

KARIŪNŲ RANKŲ PSICHOMOTORINIŲ SAVYBIŲ TYRIMAS NAUDOJANT DPA-1 ANALIZATORIŲ

**Ilna Judita Zuoženė¹, Albertas Skurvydas¹, Dalia Mickevičienė¹, Rytis Vasiliauskas²,
Arūnas Krasauskas², Jūratė Kudirkaitė¹**

*Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Kaunas,
Generolo Jono Žemaičio Lietuvos karo akademija², Vilnius, Lietuva*

Ilna Judita Zuoženė. Docentė socialinių mokslų daktarė. Lietuvos kūno kultūros akademijos Vandens sporto šakų katedros docentė. Mokslinių tyrimų kryptis — sportuojančiųjų fizinio parengtumo kontrolės ir treniruotės valdymas.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — nustatyti reakcijos laiko ir judesių greičio ypatumus atliekant judesius dešine ir kaire ranka bei kaip jie priklauso nuo judesio sudėtingumo. Tyrimo metu siekta atsakyti į šiuos klausimus: 1) ar skiriasi reakcijos laikas bei judesių greitis atliekant judesį dešine ir kaire ranka; 2) ar priklauso reakcijos laikas ir judesio greitis nuo judesio sudėtingumo; 3) kokie tiriamų parametrų variacijos rodikliai atliekant judesius dešine ir kaire ranka; 4) ar užduoties sudėtingumas turi įtakos tiriamų parametrų rezultatų sklaidai? Tyrimai buvo atlikti LKKA Žmogaus motorikos laboratorijoje naudojant LKKA mokslininkų ir UAB „Katra“ specialistų sukurtą naują originalų prietaisą — žmogaus rankų bei kojų judesių dinaminį parametrų analizatorių DPA-1. Buvo tiriama 50 sveikų Lietuvos karo akademijos pirmo kurso studentų, kurių amžius — $19,1 \pm 0,11$ m., ūgis — $182,3 \pm 1,06$ cm, kūno masė — $76,9 \pm 1,13$ kg. Tyrimo rezultatai parodė, kad atliekant judesius dešine ir kaire ranka reakcijos laiko rodikliai nesiskyrė ($p < 0,05$), taip pat šio rodiklio nepaveikė ir užduoties sudėtingumas. Analizuojant judesių greičio rodiklių priklausomybę nuo užduoties sudėtingumo aptikta, kad greitą ir tikslų judesį tiriamieji atliko lėčiau nei paprastą greitą. Reakcijos laiko rodiklių sklaida buvo mažesnė ($V_{A\%}$ svyravo nuo 4,0 iki 12,8%) nei judesių greičio ($V_{A\%}$ — nuo 12,3 iki 46,6%). Užduoties sudėtingumas labiau paveikė judesių greičio nei reakcijos laiko rezultatų sklaidą.

Raktažodžiai: reakcijos laikas, judesių greitis, užduoties sudėtingumas.

IVADAS

Žmogaus motorinė veikla įvairiapusiškai ir plačiai tyrinėjama. Tai tarpdisciplininė problema, kurios įvairius aspektus analizuoja biomedikai, psichofiziologai, pedagogai, sporto mokslininkai (Georgopoulos et al., 1993; Latash, 1998; Kelso, 1999; Enoka, 2002; Wolpert et al., 2003; Stergiou, 2004). Valingi judesiai tyrinėjami analizuojant psichomotorikos, judesių bei judėjimo įgūdžių ypatumus. Mokslininkus pastaraisiais metais ypač domina individualūs tipiniai motorikos ypatumai, motorinės elgsenos dėsningumai, judesių lavinimo ir mokymo valdymo modeliai (Rose,

1996; Schmidt, Lee, 1999; Hodges, Franks, 2002), kuriuos lemia žmogaus nervų sistemos veikla. Sporto moksle nuolat ieškoma naujų ir objektyvių motorikos bei nervų sistemos funkcijos tyrimo metodų, norint gauti kuo išsamesnės informacijos apie sportuojančiųjų būklę. Lietuvoje tyrimai šioje srityje dažniausiai apsiriboja matuojant paprastą bei sudėtingą reakciją ir judesių dažnį (Skernevičius ir kt., 2004). Pastaruoju metu yra atlikta darbų, analizuojančių psichomotorinius reakcijos komponentus bei atliekamo judesio kinematinės ir dinaminės charakteristikas pagal

sumodeliuotą žaidimo situaciją (Muckus ir kt., 1999, 2000; Muckus, 2003), tačiau vis dar trūksta originalesnių tyrimų, leidžiančių suvokti žmogaus nervų sistemos veiklos principus valdant judesius (Skurvydas ir kt., 1996; Skurvydas, 1998). LKKA mokslininkų ir UAB „Katra“ specialistų buvo sukurtas naujas originalus prietaisas — žmogaus rankų ir kojų judesių dinaminių parametrų analizatorius DPA-1 — leidžia tirti reakcijos laiką, kokybiškai išmatuoti vienos rankos ar kojos tikslinius judesius, abiejų rankų ir kojų koordinuotų ar nepriklausomų judesių dinaminius bei kinematinčius parametrus, kai yra pasipriešinimo jėga ir taikynys su labai įvairia programuojama geometrinių, spalvinių bei laikinių užduodamų parametrų įvairove. DPA-1 gali būti naudojamas įvairios kvalifikacijos sportininkų ir nesportuojančių, sveikų ir turinčių sveikatos sutrikimų žmonių judesių psichomotoriniams parametrų testuoti, įvertinti, parengtumui optimizuoti, taip pat sportininkų atrankos metu.

Tyrimo tikslas — nustatyti reakcijos laiko ir judesių greičio ypatumus atliekant judesius dešine ir kaire ranka bei kaip jie priklauso nuo judesio sudėtingumo.

Siekdami užsibrėžto tikslo, stengėmės atsakyti į šiuos klausimus: 1) ar skiriasi reakcijos laikas bei judesių greitis atliekant judesį dešine ir kaire ranka; 2) ar priklauso reakcijos laikas ir judesio greitis nuo judesio sudėtingumo; 3) kokie tiriamų parametrų variacijos rodikliai atliekant judesius dešine ir kaire ranka; 4) ar užduoties sudėtingumas turi įtakos tiriamų parametrų rezultatų sklaidai?

TYRIMO METODIKA

Tiriamieji — 50 sveikų Lietuvos karo akademijos pirmo kurso studentų. Tiriamųjų amžius — $19,1 \pm 0,11$ m., ūgis — $182,3 \pm 1,06$ cm, kūno masė — $76,9 \pm 1,13$ kg. Tiriamieji buvo supažindinti su tyrimo eiga. Tyrimo protokolas aptartas ir patvirtintas Kauno medicinos universiteto biomedicininų tyrimų etikos komitete.

Tyrimai atlikti LKKA Žmogaus motorikos laboratorijoje naudojant žmogaus rankų ir kojų judesių dinaminių parametrų analizatorių DPA-1 (1 pav.).

DPA-1 sudaro du matavimo įrenginiai, sujungti su stacionariu standartiniu kompiuteriu su *Windows* (ar suderinama su ja) operacine aplinka, į kurią įterpta matavimo korta su darbo programa,

ir 17' įstrižainės ekranas. Matavimo įrenginių sudaro:

- rankenos judesio transformavimo į šešis kartus sumažintą matavimo zoną mechanizmas;
- rankenos judesio koordinacių matavimo mechanizmas;
- jėgos, veikiančios į rankeną, modulio horizontalios dedamosios nustatymo mechanizmas su jėgos matavimo elementu;
- programuojamo pasipriešinimo jėgos formavimo elektromagnetinis mechanizmas;
- jėgos matavimo mazgas;
- programuojamo pasipriešinimo jėgos valdymo mazgas;
- maitinimo šaltinis.

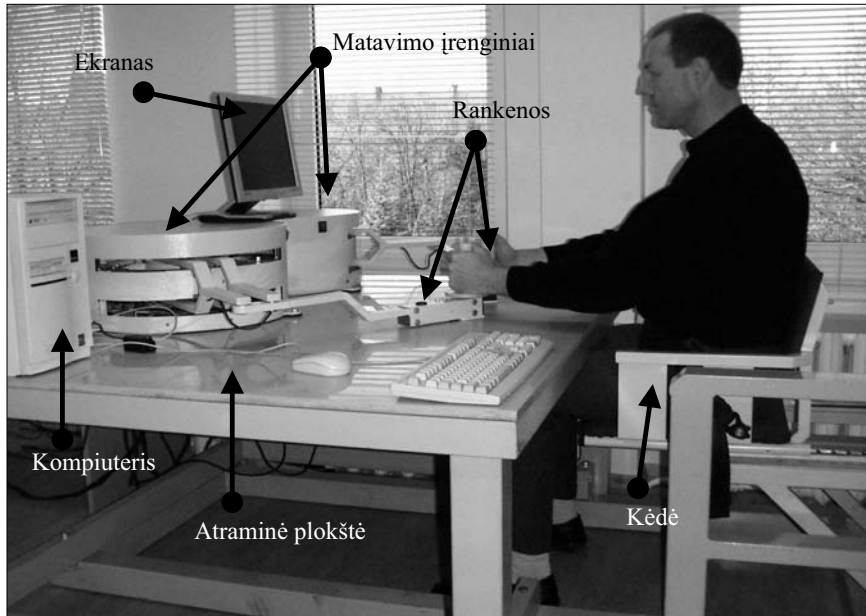
Matavimo įrenginiai tvirtinami prie atraminės plokštės, kurios paviršiumi slankioja rankenų mazgai. Matavimo įrenginių priekinėje dalyje įmontuoti maitinimo jungikliai su maitinimo įtampos indikatoriais, užpakalinėje — jungtys maitinimo kabeliui ir nuotoliniam starto mygtukui.

DPA-1 prietaisas leidžia tirti reakcijos laiką, judesių dinamines ir kinematinės charakteristikas.

Reakcijos laiko ir judesio greičio tyrimas.

Tiriamieji sodinami į specialią kėdę prie stalo, ant kurio pritvirtintas analizatorius DPA-1. Nugara tiesi ir atremta į kėdės atlošą, abi rankos sulenktos per alkūnės sąnarį 90° kampu taip, kad žastai būtų priglausti prie šonų, dilbiai — remtųsi į įrenginio atraminę plokštę. Kojos sulenktos 90° kampu per kelius ir pėdomis remiasi į grindis. Viena ranka paimama prietaiso rankena. Įrenginio kėdės padėtis yra reguliuojama taip, kad tiriamasis atsisėstų patogiai užimdamas standartizuotą padėtį.

Pagal iš anksto sudarytų testų užduotis, ekrane nustatytu laiko momentu pasirodo taikynys — žalias apskritimas. Kiekvieno testo metu tiriamasis pastato rankenos simbolį kompiuterio ekrane į starto zoną ir, pasiruošęs testui, paspaudžia starto mygtuką. Programa po nustatyto laiko generuoja tam tikroje vietoje ir pasirinktos formos taikinį, į kurį tiriamasis turi sureaguoti stumdamas rankeną. Matavimo ciklas baigiamas atlikus judesį arba pataikius į taikinį (priklausomai nuo užduoties). Informacija apie judesį kaupiama kompiuterio atmintyje. Vėliau, analizuojant judesio laiko ir kinematinų rodiklių kreives, išmatuojamas reakcijos laikas nuo taikinio pasirodymo iki to momento, kai jėga į rankeną pasiekia slenkstinę reikšmę ($0,1$ kg), bei kiti judesio dinaminiai



1 pav. Žmogaus rankų ir kojų judesių dinaminių parametrų analizatorius DPA-1

ir kinematiniai rodikliai: greitis, jėga, judesio trajektorija laiko atžvilgiu.

Reakcijos laiko ir judesio greičio rodiklių testavimo eiga buvo ši:

1. „Reakcijos“ užduotis — kaip galima greičiau sureaguoti į ekrane atsirandantį taikinį (žalią apskritimą) ir pajudinti prietaiso rankeną. Paaškinus užduotį, buvo leidžiama atlikti tris bandymus, kurių rezultatai nebuvo fiksuojami. 15 kartų iš eilės atliekama užduotis viena, paskui 15 kartų kita ranka. Tarp bandymų buvo 7—10 sekundžių pertraukėlė. Tyrimo metu registruojamas dešinės (D-RT) ir kairės (K-RT) rankos reakcijos laikas (ms) bei maksimalusis dešinės (D-RT- V_{max}) ir kairės rankos (K-RT- V_{max}) judesio greitis (cm / s).
2. Po 5 minučių tiriamasis atliko antrą užduotį — „greitumo“. Jos tikslas: pasirodžius ekrane taikiniiui, kaip galima greičiau atlikti judesį taikinio link. Po trijų bandymų, kurių rezultatai nebuvo fiksuojami, 15 kartų iš eilės atliekama užduotis viena, paskui 15 kartų kita ranka. Tarp bandymų buvo 7—10 sekundžių pertraukėlė. Tyrimo metu registruotas maksimalusis dešinės (D- V_{max}) ir kairės (K- V_{max}) rankos judesio greitis.
3. Po 5 minučių tiriamasis atliko trečią užduotį — „tikslumo“. Tiriamasis kaip galima greičiau turėjo sureaguoti į ekrane pasirodantį taikinį ir stumti prietaiso rankeną taip, kad simbolio skritulys ekrane kuo greičiau tikslia trajektorija pasiektų taikinio skritulį ir sustotų jame. Judesio pabaigos momentas buvo fiksuojamas tik tuomet, kai rankenos simbolio centras sustodavo taikinio skritulyje per nustatytą laiką

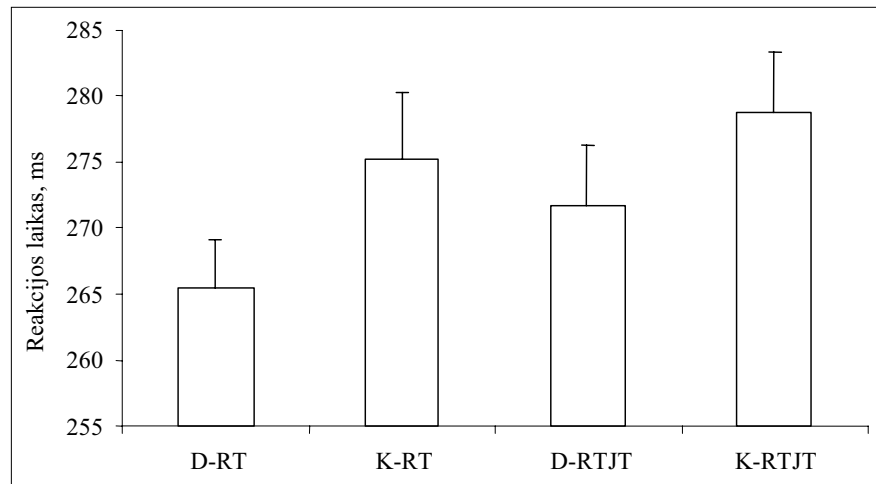
(100 ms). Paaškinus užduotį, buvo atliekami trys bandymai, kurių rezultatai nebuvo fiksuojami. Tada 15 kartų iš eilės atliekama užduotis viena, paskui 15 kartų kita ranka. Tarp bandymų buvo 7—10 sekundžių pertraukėlė. Tyrimo metu buvo fiksuojami šie rodikliai: dešinės (D-RTJT) ir kairės (K-RTJT) rankos reakcijos laikas (ms), dešinės (D- V_{max} -JT) ir kairės (K- V_{max} -JT) rankos maksimalusis judesio greitis (cm / s).

Matematinės statistikos metodai. Apskaičiuotos tiriamų rodiklių aritmetinio vidurkio reikšmės (\bar{x}), vidutinis kvadratinis nuokrypis (σ), paklaida ($S\bar{x}$), variacijos koeficientas ($V_{A\%}$), nustatytas rezultatų skirtumo patikimumo lygmuo pagal Studento nepriklausomų imčių t kriterijų, atliekant užduotis dešine ir kaire ranka, bei skirtingų imčių rezultatų reikšmingumas.

REZULTATAI

Dešinės ir kairės rankos reakcijos laiko ir judesio greičio skirtumas. Tyrimo metu nustatytas „reakcijos“ užduoties (atliekant judesius dešine ($265,4 \pm 3,7$ ms) ir kaire ($275,2 \pm 5,0$ ms) ranka) ir „tikslumo“ užduoties (atliekant judesius dešine ($271,7 \pm 4,5$ ms) ir kaire ($278,8 \pm 4,6$ ms) ranka) reakcijos laikas (2 pav.). Tyrimo rezultatai parodė, kad reikšmingo skirtumo tarp reakcijos laiko rodiklių atliekant judesius skirtingomis rankomis bei atliekant „reakcijos“ (D-RT ir K-RT) ir „tikslumo“ (D-RTJT ir K-RTJT) užduotis nepastebėta ($p > 0,05$). Taip pat nenustatyta, kad skirtingi nevienodo sudėtingumo užduočių

2 pav. Vaikinių kariūnų reakcijos laiko (ms) vidurkiai atliekant „reakcijos“ ir „tikslumo“ užduotis



Pastaba. D-RT ir K-RT — dešinės ir kairės rankų reakcijos trukmė atliekant „reakcijos“ užduotį; D-RTJT ir K-RTJT — dešinės ir kairės rankų reakcijos trukmė atliekant „tikslumo“ užduotį.

1 lentelė. Tiriamųjų reakcijos laikas (ms) atliekant įvairaus sudėtingumo užduotis ir skirtumo patikimumo reikšmės

Užduotis	Statistiniai rodikliai			
	\bar{x}	σ	$S\bar{x}$	$V_A\%$
„Reakcijos“				
D-RT	265,4	26,5	3,7	10,0
K-RT	275,2	35,4	5,0	12,9
„Tikslumo“				
D-RTJT	271,7	32,0	4,5	11,8
K-RTJT	278,8	32,3	4,6	11,6
Studento t kriterijaus reikšmės				
D-RT / K-RT	-1,567	> 0,05		
D-RTJT / K-RTJT	-1,098	> 0,05		
D-RT / D-RTJT	-1,073	> 0,05		
K-RT / K-RTJT	-0,528	> 0,05		

Pastaba: D-RT ir K-RT — dešinės ir kairės rankų reakcijos trukmė atliekant „reakcijos“ užduotį; D-RTJT ir K-RTJT — dešinės ir kairės rankų reakcijos trukmė atliekant „tikslumo“ užduotį atitinkamai.

reakcijos laikas atliekant judesį ta pačia ranka ($p > 0,05$) (1 lent.).

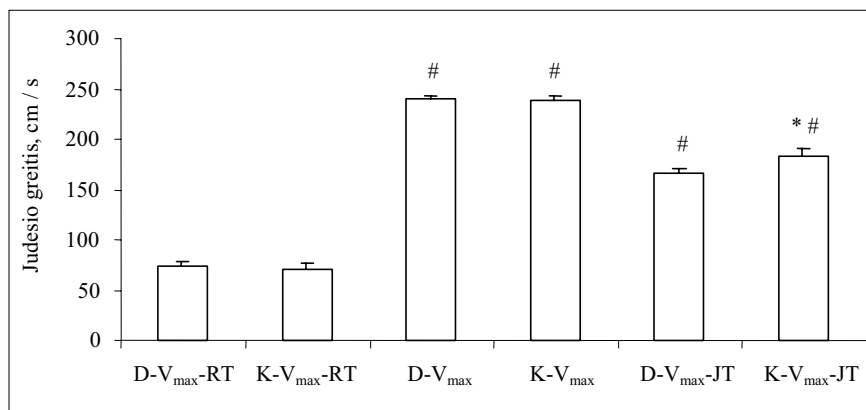
Reikšmingo judesių greičio rodiklių skirtumo atliekant tas pačias užduotis dešine ir kaire ranka nebuvo pastebėta ($p > 0,05$), išskyrus „tikslumo“ užduotį — tiriamieji judesį greičiau atliko kaire ranka ($t = 2,224$; $p < 0,001$) (2 lent.). Tos pačios rankos judesio greičio rodikliai skyrėsi priklausomai nuo užduoties sudėtingumo (2 lent.). Nustatyta, kad didžiausios judesio greičio reikšmės buvo pastebimos tiriamiesiems atliekant „greitumo“ užduotį ($D-V_{\max}$ — $239,6 \pm 4,2$ ir $K-V_{\max}$ $237,5 \pm 6,2$ cm / s), mažiausios — „reakcijos“ užduotį ($D-V_{\max}$ -RT $74,3 \pm 4,0$ ir $K-V_{\max}$ -RT $71,4 \pm 4,7$ cm / s) (3 pav.). „Greitumo“ užduoties greičio rodikliai buvo statistiškai reikšmingai didesni nei „reakcijos“ ($t = 28,558$ ir $t = 21,347$; $p < 0,001$) ir „tikslumo“ ($t = 12,208$ ir $t = 13,613$; $p < 0,001$) užduočių (2 lent.).

Reakcijos laiko ir judesių greičio rodiklių sklaidos analizė. Norėdami įvertinti tiriamųjų rodiklių rezultatų sklaidą, apskaičiavome skirtingų

užduočių variacijos koeficientus. Šie koeficientai leidžia palyginti skirtingų reikšmių sklaidą. Sporto praktikoje dažniausiai požymių variantų sklaida yra laikoma maža, jeigu variacijos koeficientas siekia nuo 0 iki 10%, vidutinė — nuo 10 iki 20%, ir didelė — daugiau kaip 20% (Gonestas, Strielčiūnas, 2003).

Analizuojant reakcijos laiko variacijos koeficientus pastebėta, kad skirtingų užduočių rodikliai atliekant judesius dešine ir kaire ranka varijuoja nuo 10,0 iki 12,9%. Taigi šio rodiklio variantų sklaida yra nedidelė. Testo sudėtingumas variacijos koeficientui iš esmės neturėjo įtakos.

Didesni rezultatų variacijos koeficientai pastebimi analizuojant judesių greičio rezultatus. „Reakcijos“ užduoties variacijos koeficiento rodikliai svyruoja nuo 38,1 iki 46,6%, „greitumo“ — 12,3—18,5% ir „tikslumo“ — 18,6—21,4%. Nors jie yra mažesni, rodo vidutinę ir didelę judesių greičio rodiklių sklaidą. Tai leidžia manyti, kad tiriamieji, atlikdami skirtingas užduotis, renkasi individualią judesio strategiją.



3 pav. Vaikinių kariūnų judesių greičio (cm / s) vidurkiai atliekant „reakcijos“, „greitumo“ ir „tikslumo“ užduotis

Pastaba. D-V_{max}-RT ir K-V_{max}-RT — dešinės ir kairės rankų maksimalieji judesio greičiai atliekant „reakcijos“ užduotį; D-V_{max} ir K-V_{max} — dešinės ir kairės rankų maksimalieji judesio greičiai atliekant „greitumo“ užduotį; D-V_{max}-JT ir K-V_{max}-JT — dešinės ir kairės rankų maksimalieji judesio greičiai atliekant „tikslumo“ užduotį. * — $p < 0,05$, lyginant dešinės ir kairės rankos rezultatus; # — $p < 0,001$, lyginant skirtingų užduočių tos pačios rankos rezultatus.

Užduotis	Statistiniai rodikliai			
	\bar{x}	σ	S \bar{x}	V _A %
„Reakcijos“				
D-V _{max} -RT	74,3	28,3	4,0	38,1
K-V _{max} -RT	71,4	33,2	4,7	46,6
„Greitumo“				
D-V _{max}	239,6	29,6	4,2	12,3
K-V _{max}	237,5	43,9	6,2	18,5
„Tikslumo“				
D-V _{max} -JT	165,9	30,8	4,4	18,6
K-V _{max} -JT	183,9	48,1	6,8	21,4
Stjudento t kriterijaus reikšmės				
D-V _{max} -RT / K-V _{max} -RT	0,467	> 0,05		
D-V _{max} / K-V _{max}	0,284	> 0,05		
D-V _{max} -JT / K-V _{max} -JT	-2,224	< 0,05		
D-V _{max} -RT / D-V _{max}	-28,588	< 0,001		
D-V _{max} -RT / D-V _{max} -JT	-15,506	< 0,001		
D-V _{max} / D-V _{max} -JT	12,208	< 0,001		
K-V _{max} -RT / K-V _{max}	-21,347	< 0,001		
K-V _{max} -RT / K-V _{max} -JT	-13,612	< 0,001		
K-V _{max} / K-V _{max} -JT	5,825	< 0,001		

2 lentelė. Tiriamųjų judesių greitis (cm / s) atliekant skirtingas užduotis ir skirtumo patikimumo reikšmės

Pastaba. D-V_{max}-RT ir K-V_{max}-RT — dešinės ir kairės rankų maksimalieji judesio greičiai atliekant „reakcijos“ užduotį; D-V_{max} ir K-V_{max} — dešinės ir kairės rankų maksimalieji judesio greičiai atliekant „greitumo“ užduotį; D-V_{max}-JT ir K-V_{max}-JT — dešinės ir kairės rankų maksimalieji judesio greičiai atliekant „tikslumo“ užduotį.

REZULTATŲ APTARIMAS

Tyrimo metu buvo nustatyta, kad atliekant užduotis skirtingomis rankomis reakcijos laiko rodikliai reikšmingai nesiskiria. Mūsų žiniomis, tai sutampa su kitų autorių tyrimo duomenimis (Yin-Chen Shen, Franz, 2005), kurie nerodo esminio skirtumo tarp reakcijos laiko atliekant judesį dešine ir kaire ranka. Kitų autorių pateikiami reakcijos laiko rodikliai atliekant judesius dominuojančia ir nedominuojančia ranka skiriasi (Бердичевская, 1999; Brouwer et al., 2001).

Įdomu pastebėti, kad užduoties sudėtingumas reakcijos laiko reikšmių mūsų tyrimo metu nepaveikė. Gana keista, kad atliekant „tikslumo“ testą, kuriuo buvo modeliuota „dviguba“ užduotis, reakcijos laikas nesulėtėjo. Tai iš esmės prieštarauja

Hiko dėsniai, pagal kurį reakcijos laikas yra tiesiog proporcingas užduoties sudėtingumui (Jensen, 1998; Gignac, Vernon, 2004), t. y. kuo daugiau informacijos perduodama stimuliu, tuo ilgesnis yra reakcijos laikas (Schmidt, Lee, 1999). Manome, kad gautus tyrimo duomenis galima paaiškinti šitaip: atlikdami „tikslumo“ užduotį, tiriamieji turėjo sureaguoti į netikėtą, bet jau pažįstamą, t. y. anksčiau sutiktą stimulą, ir tai jiems leido pakankamai greitai orientuotis bei priimti reikiamą sprendimą, nors užduotis ir buvo sunkesnė. Taigi galime daryti prielaidą, kad įprastos užduoties atlikimo sąlygos (iš anksto žinomas dirgiklis) ir prieš tai daug kartų pakartotas judesys galėjo prislopinti užduoties sudėtingumo laipsnį, todėl trečios užduoties reakcijos laiko rodikliai reikšmingai nesiskyrė nuo pirmos ($p > 0,05$).

Analizuojant „reakcijos“ ir „greitumo“ užduočių judesių greitį, statistiškai reikšmingo skirtumo tarp dešinės ir kairės rankos rodiklių nenustatyta ($p > 0,05$), tačiau reikšmingas ($p < 0,05$) kairės ir dešinės rankos rezultatų skirtumas buvo pastebėtas tiriamiesiems atliekant sudėtingesnę „tikslumo“ užduotį, kurios metu jie turėjo kaip galima greičiau pradėti ir atlikti judesį bei tiksliai pataikyti į nustatytą taikinį. Panašius dinaminių ir kinematinių rodiklių dešinės ir kairės rankos asimetrijos skirtumus priklausomai nuo motorinės užduoties sudėtingumo nurodo ir kiti mokslininkai (Brouwer, et al., 2001; Lewis et al., 2002). Yra nustatyta (Schmidt, Lee, 1999), kad gana sunku suderinti judesių greitumą ir tikslumą, nes greičiau atliekant judesį sumažėja jo trukmė, kartu ir koregavimo galimybės. Tai, kad judesių greičio rodikliai priklauso nuo užduoties sudėtingumo, rodo ir mūsų atlikto tyrimo rezultatai — greitą ir tikslų judesį tiriamieji abiem rankom atliko lėčiau nei paprastą greitą judesį.

Tyrimo metu buvo pastebėtas analizuojamų rodiklių sklaidos skirtumas. Reakcijos laiko rodiklių variacijos koeficientai buvo mažesni (svyruoja nuo 4,0 iki 12,8%) nei judesių greičio rodiklių (svyruoja nuo 12,3 iki 46,6%). Taigi užduoties sudėtingumas labiau paveikė judesių greičio nei reakcijos laiko rezultatų sklaidą. Gauti rezultatai leidžia manyti, kad: 1) reakcijos laikas yra stabiliau valdomas rodiklis; 2) tiriamieji, norėdami kuo tiksliau atlikti skirtingo sudėtingumo testus, renkasi skirtingą judesio greičio atlikimo strategiją; 3) tiriamiesiems davus vieną užduotį — „tik greitai sureaguoti“ neakcentuojant tolimesnio

judesio atlikimo greičio — V_{\max} nebuvo valdomas rodiklis, todėl jo sklaida pastebimai didesnė.

Baigiant aptarti rezultatus, reikėtų išanalizuoti ir tyrimo trūkumus:

1. Nepakankamai dėmesio skyreme tiriamųjų dominuojančiai ir nedominuojančiai rankai nustatyti.
2. Taikiny, į kurį turėjo sureaguoti tiriamieji, atlikdami visas tris užduotis, buvo taip sumodeliuotas, kad visada atsirasdavo toje pačioje vietoje, o tai galėjo sumažinti netikėtumo efektą reaguojant.
3. Atliekamo judesio pasimokymas galėjo susilpninti užduoties sudėtingumą.

Manome, kad šie aspektai paveikė gautus tyrimo rezultatus ir į tai reikėtų atsižvelgti atliekant tolimesnius tyrimus.

IŠVADOS

1. Reakcijos laiko rodikliai atliekant judesius dešine ar kaire ranka nesiskiria, taip pat šio rodiklio nepaveikė ir užduoties sudėtingumas.
2. Judesių greičio rodikliai priklauso nuo užduoties sudėtingumo: greitą ir tikslų judesį tiriamieji atliko lėčiau nei paprastą greitą. Testo, kurį atliekant reikėjo tik greitai reaguoti į pasirodžiusį taikinį, judesių greičio reikšmės buvo mažiausios.
3. Reakcijos laiko rodiklių sklaidą (variacijos koeficientas) yra mažesnė (svyruoja nuo 4,0 iki 12,8%) nei judesių greičio rodiklių (svyruoja nuo 12,3 iki 46,6%). Užduoties sudėtingumas labiau paveikė judesių greičio nei reakcijos laiko rezultatų sklaidą.

LITERATŪRA

- Brouwer, B., Sale, M. V., Nordstrom, M. A. (2001). Asymmetry of motor cortex excitability during a simple motor task: Relationships with handedness and manual performance. *Experimental Brain Research*, 138 (4), 467—476.
- Enoka, R. (2002). *Neuromechanics of Human Movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Georgopoulos, A. P., Taira, M., Lukashin, A. (1993). Cognitive neurophysiology of motor cortex. *Science*, 260, 47—52.
- Gignac, G. E., Vernon, P. A. (2004). Reaction time and the dominant and non-dominant hands: An extension of Hick's Law. *Personality and Individual Differences*, 36, 733—739.
- Gonestas, E., Strielčiūnas, R. (2003). *Taikomoji statistika*. Vadovėlis kūno kultūros ir sporto specialybių studentams (bakalaurams, magistrantams) bei doktorantams. Kaunas: LKKA.
- Hodges, N. J., Franks, I. M. (2002). Modeling coaching practice: The role of instruction and demonstration. *Journal of Sport Sciences*, 20, 793—811.
- Jensen, A. (1998). *The G Factor: The Science of Mental Ability*. Westport: Praeger.
- Kelso, J. A. S. (1999). *Dynamic Patterns: The Self-Organization of Brain and Behavior*. Cambridge: MIT Press.
- Latash, M. L. (1998). *Neurophysiological Basis of Movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Lewis, S. R., Duff, S. V., Gordon, A. M. (2002). Manual asymmetry during object release under varying task constraints. *The American Journal of Occupational Therapy*, 56 (4), 391—401.
- Muckus, K., Daniševičius, J., Kriščiukaitis, A. (1999). Kompiuterizuota dinamografinė sistema sudėtingajai psichomotorinei reakcijai tirti. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 1 (30), 51—56.

- Muckus, K. (2003). Psichomotorinės reakcijos ir jos komponentų priklausomybė nuo judėjimo užduoties sunkumo. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 4 (49), 35–40.
- Muckus, K., Zdanavčienė, S., Čižauskas, A. (2000). Krepšinininkų psichomotorinės reakcijos kaip testo kokybės įvertinimas. *Ugdymas. Kūno kultūra. Sportas*, 3 (36), 24–32.
- Rose, D. J. (1996). *A Multilevel Approach to the Study of Motor Control and Learning*. Boston: Benjamin / Cummings.
- Schmidt, R. A., Lee, T. D. (1999). *Motor Control and Learning: A Behavioral Emphasis*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Shen Yin-Chen, Franz, E. A. (2005). Hemispheric competition in left-handers on bimanual reaction time tasks. *Journal of Motor Behavior*, Vol. 37, 1, 3–9.
- Skernevičius, J., Raslanas, A., Dadelienė, R. (2004). *Sporto mokslo tyrimų metodologija*. Vilnius: Sporto informacijos centras.
- Skurvydas, A. (1998). *Judesių valdymo ir sporto fiziologijos konspektai. Mokomasis leidinys*. Kaunas: LKKI. P. 136.
- Skurvydas, A., Stanislovaitis, A., Mačiukas A. (1996). Greitumo lavinimo pagrindai. *Treneris*, 2, 15–22.
- Stergiou, N. (2004). *Innovative Analyses of Human Movement*. Champaign, Illinois: Human Kinetics.
- Wolpert, D. M., Doya, K., Kawato, M. (2003). A unifying computational framework for motor control and social interaction. *Philosophical Transactions. Biological Sciences*, 358, 593–602.
- Бердичевская, Е. М. (1999). Профиль межполушарной асимметрии и двигательные качества. *Теория и практика физической культуры*, 9, 38–42.

THE ANALYSIS OF THE MILITARY'S ARM PSYCHOMOTOR PROPERTIES USING THE ANALYSER DPA-1

Ilona Judita Zuoženė¹, Albertas Skurvydas¹, Dalia Mickevičienė¹, Rytis Vasiliauskas², Arūnas Krasauskas², Jūratė Kudirkaitė¹

Lithuanian Academy of Physical Education¹, Kaunas, The General Jonas Žemaitis Military Academy of Lithuania², Vilnius, Lithuania

ABSTRACT

The aim of the research — to identify the peculiarities of reaction time and movement speed performing moves by the right and left arms subject to the level of movement complexity. The following questions were aimed to be discussed in the study: 1) is there any difference between reaction time and movement speed performing a movement by the right and left arms?; 2) do reaction time and movement speed depend on the level of movement complexity?; 3) what variation indices of the studied parameters performing moves by the right and left arms exist?; 4) does the complexity of a task impact the result variability of the studied parameters? The studies were executed in the Laboratory of Human Motorics at the Lithuanian Academy of Physical Education (LAPE) using the new original analyser DPA-1 for the analysis of dynamic parameters of human leg and arm movement. The scientists at the LAPE and the specialists of the joint-stock company “Katra” created this device. 50 healthy first-year students of the Lithuanian Military Academy participated in the research. Their age was 19.1 ± 0.11 years, height — 182.3 ± 1.06 cm, body mass — 76.9 ± 1.13 kg. The results of the research showed that performing moves by the right and left arms reaction time indices did not differ ($p < 0.05$); the complexity of a task did not influence this index as well. While analysing the dependence of movement speed indices on the complexity of a task it was found out that a quick and accurate movement was performed slower than a simple quick movement. The dispersion of reaction time indices was smaller than that of movement speed indices. The complexity of a task impacted the variability of movement speed results more than the variability of reaction time results.

Keywords: reaction time, movement speed, the complexity of a task.

Gauta 2005 m. rugpjūčio 22 d.
Received on August 22, 2005

Priimta 2005 m. lapkričio 16 d.
Accepted on November 16, 2005

Ilona Judita Zuoženė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, Kaunas LT-44221
Lietuva (Lithuania)
Tel+370 37 302666
E-mail i.zuoziene@lkka.lt