

## Dažādas intensitātes roku noslogojuma izvērtēšana ar termogrāfijas metodi

*Jeļena Reste, Tija Zvagule,  
Nataļja Kurjāne, Ivars Vanadžiņš*

*Rīgas Stradiņa universitāte,  
Darba drošības un vides veselības institūts, Latvija*

**Ievads.** Latvijā pēdējo desmit gadu laikā biežāko arodslimību struktūrā dominē pārslodzes izraisītas muskuļu, skeleta un saistaudu sistēmas slimības. To lielākā daļa tiek atklāta novēloti, kad ārstēšana un rehabilitācija ir apgrūtināta, turklāt obligāto veselības pārbaūžu laikā nodarbinātie bieži cenšas slēpt sūdzības, baidoties zaudēt darbu. Šie apstākļi rada nepieciešamību meklēt efektīvas un lētas neinvazīvas skrīninga izmeklēšanas metodes, kas ļautu agrīni vizualizēt dažādu ķermeņa daļu pārslodzi.

Gan muskuļu kontrakcijas, gan atkārtotu kustību izraisītā audu berze, gan pārslodzes rezultātā veidojies iekaisums notiek ar pastiprinātu siltuma izdalīšanu, tādēļ no ķermeņa nākošā infrasarkanā starojuma noteikšana spēj sniegt informāciju par audos notiekošajiem procesiem. Digitālā termogrāfija ir neinvazīva metode, kas ļauj ātri un precīzi noteikt ādas virsmas temperatūru.

**Darba mērķis** ir ar digitālās termogrāfijas metodes palīdzību noskaidrot, vai dažāda veida ilgstošs roku darbs izraisa atšķirīgas pārmaiņas roku virsmas temperatūrā.

**Materiāls un metodes.** Roku virsmas temperatūra tika noteikta ar medicīnas vajadzībām infrasarkanā starojuma vizualizācijai paredzēto digitālo kameru *ICI ETI 7320 Pro* ar atbilstošu ražotāja programmatūru. Katram pētījuma dalībniekam tika veikti divi uzņēmumi katrai rokai (ventrāli un dorsāli) standarta projekcijās, ietverot apakšdelmu un plaukstu. Mērījumiem izvēlētas piecas intereses zonas: plaukostas pamatne ventrāli; plaukostas vidusdaļa gan ventrāli, gan dorsāli metakarpālo kaulu līmenī; apakšdelma proksimālā puse gan ventrāli, gan dorsāli, kas attiecīgi atbilst fleksoru un ekstensoru muskuļu grupu projekcijas vietām. Mērījumi tika veikti darba nedēļas nogalē darba dienas beigās telpā ar stabilu gaisa temperatūru ( $23,85 \pm 0,78$  °C) un mitrumu ( $30,3 \pm 1,0\%$ ) pēc 15 minūšu aklimatizācijas perioda pēc roku atsegšanas no drēbēm.

Pētījumā kopumā piedalījās 26 cilvēki, kas ikdienā veic dažāda tipa darbu (visi labroči): 12 metinātāji (vidējais vecums  $45,8 \pm 8,2$  gadi), 8 programmētāji ( $31,4 \pm 4,6$  gadi) un 6 studenti (kontroles grupa;  $25,0 \pm 2,1$  gadi). Katram pētījuma dalībniekam mērījumi labajā rokā salīdzināti ar kreisās rokas parametriem, kā arī grupas salīdzinātas savā starpā. Papildus novērtētas pētījuma dalībnieku sūdzības par diskomfortu rokās darba dienas beigās, kā arī izpētīts viņu darbavietas iekārtojums un darba pienākumi.

Pētījums īstenots projekta "Modernu diagnostikas un izpētes metožu izstrāde nanodaļiņu un ergonomisko faktoru radītajiem riskiem darba vietās" (vienošanās Nr. 2013/0050/1DP/1.1.1.2.0/13/APIA/VIAA/025) ietvaros.

**Rezultāti.** Metinātāju grupā konstatētas vislielākās statistiski ticamās atšķirības starp labās un kreisās rokas parametriem ( $p < 0,05$ ), turklāt labajā rokā vidējā temperatūra visās intereses zonās bija augstāka nekā kreisajā rokā. Visaugstākā vidējā temperatūra metinātāju grupā bija labajā rokā fleksoru projekcijas zonās, plaukostas ventrālajā pusē un plaukostas pamatnē, kas atbilst lielākam noslogojumam, pildot darba pienākumus. Paralēli jāatzīmē, ka metinātājiem, veicot dinamisku fiziski smagu darbu, temperatūras atšķirība starp proksimālajām un distālajām rokas daļām bija nenozīmīga ( $p > 0,05$ ).

Savukārt programmētāju grupā statistiski ticamas atšķirības starp labo un kreiso roku nebija konstatētas ( $p > 0,05$ ), kas ir saistīts ar vienmērīgu abu roku noslogojumu, strādājot ar datoru. Visaugstākā temperatūra programmētājiem bija proksimālajās roku daļās gan ventrāli, gan dorsāli, kas ievērojami atšķirās no distālajām daļām, kuras bija aukstākas ( $p < 0,05$ ). Šis atšķirības, iespējams, saistītas ar mazkustīgu darbu un pārsvarā statisku slodzi.

Kontroles grupā studentiem labās rokas temperatūra bija nedaudz augstāka nekā kreisajā rokā, taču statistiski ticamas atšķirības bija konstatētas tikai plaukostas pamatnē ventrāli ( $p < 0,05$ ). Starpība starp proksimālajām un distālajām rokas daļām studentiem bija līdzīga programmētāju parametriem ( $p < 0,05$ ), kas, iespējams, var būt saistīts ar mazkustīgu uzvedību studiju laikā un biežu datortehnikas izmantošanu ikdienā.

**Secinājumi.** Pētījumā apstiprināts, ka dažādu veidu un intensitātes roku darbs izpaužas ar atšķirīgu roku virsmas temperatūras sadalījumu un siltāku zonu izvietojumu, turklāt siltākie roku virsmas apvidi atbilst noslogotākajām ķermeņa struktūrām. Pētījuma rezultāti liecina, ka digitālā termogrāfija var būt vērtīga metode nodarbināto fiziskās pārslodzes agrīnā izvērtēšanā.