ranne**		
		6) Küünarnukk				**9) Käelaba**		
Kas te töötate öösel?		**7) Küünarvars**				**10) Puus**		
		8) Ranne				**11) Reis**		
Kas te suitsetate?		**9) Käelaba**				**12) Põlv**		
		10) Puus				**13) Säär**		
		11) Reis				**14) Hüppeliiges**		
		12) Põlv				**15) Jalalaba**		
		13) Säär						
		14) Hüppeliiges						
		15) Jalalaba						

Lisa 4. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi teine versioon koos alternatiivse nummerdusstiiliga

EESTIKEELNE LUU- JA LIHASKONNAVAEVUSTE ANKEET

Ankeedi kasutamise juhised:

Küsimustele vastamisel kirjutage **X** vastavasse lahtrisse, kui Teil esineb valu selles kehapiirkonnas. Kui valu ei esine, siis jätke küsimusele vastamata. Valige vastused, mis kirjeldavad teie seisundit võimalikult täpselt. Kui teete vastamisel vea, siis parandage see sellisel moel, et kriipsutate „**X**" horisontaalse joonega läbi niiviisi: „**X**". Vastuseid töödeldakse anonüümselt.

		Vasak kehapool	Kas olete tundnud valu selles kehapiirkonnas viimase kolme kuu jooksul?	Kas valu selles piirkonnas on teid töötamise ajal seganud?		Parem kehapool	Kas olete tundnud valu selles kehapiirkonnas viimase kolme kuu jooksul?	Kas valu selles piirkonnas on teid töötamise ajal seganud?
Vanus		1) Kael				16) Õlg		
Pikkus		2) Ülaselg				17) Õlavars		
Kaal		3) Alaselg				18) Küünarnukk		
Kas te töötate vahetustega?		4) Õlg				19) Küünarvars		
		5) Õlavars				20) Ranne		
		6) Küünarnukk				21) Käelaba		
Kas te töötate öösel?		7) Küünarvars				22) Puus		
		8) Ranne				23) Reis		
Kas te suitsetate?		9) Käelaba				24) Põlv		
		10) Puus				25) Säär		
		11) Reis				26) Hüppeliiges		
		12) Põlv				27) Jalalaba		
		13) Säär						
		14) Hüppeliiges						
		15) Jalalaba						

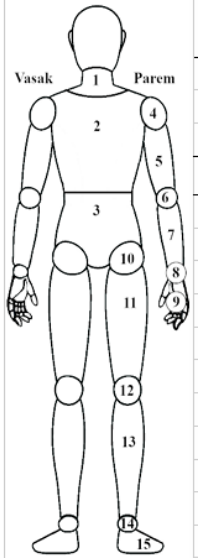
Lisa 5. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi kolmas versioon

EESTI LUU- JA LIHASKONNA VAEVUSTE ANKEET

Ankeedi kasutamise juhised:

Küsimustele vastamisel kirjutage X või ✓vastavasse lahtrisse, kui vastus sellele küsimusele on JAH või kui teil esineb valu selles kehapiirkonnas. Kui valu ei esine, siis jätke küsimusele vastamata. Valige vastused, mis kirjeldavad teie seisundit võimalikult täpselt. Kui teete vastamisel vea, siis parandage see sellisel moel, et kriipsutate „X“ horisontaalse joonega läbi niiviisi: „~~X~~“ või ~~✓~~. Vastuseid töödeldakse anonüümselt.

Taustaandmed			
Vanus		**Kas töötate vahetustega?**	
Pikkus		**Kas töötate öösel?**	
Kaal		**Kas suitsetate?**	



Kehapiirkond	**Kas olete tundnud valu selles kehapiirkonnas viimase kolme kuu jooksul?**		**Kas valu selles piirkonnas on teid töötamise ajal seganud?**	
1) Kael				
2) Ülaselg				
3) Alaselg				
	Vasak kehapool	**Parem kehapool**	**Vasak kehapool**	**Parem kehapool**
4) Õlg				
5) Õlavars				
6) Küünarnukk				
7) Küünarvars				
8) Ranne				
9) Käelaba				
10) Puus				
11) Reis				
12) Põlv				
13) Säär				
14) Hüppeliiges				
15) Jalalaba				

Lisa 6. Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeedi neljas versioon, mida kasutati eeltestimisel.

Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet (ELLVA)

ELLVA on küsimustik, mida kasutatakse töökeskkonnas levinud luu- ja lihaskonna vaevuste kaardistamiseks. See sobib abivahendiks ohutegurite märkamisel, ennetamisel ja teadlikkuse tõstmisel. ELLVA ei ole ette nähtud meditsiiniliste seisundite diagnoosimiseks.

Ankeet koosneb kahest osast: taustaandmed ja seljavaates kehakaart, millel on eristatud parem ja vasak kehapool ning 27 kehapiirkonda. Ankeeditäitja ülesanne on märkida võimalikult täpselt kõik valutavad kehapiirkonnad. Taustaandmetele on lisatud kolm tühja rida võimalike lisamärkuste tarbeks.

Ankeedi kasutamise juhised

Kui kehapiirkonnas esineb valu, siis märkige ✓ vastavasse lahtrisse. Kui valu ei esine, siis jätke lahter tühjaks. Kui teete vastamisel vea, siis parandage see kriipsutades vastus horisontaalse joonega läbi: „~~✓~~“.

Taustaandmed

Vanus (aastates) ……

Pikkus (cm) ……

Kaal (kg) ……

Lisamärkused

…….....

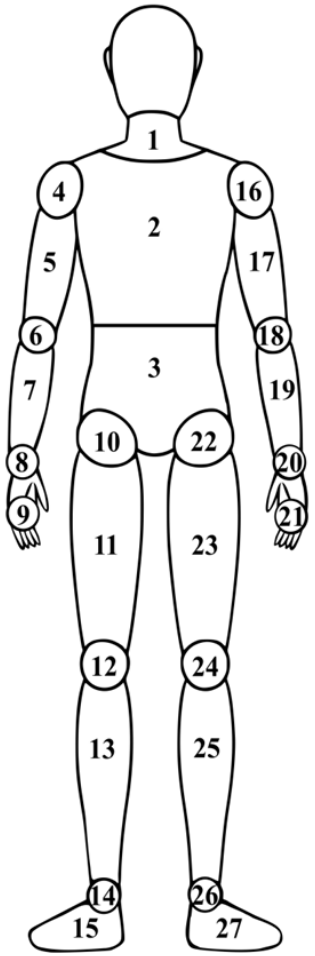
…….....

.....

Märkige kõik kehapiirkonnad, milles olete tundnud valu viimase kolme kuu jooksul

Vasak kehapool

- ☐ 4) Õlg
- ☐ 5) Õlavars
- ☐ 6) Küünarnukk
- ☐ 7) Küünarvars
- ☐ 8) Ranne
- ☐ 9) Labakäsi
- ☐ 10) Puus
- ☐ 11) Reis
- ☐ 12) Põlv
- ☐ 13) Säär
- ☐ 14) Hüppeliiges
- ☐ 15) Jalalaba



- ☐ 1) Kael
- ☐ 2) Ülaselg
- ☐ 3) Alaselg

Parem kehapool

- ☐ 16) Õlg
- ☐ 17) Õlavars
- ☐ 18) Küünarnukk
- ☐ 19) Küünarvars
- ☐ 20) Ranne
- ☐ 21) Labakäsi
- ☐ 22) Puus
- ☐ 23) Reis
- ☐ 24) Põlv
- ☐ 25) Säär
- ☐ 26) Hüppeliiges
- ☐ 27) Jalalaba

Lihtlitsents lõputöö salvestamiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks ning juhendaja(te) kinnitus töö kaitsmisele lubamise kohta

Mina, Kristiina Hovi, sünniaeg 28.08.1990,

1. annan Eesti Maaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda koostatud lõputöö

„Eesti luu- ja lihaskonna vaevuste ankeet“,

mille juhendaja on Märt Reinvee,

salvestamiseks säilitamise eesmärgil, sh digitaalarhiivis EMU DSpace säilitamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

2. olen teadlik, et lihtlitsentsiga antavad õigused jäävad alles ka mulle;
3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Lõputöö autor /allkirjastatud digitaalselt/

Tartu, /kuupäev digitaalallkirjas/

Juhendaja(te) kinnitus lõputöö kaitsmisele lubamise kohta

Luban lõputöö kaitsmisele.

Märt Reinvee/allkirjastatud digitaalselt/ /kuupäev digiallkirjas/