

MOTERŲ PSICHOMOTORINĖS REAKCIJOS GREIČIO PRIKLAUSOMUMAS NUO MENSTRUACINIO CIKLO FAZIŲ

Laura Daniusevičiūtė^{1,2}, Albertas Skurvydas¹, Irina Ramanauskienė², Vitas Linonis², Saulė Sipavičienė¹, Marius Brazaitis¹

Lietuvos kūno kultūros akademija¹, Kauno technologijos universitetas², Kaunas, Lietuva

Laura Daniusevičiūtė. Lietuvos kūno kultūros akademijos biomedicinos mokslų krypties doktorantė. Kauno technologijos universiteto Kūno kultūros ir sporto centro, Kūno kultūros katedros metodininkė. Mokslinių tyrimų kryptis — motorinės sistemos nuovargio priklausomumas nuo moterų menstruacinio ciklo fazės.

SANTRAUKA

Tyrimo tikslas — nustatyti moterų psichomotorinės reakcijos greičio priklausomumą nuo menstruacinio ciklo fazių: folikulinės ir ovuliacijos.

Tiriamosios — sveikos nespportuojančios, turinčios natūralų mėnesinių ciklą, fiziškai aktyvios merginos ($n = 9$), kurių amžius — 19—23 metai, kūno masė — $58,2 \pm 6,1$ kg, ūgis — $168,4 \pm 5,6$ cm. Visos tiriamosios nevartojo hormoninių preparatų ne mažiau kaip 6 mėnesius ir turėjo reguliarių menstruacinį ciklą. Kiekvieno eksperimento pradžioje buvo paimamas 5 ml veninio kraujo mėginys menstruacinio ciklo fazėms (folikulinei ir ovuliacinei) nustatyti. Tyrimo metu estradiolio koncentracija kraujyje nustatyta 2 dienų nuo menstruacinio ciklo pradžios (folikulinėje fazėje) ir 14 dienų nuo menstruacinio ciklo pradžios (ovuliacijos metu) (Vaičeliūnienė ir kt., 2006). Kiekviena tiriamoji 7 valandą ryte 3 mėnesius prieš eksperimentą matavo rektalinę temperatūrą — šitaip nustatyta mėnesinių ciklo trukmė, reguliarumas. Psichomotorinės reakcijos laikas (RL) buvo matuojamas reakciometru (RA-1, „Baltec CNC Technologies“, Lietuva), skirtu psichomotorinės reakcijos greičiui ir centrinės nervų sistemos funkcinei būklei vertinti. Savaitę prieš eksperimentą kiekviena tiriamoji atskirai buvo mokoma atlikti psichomotorinės reakcijos laiko testą. Tiriamosios buvo mokomos vieną kartą atlikti po 15 bandymų abiem rankom. Eksperimento metu prieš krūvį ir po jo registruotas kairės ir dešinės rankos reakcijos laikas (nuo lemputės užsidegimo iki klavišo paspaudimo momento (ms)). Tiriamosios atliko 15 bandymų abiem rankom. Su kiekviena tiriamąja atlikti 2 eksperimentai: folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu. Eksperimentų dienas paskirdavo tyrėjas, atsižvelgdamas į kiekvienos tiriamosios mėnesinių ciklo trukmę ir ovuliacijos dieną. Tiriamosios po 10—15 min neintensyviai pramankštos (lėto važiavimo velorgometru, kai pulso dažnis 120—130 k. / min) ant kontaktinės platformos nuo 75 cm aukščio pakylas atliko 100 šuolių, amortizuojamai pritūpdamos per kelių sąnarius iki 90° kampo (rankos ant juosmens). Laiko intervalas tarp visų šuolių — 20 sekundžių.

Išanalizavus gautus duomenis galima teigti, kad reakcija į paprastą dirgiklį buvo ilgesnė ovuliacijos metu nei folikulinėje fazėje, tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas. Reakcijos į paprastą dirgiklį ir estradiolio koncentracijos kraujyje koreliaciniai vertinimai rodė silpną koreliacinį ryšį tiek ovuliacijos metu, tiek folikulinėje fazėje.

Raktažodžiai: psichomotorinės reakcijos laikas, folikulinė fazė, ovuliacija.

ĮVADAS

Kiekviena moteris nuo menarchės iki menopauzės kas mėnesį patiria fiziologinius ir neurocheminius pokyčius. Moksliniais tyrimais patvirtinta, kad šie cikliniai svyravimai veikia moterų nuotaiką, bendrą savijautą, taip pat gyvenimo kokybę, neabejojama ir jų svarba kasdieniame moters gyvenime (Nelson, 2006). Moters lytinių ląstelių ciklą valdo centrinė nervų sistema

(CNS), lytiniai steroidiniai hormonai veikia CNS funkcionavimą. Šie hormonų koncentracijos kraujyje svyravimai sumažina organizmo motorinę koordinaciją, atsiranda bendras organizmo nuovargis, raumenų sustingimas, galvos skausmai ir daugelis kitų simptomų (Farage et al., 2008).

Moters lytinio hormono progesterono receptoriai, esantys smegenų žievėje, pagumburyje ir

limbinėse srityse, veikia kognityvines funkcijas. Kai kurie progesterono metabolitai gali padidinti nerimastingumą (Wolkowitz, Rothschild, 2003). Atsparumą neigiamoms emocijoms mažina hormono progesterono koncentracijos išaugimas prieš prasidedant mėnesinėms (Morofushi et al., 2001). Kraujyje esant estrogeno koncentracijos sutrikimams, gali pasireikšti Parkinsono ligos simptomai, žmogaus judesiai gali pasidaryti nerangūs (McEwen, Alves, 1999). Menopauzės metu, kai pakinta moters hormonų veikla (kiaušidės nustoja gaminusios estrogenus), keičiasi moterų atmintis, mąstymas, reakcijos laikas, elgesys (Farage et al., 2008). Mokslininkai S. M. Philips ir B. B. Sherwin (1992), tyrinėdami dėmesio sukaupimą, vizualinę atmintį, nustatė, kad šios savybės pagerėja liuteininėje fazėje, kai progesterono koncentracija kraujyje yra padidėjusi. Taip pat mokslininkai, tyrinėdami motorinę koordinaciją, koordinacijos greitį, motorinį aktyvumą nustatė, kad šios organizmo funkcijos yra geresnės liuteininėje nei folikulinėje menstruacinio ciklo fazėje, kai estrogeno koncentracija kraujyje nėra didžiausia (Maki et al., 2002; Farage et al., 2008). Visgi kaip estrogenas, kai jo koncentracija kraujyje yra didžiausia (ovuliacijos metu), veikia šias organizmo funkcijas? Juk kai estrogeno koncentracija kraujyje yra didžiausia, pagumburis išskiria didelį GnRH (pagumburio hormonas, kuris skatina hipofizės priekinę dalį išskirti folikulą stimuliuojantį hormoną (FSH) ir liuteinizuojantį hormoną (LH)) kiekį (Farage et al., 2008). Neaišku, kaip suaktyvėjus organizmo neurocheminiams procesams, bus paveiktas reakcijos laikas, ar šis estrogeno koncentracijos padidėjimas paveiks jį. Taigi **tyrimo tikslas** — nustatyti moterų psichomotorinės reakcijos greičio priklausomumą nuo menstruacinio ciklo fazių: folikulinės ir ovuliacijos.

TYRIMO METODIKA

Tiriamosios — sveikos nesportuojančios, turinčios natūralų mėnesinių ciklą, fiziškai aktyvios merginos ($n = 9$), kurių amžius — 19—23 m., kūno masė — $58,2 \pm 6,1$ kg, ūgis — $168,4 \pm 5,6$ cm. Visos tiriamosios nevartojo hormoninių preparatų ne mažiau kaip 6 mėnesius ir turėjo reguliarių menstruacinį ciklą. Kiekviena tiriamoji 7 valandą ryte 3 mėnesius prieš eksperimentą matavo rektalinę temperatūrą — šitaip nustatyta mėnesinių ciklo trukmė, reguliarumas. Merginos atrinktos atsitiktinės atrankos metodu. Tyrimo protokolas aptartas ir patvirtintas Kauno regioniniame biomediciniuose tyrimų etikos komitete (protokolo Nr. BE-2-24).

Moteriškų lytinių hormonų koncentracijos nustatymas. Lietuvos kūno kultūros akademijos Žmogaus motorikos laboratorijoje bendrosios praktikos slaugytoja kiekvieno eksperimento pradžioje paimdavo 5 ml veninio kraujo mėginį. Kraujo mėginys iškart po paėmimo mėgintuvėlyje gabenamas į specializuotą laboratoriją, kur imunofermentiniu metodu buvo nustatoma estradiolio (17β -estradiolis) koncentracija kraujyje. Šis tyrimas patvirtindavo organizmo menstruacinio ciklo fazes: folikulinę ir ovuliacinę.

Psichomotorinės reakcijos laiko testavimas. Lietuvos kūno kultūros akademijos Žmogaus motorikos laboratorijoje tiriamosios buvo sodinamos į specialią kėdę prie stalo (nugara tiesi ir atremta į kėdės atlošą, abi rankos sulenktos per alkūnės sąnarių 90° kampu taip, kad žastai priglustų prie šonų, dilbiai remtųsi į įrenginio atraminę plokštę; kojos sulenktos 90° kampu per kelius ir pėdomis remiasi į grindis). Įrenginio kėdės padėtis buvo reguliuojama taip, kad tiriamosios galėtų atsisėsti patogiai, užimdamos standartinę padėtį. Psichomotorinės reakcijos laikas (RL) buvo matuojamas reakciometru (RA-1, „Baltec CNC Technologies“, Lietuva), skirtu psichomotorinės reakcijos greičiui ir centrinės nervų sistemos funkcinėi būklei vertinti. Eksperimento metu prieš krūvį ir po jo buvo registruojamas psichomotorinės reakcijos laikas nuo vienos spalvos lemputės užsidegimo momento iki atitinkamo klavišo paspaudimo (jei užsidega žalia, yra spaudžiamas dešinysis klavišas dešine ranka, jei raudona — kairysis kaire ranka). Psichomotorinės reakcijos laikas buvo matuojamas milisekundėmis (ms). Visi duomenys perduodami ir apdorojami kompiuteriu. Tiriamosios atliko 15 bandymų abiem rankom.

Tyrimo organizavimas. Savaitę prieš eksperimentą kiekviena tiriamoji atskirai buvo mokoma atlikti psichomotorinės reakcijos laiko testą. Tiriamosios buvo mokomos vieną kartą atlikti po 15 bandymų abiem rankom. Su kiekviena tiriamąja buvo atlikti 2 eksperimentai: folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu. Eksperimentų dienos parinktos atsižvelgiant į tiriamosios mėnesinių ciklo trukmę ir ovuliacijos dieną. Kiekviena tiriamoji 3 mėnesius prieš eksperimentą matavo rektalinę temperatūrą — šitaip buvo nustatoma mėnesinių ciklo trukmė, ovuliacijos diena. Tyrėjas pagal kiekvienos tiriamosios rektalinę temperatūrą ir mėnesinių ciklo trukmę kiekvienai tiriamajai atskirai paskirdavo eksperimento dieną. Visų eksperimentų pradžioje — prieš psichomotorinės reakcijos testą — paimamas kraujo mėginys menstruacinio

ciklo fazėms (folikulinei, ovuliacinei) nustatyti. Eksperimentas buvo vykdomas 2 dieną nuo menstruacinio ciklo pradžios (folikulinės fazės) ir 14 dieną nuo menstruacinio ciklo pradžios (ovuliacijos) (Hellstrom, Lundberg, 2000; Vaičieliūnienė ir kt., 2006).

Paėmus kraujo mėginį ir atlikus psichomotorinės reakcijos testą, tiriamosios po 10–15 min neintensyvios pramankštos (lėto važiavimo velorgometru, kai pulso dažnis 120–130 k. / min) ant kontaktinės platformos nuo 75 cm aukščio pakylas atliko 100 šuolių, amortizuojamai pritūpdamos per kelių sąnarius iki 90° kampo (rankos ant juosmens). 100 šuolių truko apie 35 min (laiko intervalas tarp visų šuolių — 20 sekundžių) (Skurvydas et al., 2006). Praėjus 1 min po fizinio krūvio, tiriamųjų buvo prašoma dar kartą atlikti psichomotorinės reakcijos testą.

Matematinė statistika. Tyrimo duomenų analizė atlikta naudojant *Excel*® 2003 programą. Vertindami gautus duomenis, skaičiavome aritmetinį vidurkį, standartinį kvadratinį nuokrypį.

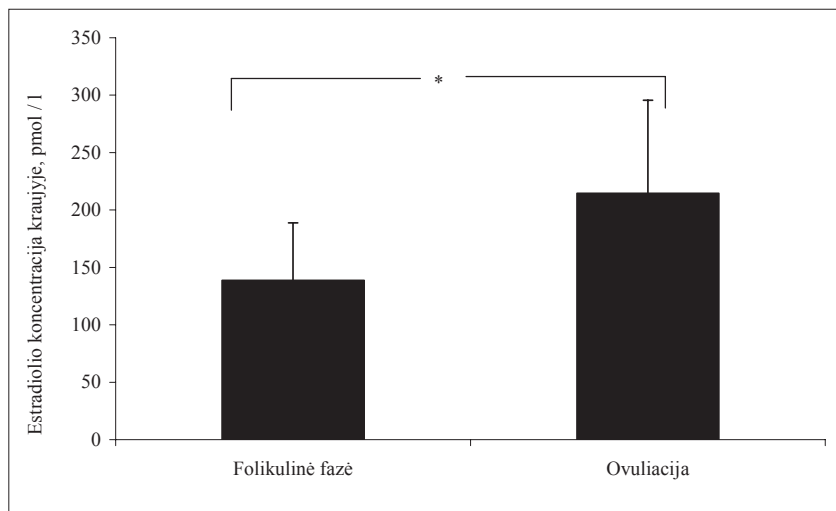
Analizuojamų rodiklių kaitos priklausomumas nuo estradiolio koncentracijos kraujyje ir menstruacinio ciklo fazių, nuo psichomotorinės reakcijos laiko ir menstruacinio ciklo fazių buvo nustatomas naudojant *SPSS* programų paketą. Estradiolio koncentracijos kraujyje menstruacinio ciklo metu ir psichomotorinės reakcijos laiko sąsajoms nustatyti buvo taikytas Pirsono tiesinės koreliacijos metodas. Patikimumo lygmuo pasirinktas $p < 0,05$.

REZULTATAI

Lyginant estradiolio koncentracijos kraujyje reikšmes folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu, pastebimas patikimas reikšmių skirtumas ($p < 0,05$) (1 pav.). Estradiolio koncentracija kraujyje ovuliacijos metu buvo didesnė ($214,43 \pm 81,1$) nei folikulinėje fazėje ($138,65 \pm 50,2$) (1 pav.).

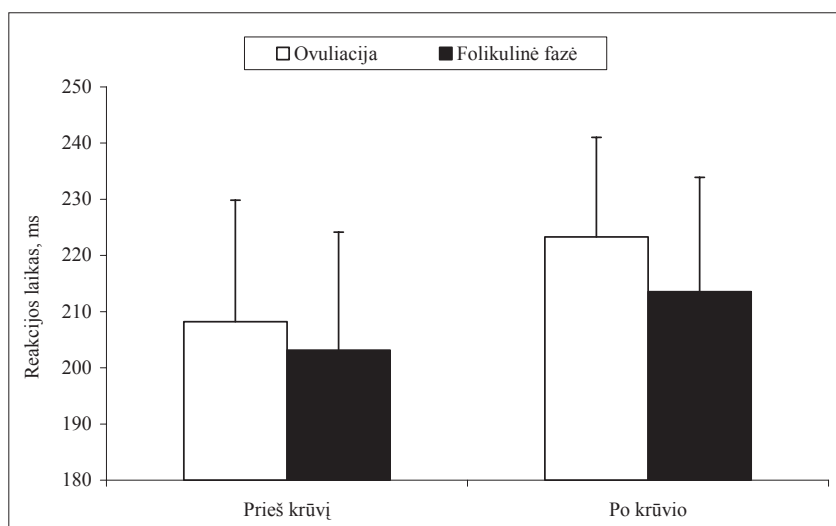
Dviejų veiksnių dispersinė analizė rodo, kad lyginant dešinės rankos paprastosios reakcijos laiką prieš krūvį folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu, pastebimas reikšmių skirtumas ($p < 0,05$) (2 pav.).

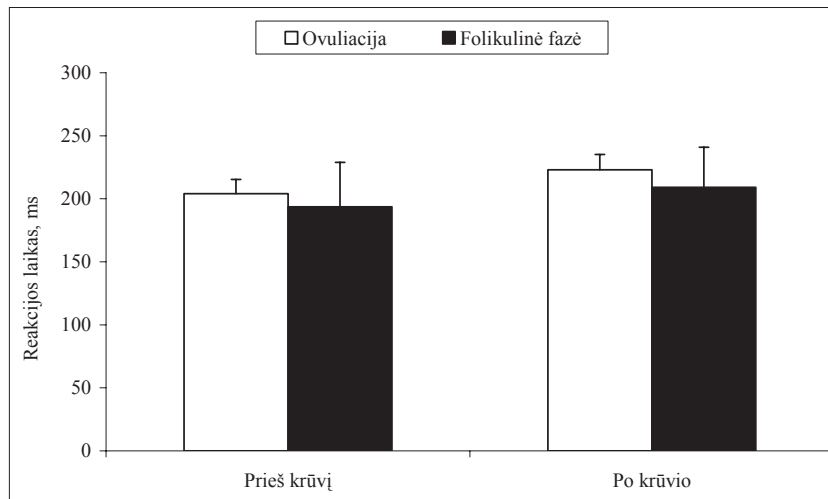
1 pav. Estradiolio koncentracija kraujyje folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu



Pastaba. * — estradiolio koncentracijos kraujyje pokytis, lyginant rodiklius folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu ($p < 0,05$).

2 pav. Dešinės rankos reakcijos laikas prieš krūvį ir po jo





3 pav. Kairės rankos reakcijos laikas prieš krūvį ir po jo

cijos metu nėra patikimo skirtumo ($p > 0,05$) (2 pav.), taip pat patikimo skirtumo neaptikta, lyginant dešinės rankos paprastosios reakcijos laiką po krūvio folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu ($p > 0,05$) (2 pav.). Atlikus dviejų veiksnių dispersinę analizę nustatyta, kad lyginant dešinės rankos paprastosios reakcijos laiką prieš krūvį folikulinėje fazėje ir po jo patikimo skirtumo nėra ($p > 0,05$) (2 pav.), neaptikta patikimo skirtumo ir lyginant dešinės rankos paprastosios reakcijos laiką prieš krūvį ovuliacijos metu ir po jo ($p > 0,05$) (2 pav.).

Atlikus dviejų veiksnių dispersinę analizę nustatyta: lyginant kairės rankos paprastosios reakcijos laiką prieš krūvį folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu, patikimo skirtumo neaptikta ($p > 0,05$) (3 pav.), taip pat nėra patikimo skirtumo, lyginant dešinės rankos paprastosios reakcijos laiką po krūvio folikulinėje fazėje ir ovuliacijos metu ($p > 0,05$) (3 pav.). Lyginant kairės rankos paprastosios reakcijos laiką prieš krūvį folikulinėje fazėje ir po jo, patikimo skirtumo nėra, patikimo skirtumo nenustatyta ir lyginant kairės rankos paprastosios reakcijos laiką prieš krūvį ovuliacijos metu ir po jo ($p > 0,05$) (3 pav.).

Atlikus koreliacinės analizės skaičiavimus nustatyta, kad yra silpnas atvirkštinis koreliacinis ryšys tarp estradiolio koncentracijos kraujyje rodiklių folikulinėje fazėje ir kairės rankos po krūvio, dešinės rankos paprastosios reakcijos laiko (RL) prieš krūvį ir po jo. Silpnas koreliacinis ryšys tarp estradiolio koncentracijos kraujyje rodiklių folikulinėje fazėje ir kairės rankos paprastosios reakcijos

laiko (RL) prieš krūvį, tarp jų nėra ir patikimo skirtumo ($p > 0,05$). Silpnas atvirkštinis koreliacinis ryšys nustatytas tarp estradiolio koncentracijos kraujyje ovuliacijos metu ir dešinės, kairės rankos paprastosios reakcijos laiko (RL) prieš krūvį ir po jo, taip pat nėra patikimo šių rodiklių skirtumo ($p > 0,05$) (žr. lent.).

REZULTATŲ APTARIMAS

Didžiausia estradiolio koncentracija kraujyje yra 14 dieną nuo menstruacinio ciklo pradžios, jei menstruacinis ciklas yra reguliarus (McEwan, Alves, 1999; Hellstrom, Lundberg, 2000; Vaičeliūnienė ir kt., 2006). M. Hoffman ir kt. (2008) teigia, kad tirtų 28 moterų, kurių amžius — 22 metai, didžiausia estrogeno koncentracija kraujyje yra 11 dieną nuo menstruacinio ciklo pradžios. Mūsų tyrimo metu estradiolio koncentracija kraujyje nustatyta 2 ir 14 dieną nuo menstruacinio ciklo pradžios. Kaip tik 2—4 dieną (priklausomai nuo savijautos) yra skiriama folikulinė moters lytinio ciklo fazė, 14 dieną nuo menstruacinio ciklo pradžios — ovuliacija (McEwan, Alves, 1999; Hellstrom, Lundberg, 2000; Vaičeliūnienė ir kt., 2006). Mums buvo svarbios 2 moters lytinio ciklo fazės: folikulinė ir ovuliacijos. Tyrimo metu folikulinėje fazėje estradiolio koncentracija kraujyje buvo $138,65 \pm 50,2$ pmol / l, ovuliacijos metu — $214,43 \pm 81,1$ pmol / l. Taigi duomenys patvirtino nuomonę, kad estradiolio koncentracija kraujyje per moters lytinį ciklą yra didžiausia ovuliacijos metu.

Estrogeno koncentracija kraujyje	Dešinės rankos RL prieš krūvį	Kairės rankos RL prieš krūvį	Dešinės rankos RL po krūvio	Kairės rankos RL po krūvio
Folikulinė fazė	-0,22	0,16	-0,48	-0,17
Ovuliacija	-0,11	-0,14	-0,41	-0,25

Lentelė. Estradiolio koncentracijos kraujyje folikulinėje fazėje, ovuliacijos metu bei dešinės ir kairės rankos reakcijos laiko (RL) prieš krūvį ir po jo rodiklių koreliacijos koeficientas

Estrogeno poveikis neuronų aktyvumui žinomas seniai. Visgi daugelis mokslininkų teigia, kad estrogeno sintezę veikia tik galvos smegenys (McEwen, 2002). Tačiau estrogeno receptoriai yra tiek galvos, tiek nugaros smegenyse, kurios atlieka slopinimo ir aktyvinimo funkcijas. P. J. Shughrue ir kt. (1997) nustatė specifinę abiejų estrogeno receptorių (α ir β) lokalizaciją žiurkių centrinėje nervų sistemoje. Jie teigia, kad I tipo, o dažniausiai abiejų, estrogeno receptoriai buvo rasti žiurkių nugaros smegenyse. Todėl informacija, susijusi su estrogeno receptoriais nugaros smegenyse, veikia nervo ir raumens sinapsės monosinapsinį ciklą. Estrogeno receptoriai yra nugaros smegenyse tarp sinapsės *alfa Ia* aferentų ir motoneuronų, todėl estrogeno koncentracijos kraujyje kaita gali lemti *alfa* aferentinių motoneuronų aktyvumą, o sinapsinio signalo metu estrogenas sąveikauja su neurotransmitteriu acetilcholinu (Hoffman et al., 2008). Mūsų tyrimo metu tirta paprastoji reakcija, kai tiriamosios kaip įmanoma greičiau turėjo sureaguoti į užsidedusią lemputę. Reakcijos trukmė susideda iš kelių žingsnių — dirgiklio apdoravimo, sprendimo sudarymo ir konkretaus nervinio mechanizmo suformavimo judesio programai atlikti (Skurvydas et al., 2009). Taigi iš regos analizatoriaus dirgiklis sklinda į smegenų pusrutulių asociacinę sritį, vėliau neuronais ši informacija pereina per pagumburį, nugaros smegenimis — į periferiją, tada motoneuronai su raumeninėmis skaidulomis sudaro nervo ir raumens sinapsinį ryšį, ir rankų raumenys atlieka motorinę veiklą. Vėliau sensorinis stimulus, kylantis iš periferijos receptorių, sensoriniais neuronais per nugaros smegenų viršutinius ragus jungiasi su tarpiniais neuronais ir patenka į pagumburį, kur grįžtamoji informacija tarpiniais neuronais perduodama į smegenų pusrutulių asociacinę sritį (Tortora, Derickson, 2006). Taigi padidėjusi estrogeno koncentracija kraujyje sutrikdo sinapsinio signalo metu neurotransmiterio acetilcholino veiklą, todėl ovuliacijos metu (kai estrogeno koncentracija didžiausia) dėl pablogėjusios neuroraumeninės koordinacijos dažnesnės kelio sąnario kryžmeninių raiščių traumos (Wojtys et al., 2002). Darome prielaidą, kad dėl to paties estrogeno koncentracijos kraujyje padidėjimo, kai sinapsinio signalo metu sutrikdoma neurotransmiterio acetilcholino veikla, mūsų tirtos paprastosios reakcijos (tiriamosios kiek įmanoma greičiau turėjo sureaguoti į užsidedusią lemputę) laikas prieš krūvį ovuliacijos metu ir po jo buvo ilgesnis nei folikulinėje fazėje, kai estrogeno koncentracija kraujyje yra mažesnė.

C. Friden ir kt. (2003), tyrinėdami, kaip estrogenas veikia pusiausvyrą ir kinesteziją, teigia, kad estrogenas lemia glutamato receptorių funkcijas smegenėlėse. Taigi dėl padidėjusios estrogeno koncentracijos kraujyje blogiau atliekamas taisyklingas judesys, blogesnė judėjimo koordinacija, pusiausvyrą, lyginant šiuos rodiklius folikulinėje ir liuteininėje fazėse. Ovuliacijos metu taip pat nustatytas vizualinis jautrumas, kuris sutrikdo paprastą regos analizatoriaus veiklą (Farage et al., 2008), o paprastosios reakcijos greitį kaip tik lemia regos analizatoriaus komponentai (Sturm et al., 1999), kurie ovuliacijos metu pailgina paprastosios reakcijos laiką. Tai rodo ir atlikto tyrimo duomenys.

Analizuojant dešinės ir kairės rankos psichomotorinės reakcijos laiko rodiklius tiek ovuliacijos metu, tiek folikulinėje fazėje pastebimas trumpesnis dešinės rankos psichomotorinės reakcijos laikas, tačiau patikimo statistinio skirtumo nėra. Tai sutampa su kitų autorių tyrimo duomenimis (Yin-Chen Shen, Franz, 2005). Lyginant dešinės ir kairės rankos psichomotorinės reakcijos laiko rodiklius prieš krūvį ir po jo tiek ovuliacijos metu, tiek folikulinėje fazėje, psichomotorinės reakcijos laikas buvo ilgesnis po fizinio krūvio. Tai sutampa su mokslininkų nuomone, teigiančia, kad atsiradus nuovargiui psichomotorinės reakcijos laikas pailgėja (Poderys ir kt., 2006).

Rodiklių vertinimas parodė silpną koreliacinį ryšį tarp estradiolio koncentracijos kraujyje bei psichomotorinės reakcijos laiko ovuliacijos metu ir folikulinėje fazėje. Vadinasi, psichomotorinės reakcijos laikas nepriklauso nuo estradiolio koncentracijos kraujyje ir ovuliacijos metu, ir folikulinėje fazėje. Visgi nėra aišku, ar psichomotorinės reakcijos laikas priklauso nuo estradiolio koncentracijos kraujyje liuteininėje fazėje, kai organizme vyksta visiškai skirtingi neurocheminiai procesai nei ovuliacijos metu ar folikulinėje fazėje. Todėl moksliniai tyrimai turėtų būti tęsiami norint gauti išsamesnes mokslines išvadas.

IŠVADOS

1. Reakcija į paprastą dirgiklį buvo ilgesnė ovuliacijos metu nei folikulinėje fazėje, tačiau šis skirtumas nebuvo statistiškai reikšmingas.
2. Reakcijos į paprastą dirgiklį ir estradiolio koncentracijos kraujyje vertinimai rodė silpną rodiklių koreliacinį ryšį tiek ovuliacijos metu, tiek folikulinėje fazėje.

LITERATŪRA

- Farage, M. A., Osborn, T. W., MacLean, A. B. (2008). Cognitive, sensory, and emotional changes associated with the menstrual cycle: A review. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 278, 299—307.
- Friden, C., Hirschberg, A. L., Saartok, T. (2003). Muscle strength and endurance do not significantly vary across 3 phases of the menstrual cycle in moderately active premenopausal women. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 13, 238—241.
- Friden, C., Hirschberg, A. L., Saartok, T., Renstrom, P. (2006). Knee joint kinaesthesia and neuromuscular coordination during three phases of the menstrual cycle in moderately active women. *Knee Surgery, Sports Traumatology Arthrosc*, 14, 383—389.
- Hellstrom, B., Lundberg, U. (2000). Pain perception to the cold pressor test during the menstrual cycle in relation to estrogen levels and a comparison with men. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 35, 2, 132—141.
- Hoffman, M., Harter, R. A., Hayes, B. T., Wojtys, E. M., Murtaugh, P. (2008). The interrelationships among sex hormone concentrations, motorneuron excitability, and anterior tibial displacement in women and men. *Journal of Athletic Training*, 43 (4), 364—372.
- Maki, P. M., Rich, J. B., Rosenbaum, R. S. (2002). Implicit memory varies across the menstrual cycle: Estrogen effects in young women. *Neuropsychologia*, 40, 518—529.
- McEwen, B. (2002). Estrogen actions throughout the brain. *Recent Progress in Hormone Research*, 57, 357—384.
- McEwen, B. S., Alves, S. E. (1999). Estrogen actions in central nervous system. *Endocrine Reviews*, 20, 3, 279—280.
- Morofushi, M., Shinohara, K., Kimura, F. (2001). Menstrual and circadian variations in time perception in healthy women and women with menstrual syndrome. *Neuroscience Research*, 42, 339—340.
- Nelson, A. L. (2006). Extended-regimen contraception: effects on menstrual symptoms and quality of life. *Journal of Family Practice*, 55, S1—8.
- Philips, S. M., Sherwin, B. B. (1992). Variations in memory function and sex steroid hormones across the menstrual cycle. *Psychoneuroendocrinology*, 17, 497—506.
- Poderys, J., Venskaitytė, E., Poderytė, K., Ežerskis, M., Buliuolis, A. (2006). Dvikovos sporto šakų atstovų atsi-gavimo proceso ypatybės ir jų kaita po didelės apimties koncentruotų jėgos greitumo krūvių. *Sporto mokslas*, 1 (43), 48—52.
- Shen Yin-Chen, Franz, E. A. (2005). Hemispheric competition in left-handers on bimanual reaction time tasks. *Journal of Motor Behavior*, 37, 1, 3—9.
- Shughrue, P. J., Lane, M. V., Merchenthaler, I. (1997). Comparative distribution of estrogen receptor-alpha and beta mRNA in the rat central nervous system. *Journal of Comparative Neurology*, 388 (4), 507—525.
- Skurvydas, A., Gutnik, B., Zuoza, A. K. et al. (2009). Relationship between simple reaction time and body mass index. HOMO — *Journal of Comparative Human Biology*, 60, 77—85.
- Skurvydas, A., Kamandulis, S., Stanislovaitis, A. et al. (2006). Dynamics of indirect symptoms of skeletal muscle damage after stretch-shortening exercise. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 16 (6), 629—636.
- Sturm, W., de Simone, A., Krause, B. J. et al. (1999). Functional anatomy of intrinsic alertness: Evidence for a fronto-parietal-thalamic-brainstem network in the right hemisphere. *Neuropsychologia*, 37, 797—805.
- Tortora, G. J., Derickson, B. (2006). *Principles of Anatomy and Physiology*. 11th ed. Chichester: John Wiley and Sons Inc.
- Vaičeliūnienė, A., Grikšienė, R., Jablonskienė, V., Rukšėnas, O. (2006). Ką apie mėnesinių ciklą žino Lietuvos 18—25 metų merginos? *Laboratorinė medicina*, 3 (31), 37—40.
- Wojtys, E. M., Ashton-Miller, J. A., Huston, L. J. (2002). A gender-related difference in the contribution of the knee musculature to sagittal-plane shear stiffness in subjects with similar knee laxity. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, 84, A, 10—16.
- Wolkowitz, M. O., Rothschild, J. A. (2003). *Psychoneuroendocrinology: The Scientific Basis of Clinical Practice*. Washington DC: American Psychiatric Publishing Inc. P. 319—320.

DEPENDENCE OF WOMEN'S PSYCHOMOTOR REACTION RATE ON THEIR MENSTRUAL CYCLE PHASE

Laura Daniusevičiūtė^{1, 2}, Albertas Skurvydas¹, Irina Ramanauskienė², Vitas Linonis²,
Saulė Sipavičienė¹, Marius Brazaitis¹

Lithuanian Academy of Physical Education¹, Kaunas University of Technology²,
Kaunas, Lithuania

The aim of our study — to establish the dependence on women reaction rate and menstrual cycle: in follicular phase and ovulation.

Subjects — healthy and physically active women (n = 9) with normal menstrual cycle whose age was 19—23 years. Their body weight — 58.2 ± 6.1 kg, height — 168.4 ± 5.6 cm. All the participants did not use oral contraceptives during 6 months and had regular menstrual cycles. At the beginning of every experiment the sample of 5 ml venous blood was taken to establish the menstrual cycle phases: the follicular phase and

the ovulation phase. In our study we measured estradiol concentration in blood on the second day of the menstrual cycle (follicular phase) and on the fourteenth day of the menstrual cycle (ovulation). Also, to estimate the duration of the menstrual cycle and the ovulation day, every morning each participant measured the rectal temperature for 3 months before the experiment. Reaction time was estimated by reaction-meter (*RA-1*, „Baltec CNC Technologies”, Lithuania), which is applied to estimate the functional state of the central nervous system (CNS), simple and complex reaction time, and the frequency of movements. One week before the experiment the participants were instructed to perform the reaction time test. During the instructions every participant performed 15 tests one time each test using both hands. During the experiment before and after the load we estimated the reaction time of the left and the right hands from the moment the light was on and till the moment when the platform was touched (ms). The participants performed 15 tests using both hands. We made 2 experiment with each participant: in the follicular phase and the ovulation phase. The days for the experiments were chosen considering the duration of the menstrual cycle and the ovulation day of each participant. After 10—15 min of not-intensive warming-up (slow pedaling velorgometer, with the heart rate of 120—130 b / min) 100 jumps on vertical jump force plate from a 75 cm stage were made, when the participant got to amortization phase while the knee joints were flexed at the angle of 90° (hands on loins).

The research showed that reaction to simple stimulus was longer in the ovulation phase than in follicular phase, but this difference was not significant. Correlation values of reaction to simple stimulus and estradiol concentration showed a weak correlation in the ovulation and the follicular phases.

Keywords: psychomotor reaction time, follicular phase, ovulation.

Gauta 2009 m. kovo 4 d.
Received on March 4, 2009

Priimta 2009 m. gegužės 6 d.
Accepted on May 6, 2009

Laura Daniusevičiūtė
Lietuvos kūno kultūros akademija
(Lithuanian Academy of Physical Education)
Sporto g. 6, LT-44221 Kaunas
Lietuva (Lithuania)
Tel +370 600 65490
E-mail lauruka@yahoo.com