

# VIBRACIJOS ĮTAKA LAKŪNŲ IR KARTU SKRAIDANČIOS ĮGULOS RANKŲ IR KOJŲ PSICHOMOTORINĖS REAKCIJOS GREIČIUI

Laura Straubergaitė<sup>1</sup>, Vaida Berneckė<sup>1</sup>, Marija Lilija Židonienė<sup>1</sup>, Egidijus Bubliauskas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Šiaulių kolegija

Aušros al. 40, Šiauliai, Lietuva

<sup>2</sup> Karinių oro pajėgų Šiaulių Aviacijos bazė

Lakūnų g. 3, Šiauliai, Lietuva

El. p. palikti@hotmail.com

## Anotacija

Vibracija – tai negęstantis periodinis kietų kūnų virpėjimas, perduodantis žmogui tam tikrą supurtymo jausmą. Šio tyrimo tikslas – įvertinti vibracijos įtaką lakūnų, kartu skraidančios įgulos rankų ir kojų psichomotorinės reakcijos greičiui ir sveikatos pokyčiams. Tyrimo imtis – 50 tiriamųjų. Tyrimo metodai: anketinė apklausa, testavimas (psichomotorinės reakcijos greičio nustatymas), eksperimentas, matematinė statistika. Tyrimas atliktas Karinių oro pajėgų Šiaulių Aviacijos bazėje. Tyrimo dalyvavo lakūnai ir kartu skraidanti įgula. Tyrimo rezultatai parodė, kad lakūnų ir kartu skraidančios įgulos psichomotorinės reakcijos greitis yra žemesnis negu vidutinis. Išvados. Vibracija neigiamai įtakoja lakūnų, kartu skraidančios įgulos rankų ir kojų psichomotorinės reakcijos greitį. Žemesnis negu vidutinis greitis yra įtakotas mažo fizinio aktyvumo, didelės emocinės bei pagrindinių organizmo psichofiziologinių funkcijų įtampos, o taip pat tam tikrų veiksnių, patiriamų darbo vietoje.

**Raktiniai žodžiai:** vibracija, psichomotorinės reakcijos greitis, lakūnai ir kartu skraidanti įgula.

## Įvadas

*Vibracija* – kieto kūno pasikartojantys judesiai apie pusiausvyros padėtį (Žin., 2004, Nr. 45-1490). Literatūroje vibracija skirstoma į *vietinę* (virpesius sukeltą įrankiais laikomi rankoje, pvz., pneumatini plaktukas, įrankis uolienoms ardyti) ir *bendrają* (virpa grindys, sėdynė, pvz., važiuojant automobiliu, traukiniu) (Kliučininkas, 2000). Bendro poveikio vibracija supurto visą organizmą, kuris erdvėje juda kartu su virpančiu objektu. Vietinio vibracijos poveikio metu vibruoja tik atskiros žmogaus kūno dalys.

Orlaivių įgulų nariai dažniau patiria bendrą vibraciją, kurios dažnis yra tarp 15 ir 1.500 Hz<sup>1</sup>. Ji nėra juntama kokiais nors specifiniais receptoriais ar analizatoriais. Mažo dažnio ir didelės amplitudės svyravimai – purtymas – yra juntami vidaus organuose esančių intrareceptorių pagalba. 20 – 15 Hz vibraciją jaučia odos receptoriai, 16 – 1.500 Hz vibraciją jaučia odos, pusiausvyros ir klausos receptoriai, didesnio už 1.500 Hz dažnio vibraciją jaučia pusiausvyros ir klausos receptoriai. Orlaivyje pagrindiniai vibracijos šaltiniai yra veikiantys varikliai ir skrydžio metu atsiradusios aerodinaminės jėgos. Per kūno sąlyčio su orlaiviu vietas – rankas, kojas, sėdmenis ir nugarą vibracija persiduoda visam organizmui. Aviacijoje didžiausia vibracija yra sraigtasparniuose. Ją sukelia sraigtasparnį nešančios sistemos.

Vibracija veikia visomis kryptimis, o pagrindinė jos energija yra sukauptą 3 – 20 Hz diapazone. Vibracija gali paveikti tiesiogiai – apsunkindama pilotavimo procesą ir netiesiogiai – silpnindama žmonių funkcinę būklę ir darbingumą. Dėl vibracijos tampa sunkiau suprasti prietaisų parodymus – jie tampa neryškūs, tarsi „išsilieję“. Ilgai buvę įsitempę nuvargsta kaklo ir nugaros raumenys, sustiprėja vibracijos poveikis stuburui ir vidaus organams. Todėl po tam tikro laiko atsiranda stuburo juosmens srities skausmai, vėliau stuburo ligos. Dėl vibracijos silpnėja regėjimo aštrumas, nes vibruojant akies obuoliui, šokinėja vaizdo projekcija akies tinklainėje ir gaunamas netikslus vaizdas. Stebint gerai apšviestus objektus, vibracijos sukeltas regėjimo aštrumo sumažėjimas yra mažesnis. Veikiant 3-15 Hz dažnumo vibracijai, vibruoja krūtinės ląsta ir pilvo organai, dėl to pakinta balsas, tampa sunkiau kalbėti, be to, vibruojant kalba yra lengviau užgožiama triukšmo. Kadangi virš 16 Hz dažnio vibracija yra dirgiklis vestibuliariniam aparatui, jis pradeda klysti, todėl dažniau kyla padėties erdvėje iliuzijos, erdvinės orientacijos praradimas. Keleiviai, kaip ir kiti skrendantys asmenys, nepatiria vibracijos kaip izoliuoto faktoriaus. Vyraujantis žalingas skrydžio faktorius yra suminis triukšmo ir

<sup>1</sup> Hercas (žymimas Hz) – SI sistemos dažnio matavimo vienetas, reiškiantis (reiškinio, būsenos, padėties) pasikartojimų skaičių per sekundę.

vibracijos poveikis. Tai sukelia nuovargį, galvos ir ausų skausmus. Netgi po vienkartinio skrydžio šiuolaikinių lėktuvu ar sraigtasparniu laikinai susilpnėja klausa, pablogėja dėmesys ir reakcijos greitis (Karinės oro pajėgos medicinos tarnyba, 1996).

Leidžiamas vibracijos dydis – tai toks vibracijos dydis, kuris veikdamas žmogų kasdien 8 darbo valandas nesumažina jo darbingumo bei komforto ir per visą darbinės veiklos laikotarpį nesukelia sveikatos sutrikimų ar ligos. Darbingumo kriterijus yra pagrindinis nepalankaus vibracijos poveikio darbo vietose normavimo kriterijus (Ramonas, Čikotienė, 2004; Žin., 2004, Nr. 45-1490).

Vibracinė liga – tai profesinė liga, kurią sukelia vibracija. Vibracija gali sutrikdyti kai kurių organų ir sistemų (širdies ir kraujagyslių, nervų, judamojo aparato) veiklą (Medicinos enciklopedija, 1993).

Vibracinė liga sudaro 50-60 proc. visų kasmet užregistruotų profesinių ligų Lietuvoje. Europos šalyse šių susirgimų užregistruojama daug mažiau, nes diagnozuojami atskiri vibracinės ligos klinikiniai sindromai. Lietuvos sveikatos informacijos centro pateiktoje 2004-2005 metų statistikoje nurodoma, kad iki 2005 metų daugiausia buvo užregistruota ausies ligų bei vibracinės ligos atvejų, iš jų vibracinė liga – tik 1,2 proc. Sergamumas profesinėmis ligomis 2005 m. padidėjo ir sudarė 9,5 atvejo 10 000 dirbančiųjų. Tačiau sergamumas vibracine liga nuo 2000 metų mažėjo. 2000 m. vibracinė liga sudarė 44,9 procento profesinių ligų atvejų, 2001 m. – 41,4 proc., 2002 m. – 37,3 proc., 2003 m. – 34,7proc., 2004 m. – 13,5 proc., 2005 m. – 1,2 proc., 2006 m. – 0,14 proc., 2007 m. – 0,0 proc. (Lietuvos sveikatos statistikos centras, 2007).

Lietuvos Respublikos Karinėse Oro Pajėgose (KOP) ir Krašto Apsaugos Savanoriškose Pajėgose (KASP) lakūnams ir kartu skraidančiam personalui (įgulai) yra taikoma prevencinė reabilitacija – po skraidymo naikintuvais – 60 val., sraigtasparniais – 120 val., transporto orlaiviais – 150 val. Priežastys: nenormuota darbo diena, darbas kartais atliekamas lauko sąlygomis visais metų laikais, esant padidinto triukšmo lygiui; aptarnauja radiaciją ir aukštą dažnį spinduliuojančius prietaisus (orlaivių lokatorius), atlieka darbus su vibruojančiais prietaisais; sveikatai kenksmingais skysčiais bei tepimo medžiagomis. Kariai siunčiami į Karių reabilitacijos centrą (KRC) gydytis pagal antirecidyvinių gydymo kursą savo atostogų metu. Laikino nedarbingumo pažyma (LNP) jiems neišduodama. Prevencinei reabilitacijai siunčiamiems kariams išduodama užbaigta LNP reabilitaciniam laikotarpiui (Lietuvos Respublikos Krašto Apsaugos Ministro, įsakymas Nr. V-1293, 2004). Skraidantysis personalas ir kiti pareigūnai privalo nuolat rūpintis savo fizine kūno būkle ir atlikti keliamus jėgos ir ištvermės reikalavimus (Žin., 2001, Nr. V-1226).

**Tyrimo tikslas** – įvertinti vibracijos įtaką lakūnų ir kartu skraidančios įgulos psichomotorinės reakcijos greičiui ir sveikatos pokyčiams.

**Tyrimo uždaviniai:**

1. Įvertinti lakūnų ir kartu skraidančios įgulos rankų ir kojų psichomotorinės reakcijos greitį.
2. Palyginti lakūnų ir kartu skraidančios įgulos rankų ir kojų psichomotorinės reakcijos greičio tyrimo rezultatus.
3. Anketinės apklausos metodu išsiaiškinti lakūnų ir kartu skraidančios įgulos patiriamus vibracijos simptomus.
4. Palyginti anketinės apklausos ir psichomotorinės reakcijos greičio tyrimo rezultatus.

**Tyrimo objektas** – vibracijos simptomai, rankų ir kojų psichomotorinės reakcijos greitis.

**Tyrimo hipotezė** – tikėtina, kad vibracija neigiamai įtakoja lakūnų, kartu skraidančios įgulos rankų ir kojų psichomotorinės reakcijos greitį, dėl ko lėtėja rankų ir kojų psichomotorinis judesių greitis.

**Tyrimo metodika ir organizavimas**

1. *Anketinė apklausa.* Iš viso buvo išdalinta 60 anketų tyrime sutikusiems dalyvauti skirtingų lyčių, profesijų, išsilavinimo ir amžiaus respondentams. Iš jų 50 užpildytų anketų sugrįžo. Tai, kad nebuvo sugrąžintos visos anketos galėjo lemti apklausos apimtį ir kitos subjektyvios priežastys (laiko stoka ir dalyvių neigiamas požiūris į anketines apklausas). Anketinę apklausą sudarė keturi diagnostiniai blokai: demografinis, sveikatos sutrikimai ir reabilitacija, darbo pobūdis ir ergonominė aplinka, bendros pastabos. Anketinė apklausa sudaryta darbo autorių, remiantis literatūros šaltiniu (Jankauskas, Gaižauskaitė, 1996).

2. *Testavimas. Psichomotorinės reakcijos greičio nustatymas* atliktas Reakciometru – RA-1. Šis prietaisas skirtas žmogaus reakcijos į raudonos (pavojaus) ir žalios šviesos ar garsinį signalą trukmės matavimui ir žmogaus centrinės nervų sistemos (CNS) psichomotorinės reakcijos greičio charakteristikų nustatymui. Taikymo sritis: sportininkų

testavimas, darbuotojų atranka profesijoms, reikalaujančioms CNS būklės įvertinimo, medicininės potrauminės reabilitacijos.

Testuojamasis kuo skubiau turėjo paspausti prietaiso kairį mygtuką kaire ranka, penkis kartus 3 s intervalų greičiu, kai tik užsidega raudona spalva. Po to buvo vertinamas dešinės rankos psichomotorinis reakcijos greitis. Testuojamasis kuo skubiau turėjo paspausti prietaiso dešinį mygtuką dešine ranka, penkis kartus 3 s intervalų greičiu, kai tik užsidega žalia spalva. Po to atliktas atsitiktinumų faktorius, kai penkis kartus 3 s intervalų greičiu užsidega raudona arba žalia spalva. Testuojamasis turėjo kuo skubiau paspausti kairį mygtuką kaire ranka, jeigu užsidega raudona spalva ir dešinę ranka dešinį mygtuką, jeigu užsidega žalia spalva. Po kiekvieno atlikto testo rezultatai buvo perkeltami į MC Excel programų įrangą ir išsaugomi.

Taip pat buvo vertinamas kojos psichomotorinis reakcijos greitis, pirmiausiai kairės. Testuojamasis kuo skubiau turėjo paspausti prietaiso kairį pedalą kairės kojos pėda, penkis kartus 3 s intervalų greičiu, kai tik užsidegė raudona spalva. Po to buvo vertinamas dešinės kojos psichomotorinis reakcijos greitis. Testuojamasis kuo skubiau turėjo paspausti prietaiso dešinį pedalą dešinės kojos pėda, penkis kartus 3 s intervalų greičiu, kai tik užsidegė žalia spalva. Ir galiausiai atliktas atsitiktinumų faktorius, kai penkis kartus 3 s intervalų greičiu užsidegė raudona arba žalia spalva. Testuojamasis turėjo kuo skubiau paspausti kairį mygtuką kairės kojos pėda, jeigu užsidegė raudona spalva ir dešinės kojos pėda dešinį mygtuką, jeigu užsidegė žalia spalva. Po kiekvieno atlikto testo rezultatai buvo perkelti į MC Excel programų įrangą ir išsaugomi.

3. *Ekperimentas*. Tyrimas atliktas Karinių oro pajėgų Šiaulių Aviacijos bazėje 2008 metų gruodžio – 2009 metų balandžio mėnesiais. Buvo gautas leidimas iš Karinių oro pajėgų Aviacijos bazės vado dėl leidimo atlikti tyrimą jo vadovaujamoje įstaigoje. Kad būtų galima įvertinti darbo ar kitų veiksmų sukeltus sveikatos pokyčius, respondentų sveikata palaikančius ar žalojančius darbo veiksmus, tyrime dalyvauti sutikę respondentai buvo anonimiškai apklausti (2008 m. gruodžio mėn. – 2009 m. sausio mėn.). 2009 metų vasario – balandžio mėnesiais buvo vertinamas tiriamųjų rankų ir kojų psichomotorinis reakcijos greitis. Tyrime dalyvauti sutikę darbuotojai buvo tirti reakciometru RA – 1.

4. *Matematinė statistika*. Surinkti duomenys buvo analizuojami, taikant MC EXCEL programą. Skaičiuoti dažniai ir procentai.

### **Tyrimo rezultatai**

#### **Vibracijos įtaka lakūnų ir kartu skraidančios įgulos sveikatos pokyčiams**

Tyrimė dalyvavo 43 vyrai ir 7 moterys. Žymiai mažesnį apklausoje dalyvaujančių moterų skaičių lėmė bendras mažesnis Karinių oro pajėgų Šiaulių Aviacijos bazėje dirbančių moterų skaičius. Tiriamųjų amžius svyravo nuo 23 metų iki 53 metų. Aktyviau apklausoje dalyvavo tiriamieji iki 40 metų amžiaus (N=35) negu vyresni nei 40 metų (N=15). To priežastis, bendras didesnis jaunesnio amžiaus darbuotojų skaičius Karinių oro pajėgų Šiaulių Aviacijos bazėje bei galimas vyresnio amžiaus darbuotojų nenoras analizuoti savo sveikatos problemas, kadangi sveikatos būklė yra vienas prioritetinių faktorių, atsižvelgiant į darbo specifiką.

Apklausoje dalyvavo įvairių profesijų atstovai. Nevienodas jų skaičius rodo ne tik šių profesijų atstovavimą karinėms oro pajėgoms. Aktyvus lakūnų dalyvavimas apklausoje, rodo jų susidomėjimą vibracijos įtaka žmogaus organizmui, nes jie ją patiria dažniau nei kiti respondentai (lakūnas instruktorius – 4, vyriausiasis lakūnas – 6, lakūnas – 12, vadas, lakūnas, instruktorius – 2). 20 % (N=10) apklaustųjų sudarė medikai. Jie vibraciją patiria rečiau, tačiau medikų aktyvumą lemia domėjimasis sveikata bei jos sutrikimais ir didesnis informuotumas medicinos srityje.

Pagal stažą tiriamieji pasiskirstė taip: didžiąją dalį sudarė respondentai turintys 5 – 10 metų darbo stažą – 14, 12 tiriamųjų darbo stažas – iki 5 metų. Vienodai po 10 apklaustųjų turi 10 – 15 ir 15 – 20 metų stažą. Likę 4 tiriamieji nurodė dirbantys daugiau nei 20 metų (vadas – nurodė 22 metus, du lakūnai instruktoriai – nurodė po 26 ir 28 metus, medikė moteris – 31 metus darbo stažo).

Siekiant išsiaiškinti sveikatos pokyčius, respondentai turėjo anketoje pažymėti, ar jie patiria patinimą, nutirpimą, dygčiojimą, sustingimą ar skausmą kurioje nors iš išvardintų kūno dalių. Tyrimo rezultatai parodė, kad 7 tiriamieji patyrė galvos skausmą, 8 tiriamieji kaklo srityje yra jutę sustingimą ir skausmą, 3 krūtininėje stuburo dalyje sustingimą ir 5 skausmą, 3 tiriamieji juosmeninėje stuburo dalyje jautė dygčiojimą, 3 tiriamieji sustingimą ir 13 tiriamųjų skausmą, 5 tiriamieji pečių dalyje yra jutę nutirpimą, 7 sustingimą ir 3 skausmą, 3 alkūnės srityje dygčiojimą, žasto ir riešų srityje nusiskundimų nenurodė, 9 tirpo rankų pirštai, 4 klubų srityje daugiausia buvo jaučiamas sustingimas, 5 kelių sąnariuose sustingimas ir 8 skausmas, 3 čiurnų srityje patinimas ir 4 skausmas, 5 kojų pirštų tirpimas ir 5 dygčiojimas.

17 tiriamųjų dėl kai kurių šių negalavimų lankėsi pas gydytoją. Kai kuriems tiriamiesiems diagnozuotos šios ligos: penkiems – osteochondrozė, trims – radikulopatija, po vieną – hemorojus, migrena, liumbalgija ir abiejų kelio sąnarių meniskų plyšimai, neuralgija, stuburo juosmeninės dalies išvarža, stuburo kaklo srities disko išvarža. Dėl aukščiau minėtų ligų besikreipusiems į gydytojus respondentams buvo skirta įvairi reabilitacija: kineziterapija, masažas, hidroterapija, fizioterapija, sanatorinis gydymas, medikamentinis gydymas ir kita. Daugiausia buvo skirta visų sąnarių masažas – 14 tiriamųjų, stuburo tempimas ir mankšta – 13, aktyvūs pratimai – 9, povandeninis masažas – 9, medikamentinis gydymas – 9, kineziterapija vandenyje – 8, sanatorinis gydymas – 8, vonios ir fizioterapija – 6. Šios reabilitacijos formos ir yra dažniausiai skiriamos sergant respondentų nurodytomis ligomis bei laikomos efektyviausiomis siekiant teigiamų gydymo rezultatų.

Pastaraisiais metais 11 respondentų buvo nedarbingi ir nurodė nedarbingų dienų skaičių. Šis dienų skaičius svyravo nuo dviejų savaitių iki šešių mėnesių. Problemos su sveikata grįžus į darbą *dažnai* pasikartojo 7 tiriamiesiems, 14 tiriamųjų pasikartojo *retai*, *nežinojo* 9 ir 20 iš jų teigė, kad problemos sugrįžus į darbą nesikartojo *niekada*.

Į klausimą, ar tiriamieji dažnai vartoja vaistus nuo skausmo, tam, kad tęstų darbą, *dažnai* atsakė tik 3 tiriamieji, *retai* – 14, *nežinojo* – 2, *niekada* – 31 respondentų.

Anketinės apklausos rezultatai parodė dažniausius sveikatos nusiskundimus lakūnų ir kartu skraidančios įgulos tarpe. 26 proc. tiriamųjų jaučia juosmeninės stuburo dalies skausmą, 18 proc. patiria rankų pirštų tirpimą, 16 proc. kaklo sustingimą ir kelių skausmą, 14 proc. pečių sustingimą ir galvos skausmus. Dėl negalavimų 34 proc. respondentų lankėsi pas gydytoją. Jiems buvo skirta reabilitacija (visų sąnarių masažas, stuburo tempimas ir mankšta, aktyvūs pratimai, povandeniniai masažai, medikamentinis gydymas, kineziterapija vandenyje, sanatorinis gydymas, vonios ir fizioterapija. Paaiškėjo, kad pastaraisiais metais 22 proc. respondentų kurį laiką buvo nedarbingi.

Apdorojus tiriamųjų atsakymus apie patiriamus veiksnius darbo vietoje, dažniausiai minimas veiksnys *glaustai suplanuotos atlikimo užduotys* (N=24), jų tarpe lakūnai ir medikai. Kitus veiksnius, tokius kaip, *dažnai pasikartojantis tas pats judesys* ir *ilgas sėdėjimas darbo vietoje už darbatalio rašomojo stalo* – nurodė 23 lakūnai ir medikai, *tempas, padiktuotas įrangos, darbo intensyvumo* – 22 (lakūnai, gelbėtojai), *nepatogus sukimas, įsitempimas, sukimasis* – 21 (lakūnai, medikai), *alkūnės lenkimas, sukimas* – 20 (lakūnai, gelbėtojai), *nepatogi darbinė kūno padėtis; siekimas už patogaus judesio ribų* – 17 (lakūnai, navigatoriai, gelbėtojai, medikai), *darbas ištiesiomis rankomis* – 14 (lakūnai, medikai), *nepakankama pertraukų laiko paskirstymo kontrolė; kėlimas virš pečių aukščio; dažnas riešo lenkimas pirmyn ir atgal* – 12 respondentų.

Galima teigti, kad šie veiksniai įtakojo kai kurių anksčiau nurodytų respondentų ligų atsiradimą ir yra nepageidautini tiriamųjų sveikatai. Kadangi profesinio perkrovimo pažeidimai iš esmės įvyksta todėl, kad, atliekant darbus, per daug apkraunamos tam tikros raumenų ir sąnarių grupės, nėra pakankamai galimybių poilsiui ir atsigavimui. Daugelis rizikos veiksnių buvo identifikuoti kaip tiesioginė perkrovimo pažeidimų priežastis, taip pat kaip ir keletas pagalbinių veiksnių, kurie gali pagilinti problemą (Jankauskas E., Gaižauskaitė I, 1996).

Respondentai taip pat išsakė savo nuomonę apie labiausiai sveikatos sutrikimus darbo vietoje įtakančius veiksnius. Dažniausi atsakymai: *ilgas sėdėjimas darbo vietoje už darbatalio, rašomojo stalo* (N=17), *įrankiai, kurių negalima patogiai sugriebti* (N=14), *nepatogus sukimas, įsitempimas, sukimasis* (N=12), *tempas, padiktuotas įrangos, darbo intensyvumo* (N=10), *nepatogi darbinė kūno padėtis* (N=9), *dažnai pasikartojantis tas pats judesys* (N=8), *kėlimas virš pečių aukščio* (N=5).

Dauguma šių (ir kitų) profesinių veiksnių, susijusių su padidėjusia pažeidimų rizika, galima suskirstyti į tris pagrindines grupes – *jėga*, judesio *dažnumas ir trukmė*, nepatogi ar *priverstinė padėtis* (Jankauskas E., Gaižauskaitė I, 1996).

Tie darbuotojai, kurie ilgą laiką dirba nepatogiose statiškose kūno padėtyse, rizikuoja, kad išsivystys perkrovimo sindromas. Šios rūšies problemos pradžia ir sunkumas yra susijęs su darbo pozos tipu, priklausomu nuo užduoties charakteristikos ir darbo vietos išplanavimo. Respondentai nurodė, kad *dirba nenatūralioje ar nepatogioje nugaros, kaklo, rankų, pečių, kojų padėtyje, išsitempę* (N=21 lakūnas, gelbėtojas, medikas), *dirbant sukama bei sukamasi* (N=20), *dirba išlenkus kaklą ar stuburą* (N=15), taip pat *dirbant rankos iškeltos virš galvos ar pernelyg daug sulenkus, ištiesus riešą, pasikartojančiai sukamas dilbis* (N=7).

Darbai, kuriuos privaloma atlikti greitai arba apima ilgus pasikartojančio darbo periodus be adekvačių pertraukų, yra labai didelis profesinio perkrovimo sindromo vystymosi rizikos veiksnys. Tai apima vietinį darbą, vietines schemas, vykdymo planus ir t. t. ar bet kokią darbą, kuriame darbuotojas yra priverstas dirbti mašinos ar darbo apimties nustatytu tempu (Jankauskas E., Gaižauskaitė I, 1996). Respondentai nurodė, jog *dirbama pasikartojančiais judesiais* (N=30 lakūnų, gelbėtojų, medikų) ir *greitais rankų judesiais* (N=22).

Jei darbu atlikti reikia pernelyg didelės raumenų įtampos, tai sutelkta jėga gali pažeisti raumenis ir sausgysles. Įrankiai, kurių naudojimas reikalauja daug pastangų, medžiagos, kurias per sunku suspausti ar manipuluoti, objektų laikymas ar kilnojimas per atstumą nuo kūno – visa tai gali didinti raumenų įtampos ir sutelktų jėgų apimtį. Jei užduotis kartojasi, pakartotinio jėgų (kurios kitais atvejais nebūtų pavojingos) vartojimo kulminacinis efektas gali sukelti pažeidimą. Respondentai nurodė, kad jų darbe *būtinai didelis lankstumas, ištvėringumas ir jėga* (N=22), *medžiagos kilnojamos* (N=19), *medžiagos kilnojamos iš aukščio žemiau kelių* (N=14), *medžiagos kilnojamos virš pečių aukščio* (N=13), *medžiagos yra nepatogios formos ar dydžio* (N=12).

Ergonomika yra terminas, vartojamas planuojant darbą, darbo vietą ir pritaikant juos darbuotojui, o ne atvirksčiai. Tai sena sąvoka, bet darbo vietose keliami labai nenoriai, dažniausiai dėl to, kad dauguma darbdavių mano, jog tai per brangu. Tačiau ergonomikos projektai reikalauja nedidelių finansinių investicijų. Antra vertus, neergonomiškos darbo vietos kaina neefektyvumo, produkto kokybės praradimo, prarasto darbuotojo laiko, darbuotojų kaitos ir kompensacijos požiūriu yra kur kas didesnė, nei darbo perplanavimo, pritaikant darbuotojui. Darbo ergonominiuose sprendimuose nagrinėjami šie veiksniai: jėgos lygio sumažinimas, dažnai pasikartojančių judesių sumažinimas ir kūno padėties pakeitimas (Jankauskas E., Gaižauskaitė I, 1996). Šios anketos keletu klausimų tikslas yra išsiaiškinti, ar darbuotojai savo darbo vietose patiria diskomfortą.

Respondentai nurodė, kad darbe *nepasirūpinta kairiarankiais ir kitais darbuotojais su specialiomis reikmėmis* (N=38), *nepatogus mašinų, įrankių išdėstymo būdas* (N=29), *nėra galimybės darbo paviršiaus aukštį pritaikyti skirtingiems darbo tipams* (N=27), *nevengiama darbo virš krūtinės vidurio* (N=23), *nevengiama siekimo žemyn* (N=22), *kėdės, darbataliai, rašomieji stalai ir kita įranga yra nereguliuojami, kad juos būtų galima pritaikyti skirtingų žmonių patogiai kūno padėčiai* (N=18), *darbo vieta nesuprojektuota patogumui ir judėjimo lengvumui; yra ryški šviesa nuo langų ar lempų* (N=17), *neišvengiama išsitempimo į priekį* (N=16), *visa įranga nepritaikyta saugiam darbui; darbo vieta nėra patogi* (N=10). Didelis skaičius neigiamų atsakymų rodo, kad tiriamieji turi priekaištų savo darbo vietos patogumui.

Perkrovimo pažeidimo profilaktikoje taip pat svarbus veiksnys yra geras *įrankių dizainas*. Norint apsisaugoti nuo plaštakos ar riešo pažeidimų, įrankius ir įrenginius reikėtų suprojektuoti taip, kad, jais naudojantis, plaštakų ir riešų padėtis būtų laisva (panaši į atpalaiduotą ir nuleistą prie asmens šonų rankų padėtį). Gerai suprojektuotų įrankių ir įrenginių naudojimui reikės mažiau jėgos ir apsaugosite rankas nuo nepatogių padėčių (Jankauskas E., Gaižauskaitė I, 1996). Anketinės apklausos rezultatai parodė respondentų nuomonę apie darbo vietoje naudojamus įrankius. Respondentai teigė, kad *įrankiai nėra pakabinami* (N=38), *kotas (rankena) pagaminti iš metalo* (N=25), *nėra būdo priešintis įrankių sukimuisi, nevartojant raumenų jėgos* (N=24), *įrankis kelia vibraciją* (N=20), *neišvengiama sugnybimų* (N=18), *jei yra gaidukas, kurį reikia spausti, jo dizainas nepatogus darbuotojui* (N=17), *įrankis gali būti naudojamas ypač nepatogiose pozose* (N=16).

Neigiamai respondentai atsakė į klausimus apie požiūrį į darbo organizavimą. Respondentai nurodė, kad *nėra pranešimų apie ankstyvus perkrovimo pažeidimų simptomus* (N=34), *ergonomikos (patogumo) kriterijai neįtraukti į naujų darbų planavimą* (N=30), *nėra suderintas ir pripažintas bendravimo procesas su nukentėjusiais nuo perkrovimo pažeidimų* (N=29), *nemokomi visų profesinio perkrovimo sindromo aspektų* (N=27), *darbuotojams su perkrovimo sindromu neprieinamos alternatyvios pareigos* (N=22), *darbdaviai ir prižiūrėtojai nesusipažinę su problema* (N=18).

Apibendrinus respondentų atsakymus, galima teigti, kad dažniausiai darbo vietoje patiriami veiksniai yra *glaustai suplanuotos atlikimo užduotys, dažnai pasikartojantis tas pats judesys ir ilgas sėdėjimas darbo vietoje už darbatalio rašomojo stalo, tempas, padiktuotas įrangos, darbo intensyvumo, nepatogus sukimas, įsitempimas, sukimasis*.

Respondentų nuomone, labiausiai sveikatos sutrikimus darbo vietoje įtakojo šie veiksniai: *ilgas sėdėjimas darbo vietoje už darbatalio, rašomojo stalo, įrankiai, kurių negalima patogiai sugriebti, nepatogus sukimas, įsitempimas, sukimasis*.

Išsiaiškinti darbo pobūdžio aspektai, kurie turi įtakos sveikatos sutrikimams, atskleidė, kad pusė respondentų *dirba, kai nugara, kaklas, rankos, pečiai, kojos yra nenatūralioje ar nepatogioje padėtyje; dirba įsitempę, pasikartojančiais judesiais, būtinai didelis lankstumas, ištvėringumas ir jėga*.

### **Vibracijos įtaka psichomotorinės reakcijos greičiui**

Pirmiausiai buvo vertinamas rankų (kairės / dešinės), po to kojų psichomotorinis reakcijos greitis.

Kairės rankos psichomotorinės reakcijos laiko testo rezultatai parodė, kad 38 vyrų reakcijos greitis yra *vidutiniškas, blogesnis nei vidutiniškas* – 5, o 6 moterų *vidutiniškas*, 1 -

*blogesnis nei vidutiniškas*. Lyginant pagal profesiją, vyrų tarpe blogesnį nei vidutinišką rezultatą parodė vienas lakūnas instruktorius, du lakūnai, du gelbėtojai, o moterų tarpe tik vienos tiriamosios rezultatas buvo blogas. Dešinės rankos psichomotorinės reakcijos laiko testo rezultatai parodė, kad tik vieno vyro (profesija – gelbėtojas) reakcijos greitis yra *geras*. *Vidutinišką reakcijos greitį parodė* 30 tiriamųjų, *blogiau nei vidutinišką* – 10 (4 lakūnai, 3 borto operatoriai, 3 gelbėtojai), *blogą* – 2 (1 lakūnas, 1 medikas), o septynių moterų psichomotorinės reakcijos greitis – *vidutiniškas*. Abiejų rankų atsitiktinumą faktoriaus psichomotorinės reakcijos laiko testo rezultatai parodė, kad 3 vyrų reakcijos greitis yra *vidutiniškas* (lakūnai), 2 – *blogiau nei vidutiniškas* (lakūnas, borto operatorius), 38 – *blogas*, o septynių moterų – *blogas psichomotorinės reakcijos greitis*.

Kairės kojos psichomotorinės reakcijos laiko testo rezultatai parodė, kad 42 vyrų reakcijos greitis yra *blogas*, 1 – *blogesnis nei vidutiniškas* (gelbėtojas), o moterų (N=7) *blogas*. Dešinės kojos psichomotorinės reakcijos laiko testo rezultatai parodė, kad vieno vyro reakcijos greitis yra *vidutiniškas* (vyriausiasis borto operatorius), *blogesnis nei vidutiniškas* – 14 (11 lakūnų, 1 vyriausiasis navigatorius, 1 medikas, 1 gelbėtojas), *blogas* – 28. Tuo tarpu moterų rezultatai pasiskirstė sekančiai: *blogesnis nei vidutiniškas* – 4 tiriamųjų, *blogas* – 3. Abiejų kojų atsitiktinumą faktoriaus psichomotorinės reakcijos laiko testo rezultatai parodė, kad 43 vyrų reakcijos greitis yra *blogas*, o moterų (N=7) *blogas*.

Apibendrinus tyrimo rezultatus, nustatyta, kad kairės rankos psichomotorinės reakcijos greitis *vidutiniškas* 44 tiriamųjų, dešinės rankos *vidutiniškas* – 37, abiejų rankų *blogas* – 45. Lakūnų bei kartu skraidančios įgulos kairės kojos psichomotorinės reakcijos greitis *blogas* – 49 tiriamųjų, dešinės kojos *blogas* – 31, abiejų kojų *blogas* visų tiriamųjų. Šie duomenys leidžia teigti, kad tiriamųjų rankų psichomotorinės reakcijos greitis geresnis negu kojų. Taip pat tyrimo rezultatai rodo, kad lakūnų ir kartu skraidančios įgulos reakcijos greitis yra žemesnis negu vidutiniškas ir turėtų būti gerinamas.

### Išvados

1. Tyrimo metu nustatyta, kad lakūnų ir kartu skraidančios įgulos psichomotorinis reakcijos greitis yra žemesnis negu vidutinis. Lyginant anketinės apklausos ir psichomotorinės reakcijos rezultatus, galima teigti, kad toks greitis yra įtakotas mažo fizinio aktyvumo, didelės emocinės bei pagrindinių organizmo psichofiziologinių funkcijų įtampos, o taip pat tam tikrų veiksmų, patiriamų darbo vietoje.

2. Analizuojant lakūnų ir kartu skraidančios įgulos psichomotorinės reakcijos greičio rezultatus, ryšio tarp tiriamųjų profesijos ir psichomotorinės reakcijos greičio nerasta.

3. Anketinės apklausos rezultatai parodė šiuos dažniausius sveikatos nusiskundimus lakūnų ir kartu skraidančios įgulos tarpe: juosmeninės stuburo dalies skausmas, rankų pirštų tirpimas, kaklo sustingimas ir kelių skausmas, pečių sustingimas ir galvos skausmai. Dėl negalavimų 34 % respondentų lankėsi pas gydytoją, iš jų 22 % respondentų kurį laiką buvo nedarbingi. Jiems buvo skirta reabilitacija.

4. Anketinės apklausos analizė parodė, kad darbuotojai savo darbo vietoje patiria diskomfortą: nepasirūpina kairiarankiais ir kitais darbuotojais su specialiomis reikmėmis, yra geresnis įrankių išdėstymo būdas. Taip pat buvo atskleista darbo įrankių nepatogumas. Lakūnai ir kartu skraidanti įgula nurodė neigiamus darbo organizavimo aspektus (*ankstyvi perkrovimo pažeidimų simptomai, ergonomikos (patogumo) kriterijai neįtraukti į naujų darbų planavimą*).

5. Tyrimo metu iškelta hipotezė, kad vibracija neigiamai įtakoja lakūnų, kartu skraidančios įgulos rankų ir kojų psichomotorinės reakcijos greitį, dėl ko lėtėja rankų ir kojų psichomotorinis judesių greitis, pasitvirtino.

Remiantis tyrimo rezultatų išvadomis, parengtos rekomendacijos Karinių oro pajėgų Šiaulių Aviacijos bazės darbuotojams ir administracijai:

- Sudaryti sąlygas Karinių oro pajėgų Aviacijos bazėje įrengti sporto salę individualioms ir grupinėms pratyboms pilotams ir kitiems įgulų nariams.

- Sudaryti individualias ir grupines kineziterapijos programas, kurių tikslas lavinti centrinės nervų sistemos (CNS) psichomotorinės reakcijos greitį, fizinį aktyvumą, išsvermę, taikant kineziterapijos procedūras (masažą, padėčių terapiją, kamuolių pratimus, stuburo stabilizavimo pratimus ir t. t.).

- Suteikti žinių apie fizinę veiklą bei žalingų įpročių ir ligų rizikos veiksmų prevenciją. Būtina išmokyti taisyklingai sėdėti, stovėti, kelti ir nešti svorius.

Pilotai ir įgulų nariai turi būti supažindinti su vibracijos šalutiniu poveikiu ir apsaugojimo priemonėmis, kuri turi įtakos savijautai ir skrydžių saugai.

### Literatūra

1. Jankauskas E., Gaižauskaitė I. (1996). *Pradinis taškas. Profesinio perkrovimo sindromo vadovas*. Vilnius: Valstybinė darbo inspekcija

2. Kliučininkas A. J. (2000). *Ergonomika. Mokomoji knyga*. Kaunas: Kauno technologijos universitetas.
3. Karinės oro pajėgos medicinos tarnyba. (1996). *Aviacinės fiziologijos paskaitų konspektai*. Kaunas.
4. Lietuvos higienos norma HN 51:2003 "Visą žmogaus kūną veikianti vibracija: didžiausi leidžiami dydžiai ir matavimo reikalavimai darbo vietose" (Žin., 2004, Nr. 45-1490).
5. Lietuvos Respublikos Krašto Apsaugos Ministro įsakymas (Žin., 2004, Nr. V-1293). *Dėl KOP specifinių karių prevencinės reabilitacijos*.
6. Lietuvos Respublikos Krašto Apsaugos Ministro įsakymas (Žin., 2001, Nr. V-1226). *Karo aviacijos skraidymo organizavimo ir saugos nuostatai*.
7. *Lietuvos sveikatos statistikos centras*. Prieiga per internetą 2009-05-29: <[http://www.lsic.lt/php/serg16.php?dat\\_file=serg16.txt](http://www.lsic.lt/php/serg16.php?dat_file=serg16.txt)>.
8. *Medicinos enciklopedija*. (1993). Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla.
9. Ramonas Z., Čikotienė D. (2004). *Ergonomika. Mokomoji knyga*. Šiauliai: Šiaulių universiteto leidykla.

### **THE INFLUENCE OF VIBRATION ON PILOTS' AND THE CREW'S PSYCHOMOTORIC ARM AND LEG REACTION SPEED**

**The aim** of this research is to evaluate the effect of vibration on pilots and together flying crew. **The methods** of the work: the questionnaire, the test (the evaluation of the speed of psychomotorical reaction), the mathematical statistical analysis.

The research was held at Siauliai Base of Military Air Force, the pilots and the crew participated. The results of the work. It is established, that the speed of psychomotorical reaction of the pilots and together flying crew is below average. The conclusions. Vibration has a negative effect on the speed of psychomotorical reaction of the pilots and together flying crew. The speed below average is influence by little physical activity, great emotional pressure and tension of main pshycophysiological functions of the body, and some of the factors at work place.

**Key words:** vibration, pilots and together flying crew, psychomotorical reaction.

**Įteikta: 2010 m. balandžio 15 d.**

**Priimta publikuoti: 2010 m. gegužės 14 d.**