

Füsioloogilised ohutegurid

Katre Altmets
katrea@ut.ee
15.05.2008

Definitsioon

- Füsioloogilised ohutegurid on füüsilise töö raskus, sama tüüpi liigutuste kordumine ning üleväsimust põhjustavad sundasendid ja -liigutused töös ning muud samalaadsed tegurid, mis võivad aja jooksul viia tervisekahjustuseni. TÖÖTERVISHOIU JA TÖÖOHUTUSE SEADUS Vastu võetud 16.06.1999. a seadusega (RT I 1999, 60, 616), jõustunud 26.07.1999.

Teema taust

- Töökoormus

hõlmab:

- kehaline koormus
- töö psühholoogilised aspektid

seda uurib *tööstuslooloogia*

seda jm tööga seotud ohutegureid püüab optimiseerida *tööergonoomi(k)a*

Probleemi tõsidus

- Luu-lihaskonna haigustest 30% on seotud tööga
- 45% kutsehaigustest Euroopas on seotud kaela ja ülajäsemete vaevustega
- Põhjamaades moodustavad iga-aastased kulutused nendega seoses 2,7 – 5,2% SKP-st
- ¼ EL töötajast kaebab seljavalu
- 2/3 EL-i töötajatest teeb töökohal kaelaba, õla- ja küünarvarre korduvliigutusi ning 1/4 puutub kokku vibreerivate tööriistadega

Füüsilise töö raskus

- *kerge füüsiline* töö hõlmab tegevusliike, mille puhul energiakulu moodustab kuni 500 kJ/h (kategooria Ia) ning 500 kuni 630 kJ/h (kategooria Ib)
- *keskmise raskusega füüsiline* töö hõlmab tegevusliike, mille puhul energiakulu moodustab 630 kuni 840 kJ/h (kategooria IIa) ja 840 kuni 1050 kJ/h (kategooria IIb)
- *raske füüsiline* töö hõlmab tegevusliike, mille puhul energiakulu ületab 1050 kJ/h (kategooria III)

Energiavajadus koormuse ajal

- Ümberkolastumine: vegetatiivne närvisüsteem, siseorganid, lihastalitluse regulatsioon (eriti skeleti-, südame- ja hingamislihased)
 - koormuse algfaasis kaetakse osaliselt anaeroobsel teel
 - kerge töö puhul SLS, SLM, RR, HMM, O2-tarbimise stabiliseerumine 2-5-7 min jooksul (*platoo*)
 - raske töö + kestuskoormuse puhul >10 min eelmainitud näitajate ↑ (*väsimustõus*), art vere laktaat ↑, K+ ↓, vereplasma maht ↓

Vere parameetrid

- Arteriaalne glükoositase tervetel inimestel muutub füüsilise töö ajal vähe
- Neerupealiste sästist paiskub verre rohkem adrenaliini
- Hüpfüüsi eessagarast suureneb ACTH vabanemine
- Neerupealiste koorest vabanevad kortikosteroidid

Kehaline töövõime

- Geneetilised eeldused
- Lihaste metaboolne reserv
- Liigutuste tehnika → metaboolne ökonoomsus
- Max O₂ tarbimine (VO₂ max) – aeroobse ainevahetuse piir, sõltub eelkõige lihasmassi hulgast
- Laktaat ↑, pH ↓ → lihase erutatavus ja lihasjõud ↓
- Hapnikuvõlg väiksem treenituul

Lihasmehhaanika ja töötervishoid

- Kuidas vähendada koormusi kehale?
- Kuidas optimeerida ülesande sooritust?
- Kuidas ennetada väsimust?
- Kuidas muuta ülesanne vähem koormavaks?
- Kuidas ennetada valu ja lihasvigastusi?
- Millised lihased on antud ülesandes aktiivsed ja miks?
- Kas töötaja on ülesande sooritamiseks küllalt tugev?

Lihaskontraktsioonid

- Lihased talitlevad rühmiti
 - sünergist, antagonist, fiksaator
- Kontraktsioonijõu määrab lihaserühma resultantjõud
- Lihaskontraktsioonide tüübid:
 - isomeetriline → *staatiline* töö
 - isotooniline (kontsentriiline, ekstsentriline) → *dünaamiline* töö

Luud kui kangid

Liigutuste käigus avaldavad skeletilihased luudele aktiivset toimet, põhjustades kehaosade pöörlemist või keha tasakaalu säilimist:

- Esimest liiki kang ehk tasakaalukang (ülemine kuklaliiges, puusaliiges, ülemine hüppeliiges)
- Teist liiki kang ehk jõukang (varvastele tõusnud jalg)
- Kolmandat liiki kang ehk kiiruskang (küünarliiges jpt, kõige sagedasem inimkehas)

Kehaosa liikumine

- Liigutuste kiirus, teepikkus ja jõud sõltub luukangi toime- ja takistusjõu ning telje omavahelisest paiknemisest ehk keha ja kehaosade omavahelisest asendist (lihase pikkusest, st ristisillakeste arvust)
- Iga liigutuse jaoks eksisteerivad asendid, milles ilmnevad kõige suuremad ja väiksemad lihaste kontraktsioonijõu väärtused

Füüsiline väsimus

- Energiavarude kahanemine ja piimhappe kuhjumine lihastes – normaliseerub õigeaegse ja piisava lõõgastusega
- Mitteküllaldase taastumisaja puhul lihasrakkude metabolism häirub, kuhjuvad ainevahetuse lõpp-produktid, tekivad degeneratiivsed muutused
- Sagedane ülekoormus → sensibiliseeritakse notsitseptorid → persisteeriv valuaktivatsioon

Töö ja lihaskahjustused

- Korduvus
- Jõud
- Staatiline koormus
- Asend
- Täpsus
- Nägemisnõudlus
- Vibratsioon
- Ebapiisav töö/puhkuse vahelduvus
- Keskkond
- Sotsiokultuuriline taust
- Isiksuslikud tegurid

Kutsehaigused

Töoga seotud lihasvalu (lokaalne, regionaalne) lokaliseerimise sagedasemad piirkonnad:

- Kael
- Õlavööde
- Küünarvars
- Alaselg

Generaliseeritud valuga häired ei ole sageli töoga seotud (nt fibromüalgia)

Kõõlused

- Ühendavad lihaste aktiivset osa luude või pehmete kudede, andes neile üle lihaste kontraktsioonijõu
- Omavad viskoosseid ja elastseid omadusi, olles väga tõmbekindlad
- Kõõluste häired – kehaosades, mis on seotud suure koormusega või intensiivse tööga, nt: *m. supraspinatus*, *m. biceps*, *sõrmpainutajate*, *mitmesugused sirutajate kõõlused*

Lülisamba vahekettad

- Peamine funktsioon on koormuse juhtimine mööda lülisammast ja selja painutuste ning pöörete võimaldamine
- Diskide koormust mõjutab kehakaal, lihasaktiivsus ja asendimuutused
- Lülid vahelistele ketastele mõjuva koormuse suurus raskuste tõstmisel sõltub raskuse suurusest, lülisamba asendist jm tõstmistingimustest, lihaste ja sidemete seisundist

Mehhaaniline alaseljavalu

- Elu jooksul ~ 80% inimestest
- Üks tähtsamaid töövõimetuse põhjuseid
- Seotud peamiselt raskuste tõstmise, kandmise, tõmbamise, lükkamise, keha pöörete ja painutuste sagedusega
- Soodustatud pikkadel ja ülekaalus inimestel, vähetreenitutel, suitsetajatel, kongenitaalsete defektide puhul, depressiooniga isikutel

Kaelavaevused (1)

Ehitajad, autoremondilukksepad, kaevurid, õmblejad, pakkijad, koostajad, kuvariga, mikroskoobiga töötajad, hambaarstid ...

- Kauakestev töö staatilistes asendites (nt kaela ettepainutus), millega kaasneb samade lihasgruppide järjepidev kokkutõmbumine
- Korduv käte tõstmine või pea pööramine küljele
- Töötamine ülestõstetud kätega (kaela ülesirutus), jõu kasutamine
- Käte korduvliigutused, vibratsioon – suurem nõue kaela-õlavöötme stabilisatsioonile

Kaelavaevused (2)

- Tunnetatud psühholoogiline stress
- Halb töö organisatsioon
- Kõrgendatud nõudmised kiirusele ja täpsusele
- Halvad suhted juhtkonnaga
- Naissugu
- A-tüüpi isiksus
... võivad põhjustada suurenenud pinget trapets-
jt ümbritsevates lihastes, so üldine
stressreaktsioon
??? Kas põhjuslikud või kaasaitavad tegurid ???

Nimme- ja kaelavalu

- Spondülogeenne
 - lülid (periost), liigesed, ligamendid
 - artroos, osteokondroos
 - sümptomaatiline (põletik, tuumor, osteoporoos)
- Neurogeenne – radikulopaatia diski prolapsist
 - valu kiirgumine, sensomotoorsed häired
- Vistserogeene
- Vaskulaarne
- Psühhogeenne

Õlavaevused

- Õlaliigesel on vähe sidemeid, need on nõrgad, mistõttu ta on ümbritsetud lihastest moodustunud "mansetiga" (*m. supraspinatus*, *m. infraspinatus*, *m. subscapularis*, *m. teres minor*, *m. biceps brachii pika pea kõõlus*)
- Juba 30° õlast ettepainutus või abduktsioon häirib verevarustust *m. supraspinatus*e kõõluses (eriti, kui sagedased staatilised kontraktsioonid)

Küünarnukid, randmed, labakäed (1)

Toiduainetetööstuses, pagarid, monteerijad, lihvijad

Haigestuvad küünarnuki, randme ja sõrmede sirutajad ja painutajad

- Suure lihasjõu rakendamine esemete käsitsemisel, nt laiade esemete haaramine või esemete kokkupressimine
- Ebaloomulikud randmeasendid, nt randmete sisse- või väljapoole pööramisest tulenev koormus
- Korduvad randmeliigutused

Küünarnukid, randmed, labakäed (2)

- Tenosünoviit ehk tendovaginiit (kõõlustupe põletik)
De Quervaini haigus, trigger sõrm, Dupuytreni kontraktuur, karpaalkanali sündroom
- Peritendiniit (põletik kohas, kus lihas läheb üle kõõluseks)
peamiselt küünarvarre ja sääre sirutajalihased
- Insertion-tendiniit (põletik kohas, kus kõõlus kinnitub luule)
mediaalne ja lateraalne epikondüliit

Vaimne töö

- Sisuks on edastatud informatsiooni vastuvõtmine ja selle ümbertöötamine, lahenduste leidmine ja otsuste tegemine
- Nõuab vähe füüsilist energiat, kuid (intensiivset) ajutegevust ja analüüsivõimet
- Ajutegevuse intensiivsust iseloomustab vastuvõetavate signaalide hulk ja sagedus, info uudsus ja dünaamilisus, aga ka füüsilised, keemilised või bioloogilised ärritajad

Vaimne tööpinge

- Mõjutavad ka kõrge töötempo, ületunnitöö, töö- ja puhkerežiimi rikkumine, tegevuse eesmärk
- Psühho-emotsionaalset pinget suurendavad töötaja vastutus, kohanemis- ja suhtlemisraskused kollektiivis, erialase koolituse nappus, nõutav töö kvaliteet ja –efektiivsus, isoleeritus
- Hindamiseks kasutatakse eelkõige taju, tähelepanu, mälu, analüütilise tegevuse ja reaktsioonikiiruse mõõtmist

Ennetamine

- Tööprotsessi, töökoha ja töövahendite ergonoomiline kujundus
- Töötajate koolitus
- Füüsiline fitness
- Vaimne tasakaal
- Tervisekontroll
- Töötajate valik ???

Täna!