

Ohud organismile

Arvutite laialdane kasutamine loob igale üksikule inimesele praktiliselt piiramatud võimalused edukalt tegutseda sotsiaalses ja majanduslikus plaanis. Samal ajal tõstab arvutite kasutamine rea hügieenilisi, ergonoomilisi ja psühholoogilisi küsimusi töökohtadel.

Arvutite vahetut mõju nende kasutajate tervisele tuleb käsitleda mitmest aspektist, milleks on:

- arvutitest ja nende üksikseadmetest lähtuvad otsesed riskitegurid;
- kujutise kvaliteet kuvari ekraanil;
- mõju tugi-liikumisaparaadile, tulenevalt ergonoomiliste nõuete täitmisel töökoha kujundamisel;
- vahetu töökeskkonna seisund;
- psüühiline koormus, mille määravad töökoormus ja -pinge, töökorraldus jms tegurid. (=psühhosotsiaalsed riskid).

Võimalikud spetsiifilised riskitegurid tervisele:

- elektrostaatiline väli (ehk antistaatiline elektriväli)
- kiirus, mida tekitab katoodkiiretoru.

Elektrostaatiline väli tekib kuvari sisselülitamisel ja hakkab kiiresti vähenema. Tekib positiivselt laetud ekraani ja kasutaja vahele, kui negatiivselt laetud elementaariosakesed suunduvad kohe ekraani pinnale. Tänapäeval toodetavate kuvarimudelite puhul ei ületa staatilise elektivälja tugevus ohutuspiire.

Töökeskkonda ruumis iseloomustavad:

- füüsikalised parameetrid (õhu temperatuur, niiskus, müra);
- füüsikalise- keemilised ja keemilised parameetrid (ioonide ja keemiliste ainete sisaldus õhus).

Mitmed kaebused on sagedasemad inimestel, kes töötavad madala õhiniiskusega ruumis.

Arvuti ja selle lisaseadmete tööga kaasneb müra. Selle tase on madal (näiteks 1 m kaugusel ei ületa 45 dBA). Sellise intensiivsusega müra ei põhjusta kuulmisteravuse nõrgenemist, kuid võib süvendada töötajatel diskomforti tunnet ja olla üheks täiendavaks stressiteguriks.

Arvuti töötamisel tekib kiirguste toimel õhu ionisatsioon (=aeroionisatsioon). Elektronid eralduvad neutraalsetest aatomitest või molekulidest, mille tagajärjel tekivad positiivsed ioonid. Vabad elektronid liituvad teiste neutraalsete osakestega ja moodustavad negatiivsed ioonid.

Arvutite ruumis on täheldatud mitmete keemiliste ainete sisalduse tõusu (või nende tekkimist):

- osoon
- formaldehüüd
- fenool
- kloorvinüül

Osoon tekib õhuhapnikust kiirguste toimel. Formaldehüüdi, fenooli, kloorvinüüli tekkimise allikaks ruumis on mõned viimistlusmaterjalid ja mööbel, mille valmistamisel on kasutatud puitlaastplaate (vaikliimidega).

Arvutil töötamise põhiliseks ebasoodsaks järelmõjukuks on diskomfort, mis määrab võimaliku ohu tervisele. Diskomfort on häirivaist välitegureist tulenev ebamugavus. Diskomfort puudutab sagedamini nägemiselundit ja/või tugiliikumiselundkonda.

Diskomfort on tavaliselt ajutise iseloomuga ja möödub pärast lühiajalist puhkust. Kui diskomfort on kestav pikema aja jooksul, võib ta olla tõsisema tervisehäire põhjuseks. Et uurida ja hinnata arvutitööga seonduvate tingimuste ja töötajate tervise omavahelist seost, tuleb arvestada:

- tööülesannete raskust, vaimse töö koormust, nägemiselundi pinget;
- aega tööpäevas, mis kulub arvutitööle;
- töökeskkonna tingimusi, sh tööruumi mikrokliimat, õhu saastumist, müra tugevust jne;
- töökoha valgustehnilisi tingimusi (valgustuse tugevus, kontrastsus, heledus jms).

Ei ole välistatud ka mõnede inimeste teatav määramatus või hirm, mis võib esile kutsuda halba enesetunnet ja isegi arvuti kartmist. Kirjanduses on andmeid arvutite kasutamisega kaasnevate võimalike tervisehäirete kohta. Need on saadud tähelepanekute, arvutikasutajate ankeetküsitluse, epidemioloogiliste ja eksperimentaaluuringute tulemusel. Saadud andmed on sageli vasturääkivad või ei ole statistiliselt esinduslikud.

Ülemaailmse Tervishoiuorganisatsiooni (WHO) hügieeniliste uuringute töörühm arvutite kasutamise alal analüüsis maailmas saadud arvukaid uurimistulemusi, milles käsitleti arvutite võimalikku mõju tervisele. Uurimistulemused avaldati kogumikus "Visual display terminals and workers health" (WHO, Geneva, 1987). Selles on esitatud 294 uurimistöö tulemused. Töörühm keskendus oma tegevuses järgmistele võimalikele tervisehäiretele:

- nägemishäired ja silmade haigused;
- tugi-liikumisaparaadi häired;
- stressiga seonduvad häired;
- nahakahjustused.

Mõju nägemiselundile

Arvutitöö esitab kõrgendatud nõudmised nägemiselundile. Nägemist mõjutavad mitmed tegurid, näiteks

- kiirgused;
- kuva virvendus (flicker); sageli rohkemmärgatav vaatevälja äärealadel;
- udune pilt;
- ekraani ülemäärane eredus;
- värvide mittekokkujooks;
- sagedane vaatenurga muutumine (ekraanile, paberile, klaviatuurile);
- sobimatud valgustingimused;
- tugev kontrastsus arvuti ekraani ja tööruumi vahel;
- kuvari ebasobiv paigutus, mis põhjustab peegeldusi ekraanil;
- tööruumi sobimatu sisekujundus.

Arvuti mõju nägemiselundile käsitletakse kahes aspektis:

- nägemiselundi talituse ajutiste häiretega seotud kaebuste esitamise sagedus ja nende võimalikud põhjused;
- silmade patoloogiliste ja sageli pöördumatute muutuste tekkimise tõenäosus.

Nägemisega seotud sümptomeid saab jaotada järgmistesse liikidesse:

- Nägemissümptomid ("loor" silmade ees; kujutise kahekordistumine või virvendamine).
- Silmade sümptomid (silmade väsimustunne, nende temperatuuri tõus, valud silmades, ärritus, kipitus, punetus, sügelemine, suurenenud valgustundlikkus, pisaravool, kuivus jms).
- Kaasnevad sümptomid (nt peavalu, pearinglus).

Nägemise diskomforti sagedus on erinev, kõikudes küsitletud töötajatelt tööpäeva lõpuks 40-92% (aeg-ajalt) kuni 10-40% (esinemine iga päev). See sõltub mitmest tegurist (ekraani heledus, töökoha valgustus, töökeskkond, uurimiste meetodika jms). Oluline on samuti töötajate sugu, vanus, tööiseloome, -korraldus, kaasnevad psühhosotsiaalsed tegurid jms.

Enamikus uuringutest esinesid silmade sümptomid sagedamini (!) kui nägemise sümptomid. Üldtunnustatud on seisukohad:

- arvutiga töötamine iseenesest ei kutsu esile nägemise diskomforti tugevnemist;

- ei ole alust põhjenduseks, et arvuti kasutamine ei ole üldse seotud nägemise diskomfordiga;
- arvuti ekraanikujutise kvaliteediparameetrite ja töökoha valgustatuse parandamine võivad olukorda leevendada;
- nägemise diskomfort võib oluliselt vähendada töövõimet;
- esinevad silmahaigused ja nägemishäired võivad tugevdada diskomforti;
- nägemise diskomforti soodustab madal kaadrisagedus, halb töökoha valgustatus, suur vahe kuvari ja töölaua pinna valgustatuse vahel, töökoha peegeldavad ja läikivad pinnad, peegeldused kuvari ekraanil jms tegurid.

Pidev arvutitöö pingestab nägemiselundit, mille tagajärjeks on silmalihaste ülepinge ja sellele järgnev väsimus. Silmade väsimise põhjuseks ei ole arvuti elektromagnetväljad ega -kiirgused, vaid silmade ülepingutus. Selle võimalike põhjustena tulevad arvesse:

- nägemise korrigeerimatus;
- ekraanist liiga kaugel istumine;
- isikupärased omadused (ei suudeta kehtvalt jälgida ekraani).

Väga tugeva silmade pinge korral silmade pilkumine harveneb. Sellega kaasneb, eriti töötamisel madala õhuniiskusega ruumides, silmade kuivus (nn kuivade silmade fenomen) ja silmapõletike teke. Ei ole veenvaid andmeid, et arvutil töötamine põhjustab (või soodustab) glaukoomi, silma võrkkesta põletikku või teisi püsivaid silmakahjustusi. On vaieldavaid andmeid selle kohta, et arvuti töö võib põhjustada lühinägelikkust.

Mõju tugi- liikumisaparaadile

Arvuti ja selle klaviatuuriga töötav inimene on sunnitud püsima pikaajaliselt teatud kindlas, sageli temale mittesobivas asendis. Selline kehaasend põhjustab lihastes staatilise pinget. Sageli lisanduvad sellele töö monotoonus, samade tööliigutuste kordamine, vähene füüsiline koormus, kindlaksmääratud tempo ja tööde järjestus.

Mõju tugi-liikumisaaparaadile on tugevam, kui klaviatuur on istme tasapinna suhtes liialt kõrgele paigutatud, iste ja töölaud on kehamõõtmetele ebasobivad ning töötatakse kehvasti klaviatuuriga.

ÜTO Töörühma ettepanekul on võetud kasutusele termin "luulihasediskomfort". See väljendub valudes, väsimuses, krampides, "ärasuremises", värisemises jm, mis lokaliseeruvad erinevates kehaosades (kael, õlad, käed jt), ja tekivad erineva sagedusega (iga päev, aeg- ajalt, harva). Kaebustele võivad lisanduda ka käte, kaela ja ülakeha talitluse häired. Need kaebused on sagedased ka teistel kontoritöötajatel, kes arvutiga ei tööta. Siiski ollakse seisukohal, et arvutiga kehvasti töötajatel on "luu-lihasediskomforti" kaebused sagedasemad, kui kontrollgrupina vaadeldud kontoritöötajatel.

Ollakse seisukohal, et igapäevase klaviatuuri ja hiirega töötamise tagajärjeks võib olla pidevast ülepingest tingitud kahjustus ja haigused, mis on põhjustatud lihaste korduvate koormuste poolt (=lihaskramp). Nende põhjuseks on:

- istme tasapinna suhtes liialt kõrgele paigutatud klaviatuur;
- ebasobiv iste;
- emotsionaalsed koormused;
- kehvasti töö klaviatuuriga.

Haigused ühendavad endas närvide, lihaste ja kõõluste haigusi, mis oma iseloomult on kirurgilised või neuroloogilised. Selliste haiguste hulgas võib olla vastava kehapiirkonna tendovaginiit, epikondüliit, tendosünoviit, stenoseeruv ligamentiit jm. Staatiline istesend kutsub esile õlavöötme pinget, mistõttu ebaõige töörežiim võib põhjustada rühihäireid.

Üldnustatud on järgesed:

- püsivate häirete tekkimise tõenäosus on vähene, kuid monotoonsed liigutused võivad põhjustada kroonilisi haigusi;
- ei ole piisavalt tõestust, et luulihasediskomfort põhjustab mõõdapääsmatult luu- ja lihastesüsteemi häireid või on nende kindlakstunnuseks.

Stressiga seonduvad häired

Arvutiga töötamine on seotud stressiteguritega, mis on põhjustatavad töö spetsiifikast (kõrgendatud tähelepanu), keskkonnast, iseloomust, koormusest, korraldusest jms. Lisaks sellele on need tegurid mõjustatavad töötajate individuaalsetest võimetest, töökogemustest, mitmetest harjumustest ja töövälisest olukorradest.

Stressitegurite mõjul võivad tekkida mitmed füsioloogilised, psühholoogilised ja käitumuslikud muutused, mõnel juhul ka püsivad tervisehäired.

Neid võib käsitleda ühtse terminina "stressiga seotud häired". Psüühiliste häiretena võivad esineda meeleolu muutused, halb enesetunne, agressiivsus, närvilisus, erutatavus, hirmutunne, rusutustunne, otsustusvõimetus.

Käitumuslike muutustena tulevad arvesse unehäired ja isutus. Võivad esineda ka teatavad füsioloogilised muutused, nagu seedeelundite ning südame-veresoonkonna süsteemi häired, lihasepinge, suurenenud higistamine jms. Loetletud tervisehäirete ja kaebuste esinemissageduse kohta on erinevad ja vastuolulised andmed.

Arvutitega töötajad kaebavad sageli peavalu. See võib olla kas astenoopia teisane sümptom või seotud stressiseisundi ja/või "luulihasediskomfordiga". Peavalu tugevus, iseloom ja esinemise sagedus võib olla erinev, olles mõjustatav töötingimuste erinevusest (töösens, -kestvus, -koormus, nägemiselundi pinged, nägemise korrigeerimise puudulikkus jms.) Naised kaebavad peavalusid üldjuhul sagedamini kui mehed.

Arvutitööl kehtvalt erinevad stressitegurid võivad esile kutsuda tervisehäireid. Need võivad soodustada väsimust (iseegi üleväsimust).

Selle tõestuseks on mitmete psühhomotoorsete reaktsioonide hälvete sajenemine ja nende peiteaja pikenedamine tööpäeva lõpul, ning muutused südameveresoonkonna talitluses. Pulsisagedus ja selle labiilsus on vaimse pinged kindel indikaator. Silmalihaste ja südameveresoonkonna keskused asuvad piklikus ajus lähestikku ja on vastastikku mõjustatavad. Seetõttu irradieerub silmalihaste ülepinge erutusena südameveresoonkonna keskusele, mis väljendub selle talitluse häiretes. On vaja veel täiendavaid uuringuid, et välja selgitada arvutitega töötajatel stressist põhjustatavaid võimalikke tervisehäireid.

Mõju nahale

Kirjanduses on andmeid, et arvutid võivad põhjustada näonaha kahjustusi. On täheldatud:

- näonaha kahjustusi, mis väljenduvad nahapunetuses ja mittespetsiifilises lööbes; võib lisanduda nahaketendamine ja sügelemine;
- näol esinevate nahahaiguste ägenemist.