

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ БОГДАНА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО

ОРЛИК НАДІЯ АНАТОЛІЇВНА



УДК: 612.1/.8.084:612.662.06-055.25-053.67](043.3)

**ДИНАМІКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ
ДІВЧАТ 17–22 РОКІВ
У РІЗНІ ФАЗИ ОВАРІАЛЬНО-МЕНСТРУАЛЬНОГО ЦИКЛУ**

03.00.13 – фізіологія людини і тварин

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата біологічних наук

Черкаси – 2019

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана у ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник:

доктор педагогічних наук,
кандидат біологічних наук, доцент
Босенко Анатолій Іванович,
ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського»,
завідувач кафедри біології і охорони здоров'я.

Офіційні опоненти:

доктор біологічних наук, професор
Коробейніков Георгій Валерійович,
Національний університет фізичного виховання і спорту України,
завідувач кафедри біомеханіки та спортивної метрології;

доктор біологічних наук, професор
Богдановська Надія Василівна,
Запорізький національний університет,
завідувач кафедри фізичної реабілітації.

Захист відбудеться «26» вересня 2019 р. об 11⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 73.053.06 у Черкаському національному університеті імені Богдана Хмельницького за адресою: 18000, м. Черкаси, вул. О. Дашкевича, 24, ауд. 218.

Із дисертацією можна ознайомитися в Науковій бібліотеці імені М. Максимовича Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького за адресою: 18031, м. Черкаси, вул. Університетська, 22.

Автореферат розісланий «23» серпня 2019 року

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради К 73.053.06



Л. І. Кудій

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний етап розвитку суспільства характеризується зростанням психічного, фізичного і емоціонального навантаження на організм людини, які знижують функціональні можливості, лімітують їх резерви і викликають перед- та патологічні стани (Платонов В. М., 1997, 2015; Михалюк Є. Л., 2007; Шахліна Л. Г., 2014; Коробейніков Г. В., 2017; Brewer G., 2012). Тому вивчення механізмів пристосування до різноманітних навантажень є актуальною темою сучасної фізіології. Провідними фахівцями здійснена оцінка фізичної працездатності, стану серцево-судинної, центральної нервової, інших систем чоловіків та жінок за умов впливу різних видів діяльності (Каленіченко О. В., 2010; Баєв О. А., 2014; Богдановська Н. В., 2015, 2018; De Souza M. J. et al, 2017). Однак, однією з найменш вивчених, з цих позицій категорій людей, все ще залишаються молоді жінки репродуктивного віку. Про це свідчать розрізнені матеріали окремих досліджень динаміки функціональних можливостей дівчат юнацького віку, які стосуються переважно осіб, що займаються професійно спортом (Калитка С. В., 2001; Літисевич Л. В., 2011; Douda H. et al, 2012). Підкреслюється необхідність вивчення функціональних можливостей жінок з урахуванням специфічного біологічного циклу, який формує регулювання вегетативних функцій через динамічні гормональні коливання (Радзиевський А. Р., 1990; Похолечук Ю. Т., 2000). Низкою досліджень встановлено, що нераціональні об'єми фізичних і психічних навантажень в онтогенезі, зокрема на завершальному етапі пубертатного періоду, призводять до затримки статевого розвитку, а пізніше – до порушень менструальних циклів і репродуктивної функції в цілому (Чернов С. С., 1999; Чистяков В. О., 2001; Неробеев М. Ю., 2013; Grant C. H., & Geadelmann P. L., 2008; Gill D. L., 2010). Тому визначення системних адаптивних реакцій дівчат 17–22 років до фізичних навантажень у різні фази оваріально-менструального циклу (ОМЦ) є одним із шляхів розв'язання існуючих суперечностей щодо оптимізації рухової активності та адекватного використання функціональних резервів з урахуванням індивідуальних особливостей росту і розвитку особи.

Оцінка і прогнозування функціональних можливостей молодих дівчат є ключовим моментом побудови програм технічної та функціональної підготовки, в основу яких покладено необхідність розширення теоретичних уявлень про границі адаптивних і резервних можливостей організму жінок та їх практичного використання, що обумовлює досягнення ефективної м'язової діяльності. Більшість дослідників відмічають високий рівень функціональних резервів і напруження механізмів їх мобілізації при відносно великих навантаженнях, але недостатньо точно визначається цей «високий рівень» зовнішніх стресових чинників, діапазон безпечних навантажень (Мищенко В. С., 2005; Осіпов В. Д., 2012; Лагутіна М. В., 2013; Мулик В. В., 2016; Eunsook Sung et al, 2014).

Уявлення про рівень функціональних можливостей жінок та його зміни в процесі специфічних біологічних циклів почали формуватися в останні десятиріччя (Будзин В. Р., 2009; Шахліна Л. Я.-Г., 2014; Михалюк Є. Л., 2015; Чайка Ж. Ю., 2015; Fischetto G., Sax A., 2013). Відсутність єдиної класифікації фаз менструального

циклу, а також використання різноманітних прийомів, методів і моделей аналізу даних призводить до втрати комплексної оцінки функціонального стану всіх систем організму дівчат. Тому існуючі відомості про їх стан здоров'я, адаптивні реакції в залежності від фаз менструального циклу нечисленні і не рідко суперечать один одному (Михалюк Є. Л., 2005; Шахліна Л. Я.-Г., 2014; Чайка Ж. Ю., 2015; Gibbs J. C. et al, 2014).

Висловлене обумовлює актуальність обраної теми дослідження. Розуміння механізмів мобілізації функціональних резервів у різні фази оваріально-менструального циклу дівчат 17–22 років під впливом фізичних навантажень сприятиме запобіганню розвитку функціональних порушень і забезпечить збереження здоров'я, дасть можливість більш цілеспрямовано і раціонально будувати навчально-тренувальний процес.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідної роботи кафедри біології і охорони здоров'я ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (м. Одеса) «Системна адаптація до фізичних і розумових навантажень на окремих етапах онтогенезу людини» (номер державної реєстрації 0109U000206), «Адаптація дітей і молоді до навчальних та фізичних навантажень (юнаки 17–21 років)» (номер державної реєстрації 0114U007158).

Мета роботи – з'ясувати особливості динамічних проявів функціональних можливостей дівчат 17–22 років за фазами менструального циклу.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені наступні *завдання*:

1. Дослідити зміни фізичної працездатності дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності в залежності від фаз менструального циклу, за даними тестування фізичним навантаженням змінної потужності.

2. Встановити особливості реакції серцево-судинної системи, стану механізмів та ефективності регуляції серцевої діяльності дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності на навантаження за замкнутим циклом у різні фази менструального циклу.

3. Визначити динаміку ергометричних показників дівчат 17–22 років з високою і низькою руховою активністю під час тестування фізичним навантаженням змінної потужності у різні фази менструального циклу.

4. Дослідити зміни психофізіологічного стану дівчат 17–22 років під впливом фізичного навантаження за замкнутим циклом в залежності від рівня рухової активності і фаз менструального циклу.

5. Визначити кореляційні зв'язки складових функціональних можливостей дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності та їх факторну структуру за фазами оваріально-менструального циклу.

Об'єкт дослідження – функціональні можливості організму дівчат юнацького віку з урахуванням специфічного біологічного циклу.

Предмет дослідження – особливості динаміки ергометричних, кардіологічних і психофізіологічних можливостей дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності протягом оваріально-менструального циклу.

Методи дослідження. При виконанні дисертаційного дослідження застосовувалися наступні методи: анкетування, антропо- та фізіометричні, електрокардіографія, артеріальна тонометрія, варіаційна пульсометрія, оцінка психофізіологічного стану за Т. Д. Лоскутовою, ергометричні з використанням навантаження за замкнутим циклом, статистичні методи обробки результатів досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше:

- проведено комплексне дослідження динаміки функціональних можливостей організму дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності впродовж оваріально-менструального циклу за умов тестування велоергометричним навантаженням за замкнутим циклом.
- виявлено оптимум функціональних можливостей організму у обстежених з високою руховою активністю (ВРА) в менструальну та передменструальну, а дівчат, що вели малорухливий спосіб життя (НРА) – в постменструальну і передменструальну фази менструального циклу.
- показано, що максимум функціональних можливостей в предменструальну і менструальну фази у обстежених з ВРА та в постменструальну – з НРА супроводжувався більш оптимальним функціональним станом ССС і характеризувався високою продуктивністю, ефективністю регуляції і відновних процесів. Напруження регуляторних механізмів ССС в обох групах обстежених зафіксовано в овуляторну фазу циклу, як в процесі роботи так і у відновний період, що свідчить про зниження функціональних і регуляторних можливостей. Відзначено більш досконалі механізми мобілізації резервних можливостей дівчат з ВРА порівняно з обстеженими з НРА, на що вказують їх тривалість і об'єм виконаної роботи та досягнута потужність навантаження за практично однакових ЧСС.
- визначено структуру і провідні фактори функціональних можливостей дівчат в кожен фазу ОМЦ. Розроблена регресійна модель їх прогнозу дівчат з різним рівнем рухової активності в передменструальну фазу, яка є фазою прояву максимальної загальної фізичної працездатності.

Підтверджені дані:

- про напруження адаптивних механізмів ССС і ЦНС і зниження резистентності систем в менструальну і овуляторну фази менструального циклу у дівчат не залежно від рівня рухової активності.
- що активний спосіб життя сприяє удосконаленню функціональних можливостей та їх механізмів, розширює адаптивні можливості і дозволяє виконувати об'єм роботи на тлі значних зрушень у діяльності ССС та ЦНС.

Доповнені та розширені відомості про фізіологічні механізми, які обумовлюють циклічні прояви функціональних можливостей дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності.

Практичне значення отриманих результатів. Отримані результати розширюють уявлення про рівень та діапазон адаптивних реакцій провідних систем і функціональних можливостей дівчат юнацького віку з різним рівнем рухової

активності до дозованих навантажень і їх функціональних можливостей впродовж оваріально-менструального циклу.

З метою вдосконалення медико-біологічних обстежень, спільно з науковим керівником, доктором педагогічних наук, кандидатом біологічних наук, приват-професором А. І. Босенко, розроблено пристрій (патент на корисну модель № 88665 від 25.03.2014) для оцінки функціонального стану центральної нервової системи людини «АЧР–БОШ–1» (аналізатор часу реакції Босенко–Орлик–Шумейко). Сформована регресійна модель прогнозу функціональних можливостей дівчат в передменструальну фазу (фаза прояву максимальної загальної фізичної працездатності) сприяє оптимізації навчально-тренувального процесу; відомості можуть бути корисні у профілактиці специфічних функціональних порушень жіночого організму в процесі занять фізичною культурою і спортом.

Матеріали дисертаційного дослідження впроваджені в освітній процес ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (курс лекцій з вікової фізіології людини і фізіології спорту, лабораторний практикум з дисципліни «Біологічні методи досліджень у фізичній культурі та спорті» – довідка № 4054 від 20.10.2014), Одеської національної академії зв'язку імені О. О. Попова (дисципліни «Фізичне виховання» та дисциплін за вибором «Спортивне виховання», «Фізичне виховання» і «Фізична реабілітація» – довідка № 01–25–254 від 10.11.2017), Одеської національної академії харчових технологій (дисципліни кафедри фізичного виховання і спорту – довідка № 9 від 18.12.2017), Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка (дисципліни кафедри медико-біологічних основ фізичної культури – довідка №10 від 13.05.2019). Характеристика динаміки функціонального стану дівчат 17–22 років впродовж оваріально-менструального циклу, а також відомості кореляційного, факторного і регресійного аналізів даних використовуються науковим персоналом лабораторії вікової фізіології спорту імені Т. М. Цоневої, ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (довідка № 129/19–02 від 24.01.2018.).

Особистий внесок здобувача полягає в організації та проведенні дослідження, кількісного та якісного аналізу отриманих результатів, пошуку й аналізі спеціальної літератури за темою дисертації. Спільно з науковим керівником доктором педагогічних наук, кандидатом біологічних наук, приват-професором кафедри біології і охорони здоров'я Босенко А. І. розроблено основну концепцію досліджень. Інтерпретація отриманих результатів, основні положення та висновки сформульовані спільно із науковим керівником.

Апробація результатів дисертації. Основні положення, результати та висновки дисертаційної роботи представлені на: *Міжнародних конференціях та симпозіумах*: Міжнародній конференції зі спортивної медицини «Жінка, спорт і здоров'я» (Київ, 2012); IX – XII Міжнародній науково-практичній конференції «Адаптаційні можливості дітей та молоді» (Одеса, 2012 – 2018), XVII Міжнародній науково-практичній конференції «Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія» (Одеса, 2014); V Міжнародній науково-практичній конференції «Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма» (Республіка

Білорусь, Мозир, 2014); XI Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми фізической культури населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды», присвяченої 85-річчю УО «ГГУ имени Ф. Скорины» (Республіка Білорусь, Гомель, 2015); Міжнародній науковій конференції студентів та молодих вчених «Сучасні теоретичні та практичні аспекти клінічної медицини», присвяченої 85-річчю з дня заснування студентського наукового товариства ОНМедУ (Одеса, 2015), а також на *Всеукраїнських конференціях*: «Педагогічні технології формування культури здоров'я особистості» (Чернігів, 2014); VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність» (Черкаси, 2017).

За кращу доповідь на Міжнародній науково-практичній конференції студентів та молодих вчених «Сучасні теоретичні та практичні аспекти клінічної медицини» авторка нагороджена дипломом I ступеня (Одеса, 2014, 2015).

Публікації. За матеріалами дисертаційної роботи опубліковано 9 статей в наукових фахових виданнях України і 2 – у закордонних періодичних виданнях, 11 тез доповідей у матеріалах вітчизняних та міжнародних наукових конференціях, у співавторстві отримано патент на корисну модель (№ 88665 від 25.03.2014).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновку, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дисертації становить 229 сторінок, основний текст викладено на 127 сторінках. У тексті дисертації представлено 21 таблиця і 20 рисунків. Список використаної літератури містить 235 джерел вітчизняних та іноземних авторів.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

Організація і методи досліджень. На початковому етапі дослідження до обстежених було залучено 198 дівчат, які відстежували регулярність менструального циклу (МЦ) протягом 3-х місяців. За результатами спостережень до основних досліджень були допущені 153 дівчини з регулярним циклом. Впродовж основного дослідження відбувалося поетапне відсіювання учасниць через захворювання, спортивні травми, порушення циклу тощо. Обстеження протягом одного повного менструального циклу пройшли 58 студенток, серед яких було обрано 30 дівчат – студенток факультету фізичного виховання, які мали рівень спортивної кваліфікації від III до I розряду і не відносилися до професійних спортсменок. Вони склали першу групу обстежених – з високою руховою активністю (ВРА).

Друга група дівчат (n=28) з низькою руховою активністю (НРА) – студентки інституту початкової та гуманітарно-технічної освіти і факультету фізичної реабілітації спеціальності «логопедія», які не займалися спортом і не відвідували фітнес-клуби.

На основі анкетування, усного опитування та спостереження визначалося загальне самопочуття студентки та бажання приймати участь у тестуванні.

Дослідження проводилося з дотриманням біоетичних норм Конвенції Ради Європи з прав людини та біомедицини (1977 р.), Гельсінкської декларації Всесвітньої медичної асоціації, міжнародних рекомендацій з проведення медико-

біологічних досліджень, наказу МОЗ України № 281 від 01.11.2000 р., етичного кодексу вченого України (2009).

Антропо-фізіометричні обстеження проводили в першій половині дня за методичними рекомендаціями Е. Г. Мартіросова (1982) і В. Г. Ніколаєва (2001; 2007) з використанням стандартного антропометричного і фізіометричного інструментарію. Антропо-фізіометричні виміри були виконані одноразово напередодні обстеження. Програма обстеження складалася з вимірювання наступних показників: довжина тіла стоячи і сидячи, маса тіла і окружність грудної клітки у різні фази дихання (спокої, на видиху і вдиху), життєва ємність легень (ЖЄЛ), м'язова сила рук та станова сила (Маліков М. В., 2006). Для визначення рівня фізичного здоров'я за основу приймалася методика експрес-оцінки фізичного здоров'я за Г. Л. Апанасенко (1988; 2004).

Згідно з класифікацією, запропонованою лабораторією ендокринології Інституту геронтології НАМН України, весь ОМЦ ділили на п'ять фаз: менструальну, постменструальну, овуляторну, постовуляторну і передменструальну (Похоленчук Ю. Т., Свечникова Н. В., 1987; Грузєва Т. С., 2002; Шахліна Л. Я.-Г., 2014). Саме відповідно до цієї класифікації і були визначені фази менструального циклу. Жодна з дівчат не використовувала протягом року контрацептиви, не мала жодних гінекологічних захворювань чи таких, які впливали б на менструальний цикл, що також сприяло вибору даного методу. Оскільки дівчата впродовж 3-х місяців реєстрували наявність і тривалість менструального циклу, використання календарного методу визначення фаз менструального циклу вважається доцільним, і таким, що має високу вірогідність (до 90%) (Грузєва Т. С., 2002). Впродовж менструального циклу у кожен його фазу (не у першій й не останній день фази) дівчата проходили тестування.

Для дослідження змін функціонального стану серцево-судинної системи дівчат впродовж ОМЦ використовували методи електрокардіографії, артеріальної тонометрії, варіаційної пульсометрії за Р. М. Баєвським та розрахункові методи оцінки гемодинамічних показників.

В якості фізичного впливу на організм дівчат було обрано дозоване велоергометричне навантаження з реверсом. За характером динамічних зрушень, які визначаються під час регулярних спостережень, можна говорити про функціональний стан організму в цілому (Баєвський Р. М., 1979–2008; Карпман В. Л. і співавтори, 1988; Босенко А. І., 2017 та ін.). Дана методика дозволяє чітко дозувати навантаження відносно індивідуальних можливостей кожної дівчини, реверсивне зменшення потужності навантаження (по досягненню ЧСС=150–155 уд/хв) дає змогу відслідковувати відновні процеси організму, а побудова петлі гістерезису на основі залежності ЧСС і потужності дозволяє контролювати процес у будь-який момент обстеження (Давиденко Д. М., 2011).

Функціональний стан центральної нервової системи досліджували за допомогою методики рефлексометрії за Т. Д. Лоскутовою. Реєстрацію простої зорово-моторної реакції з наступним автоматизованим аналізом проводили портативним пристроєм «Молния» та модернізованим пристроєм «АЧР–БОШ–1», які розроблені в лабораторії вікової фізіології спорту імені Т. М. Цоневої

ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (Босенко А. І. і співавтори, 2007; 2014).

Матеріали досліджень опрацьовано варіаційно-статистичними методами. Визначені показники описової статистики: середнє арифметичне, розмах вибірки, середнє квадратичне відхилення, стандартна похибка та коефіцієнт варіації. Результати дослідження представлені у вигляді: «середнє арифметичне значення (M) ± стандартна похибка середнього (m)». Вибірки даних перевірялися на нормальність розподілу, для чого використовувався критерій Колмогорова-Смірнова при рівні значущості $p < 0,05$. Для визначення достовірності відмінностей характеристик обстежуваних незалежних вибірок з нормальним розподілом використовувався t-критерій Стьюдента, з ненормальним – критерій Мана-Уїтні.

Для визначення ступеня зв'язку досліджуваних параметрів використовувався метод кореляційного аналізу з розрахунком коефіцієнта кореляції (r) Спірмена для параметричних даних ненормального розподілу. Стохастичний (на основі кореляційного аналізу) факторний аналіз проводили за методом основних компонент із врахуванням факторів, власні значення яких більше 1. Отримана модель приймалася, якщо рівень пояснювальної нею варіації перевищував 70%. Для прогнозування рівня фізичної працездатності у різні фази ОМЦ як основного критерію функціональних можливостей організму використано регресійний аналіз.

Результати дослідження були оброблені з використанням пакета аналізу даних програми Microsoft Excel 2007, SPSS 16, Statistica 7 (Лапач С. М., 2000; Сергієнко Л. П., 2010; Сергієнко В. І., 2011).

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Визначено *рівень фізичного розвитку*, як складової фізичного стану, загальноприйнятим комплексом характеристик. Окружність грудної клітки у дівчат, які не займалися спортом, у стані спокою ($82,84 \pm 0,61$ см), була статистично меншою ($p < 0,01$), ніж у їх одноліток з ВРА ($85,9 \pm 0,89$ см). Ця різниця стає більш помітною за умов визначення цього параметру на видиху ($80,05 \pm 0,52$, $83,17 \pm 0,85$ см, відповідно у обстежених з НРА і ВРА) і вдиху ($87,7 \pm 0,94$, $91,88 \pm 0,85$ см, відповідно у дівчат з НРА і ВРА). Маса тіла обстежених з ВРА ($60,25 \pm 1,16$ кг) більша ($p < 0,01$), ніж у їх одноліток, які вели малорухливий спосіб життя ($53,77 \pm 1,08$ кг), що пояснюється вимогами до антропометричних даних у різних видах спорту. Значення фізіометричних параметрів, таких як: життєва ємність легень ($3236,67 \pm 75,89$ мл/хв), динамометрія кисті провідної руки ($28,63 \pm 0,98$ кг) та станової ($74,27 \pm 2,9$ кг) у дівчат з ВРА також були вірогідно вищими ($p < 0,001$), ніж у дівчат, що не займалися спортом ($3014 \pm 93,79$ мл/хв, $24,61 \pm 0,94$ кг, та $48,04 \pm 1,88$ кг, відповідно).

Результати досліджень свідчать, що у дівчат з ВРА функціональні можливості, за всіма показниками *фізичної працездатності*, одержаними під час тестування фізичним навантаженням змінної потужності (з реверсом), достовірно більші (на 15–25%, $p < 0,001$), ніж у обстежених з НРА впродовж всього менструального циклу (табл.).

Аналіз *групових даних* тренуваних дівчат показав, що зміни функціональних можливостей протягом ОМЦ не носили однозначного характеру, і що у них

недостовірно більші час, об'єм і потужність виконаної роботи відмічалися в менструальній і передменструальній, а найменші – зареєстровані в постменструальну і овуляторну фази. Дівчата, які вели малорухливий спосіб життя, виявили найвищі результати велоергометричної проби в перед- і постменструальну фази, найнижчі – в овуляторну і менструальну фази ОМЦ.

Індивідуальний аналіз обстежених обох груп виявив високу варіативність прояву фізичної працездатності. У групі дівчат з високою руховою активністю зростання фізичної працездатності зареєстровано у 66,7% обстежених в постменструальну (II) або в постовуляторну (IV) фази циклу. У ці ж фази менструального циклу максимум фізичної працездатності здатні проявити до 71,4% дівчат з низькою руховою активністю. У решти обстежених, відповідно 33,3% та 17,8% у дівчат з ВРА і НРА максимум PWC_{170} , як інтегрального критерію функціональних можливостей зафіксовано в інші (I, III або V) фази ОМЦ.

Міжгрупові дослідження динаміки ЧСС на всіх етапах тестування (ЧССпоч, ЧССпор, ЧССмах, ЧССвих, ЧССсеред) виявили достовірно більші ($p < 0,001$) значення у дівчат з низькою руховою активністю в усі фази менструального циклу – різниця ЧСС складала 10–14 уд/хв, що відбиває більше напруження функціонування ССС під час роботи та меншу ефективність відновних процесів.

Таблиця

Динаміка фізичної працездатності дівчат 17–22 років з високою (n=30) і низькою (n=28) руховою активністю впродовж менструального циклу (M±m)

Фази		I*	II*	III*	IV*	V*
Показники						
Загальний час роботи (Тзаг, хв)	ВРА	8,78±0,22	8,54±0,19	8,8±0,23	8,65±0,27	8,85±0,19
	НРА	6,53±0,17	6,64±0,2	6,5±0,21	6,57±0,17	6,65±0,22
Загальний об'єм роботи (Азаг, кДж)	ВРА	38,95±1,96	36,72±1,6	39,4±2,04	38,13±2,26	39,36±1,66
	НРА	21,55±1,08	22,35±1,29	21,48±1,43	21,81±1,12	22,55±1,59
Потужність у момент реверсу (Wрев, Вт)	ВРА	144,85±3,69	140,88±3,1	145,18±3,8	142,77±4,53	145,99±3,06
	НРА	107,78±2,83	109,51±3,23	107,25±3,41	108,45±2,87	109,7±3,7
PWC_{170} , Вт	ВРА	170,9±4,69	168,02±3,39	171,44±4,77	171,26±5,43	173,76±4,39
	НРА	126,56±6,64	128,9±4,07	127,78±4,14	128,67±3,16	130,93±3,7
$PWC_{170}/кг$, кгм/хв/кг	ВРА	17,89±0,38	17,64±0,39	17,94±0,33	17,95±0,63	18,27±0,45
	НРА	14,2±0,89	14,5±0,53	14,44±0,46	14,5±0,51	14,68±0,36
Максимальне споживання кисню (МСК, мл/хв)	ВРА	3320,0±70,3	3279,8±56,1	3320,4±73,4	3333,2±79,9	3375,9±67,5
	НРА	2556,7±69,1	2581,0±42,3	2569,4±43,0	2578,7±32,9	2602,2±35,5
МСК/кг, мл/хв/кг	ВРА	56,84±1,01	56,34±1,16	56,89±1,18	57,18±1,7	58,03±1,27
	НРА	47,02±1,59	47,53±1,2	47,43±1,02	47,53±1,24	47,85±0,87

Примітки: * – $p < 0,001$ – за всіма показниками ВРА–НРА; I–V – фази менструального циклу.

Прояви високої фізичної працездатності обстежених з ВРА у передменструальну (V) фазу супроводжувалися найменшими зрушеннями ЧССпор відносно ЧССпоч – 9 уд/хв, а від моменту реверсу приріст ЧССмах склав лише 2–3 уд/хв. Відповідно, фізична працездатність дівчат, які не займалися спортом, в

постменструальну (II) фазу циклу характеризувалася високою реактивною відповіддю на зростання (ЧСС_{поч}–ЧСС_{пор} – 11 уд/хв) і спадання навантаження (ЧСС_{рев}–ЧСС_{мах} – 4–5 уд/хв) та швидкими темпами відновлювальних процесів, про що свідчить низька ЧСС в кінці навантаження. Отже, зростання фізичної працездатності супроводжується і зростанням ЧСС, однак із збільшенням рухової активності реактивна відповідь ЧСС і, відповідно, «ціна» виконаної велоергометричної роботи зменшується.

Використана методика визначення стану *регуляторних механізмів серцевої діяльності* дозволила доповнити оцінку динаміки функціональних можливостей дівчат протягом оваріально-менструального циклу. Ефективність регуляції серцевої діяльності в процесі повного циклу навантаження (S_1), на реверсі (S_2) та в період впрацювання (S_3) у обстежених з ВРА в середньому були на 21–30 відсотків вищими за дані дівчат з НРА, що у сукупності з більш низькими ЧСС, зафіксованими впродовж тестування і, зокрема, в його кінці, обумовлює більш високі пристосувальні до навантаження можливості ССС впродовж всього МЦ. Отже, висока фізична працездатність у супроводі з більш оптимальним функціональним станом ССС у спортсменок відмічена в передменструальну (V) і менструальну (I), а у нетренованих – в постменструальну (II) фази ОМЦ. У ці фази ССС характеризувалася високою продуктивністю і ефективністю регуляції відновних процесів. Напруження регуляторних механізмів ССС під впливом велоергометричного навантаження в обох групах обстежених зафіксовано в овуляторну (III) фазу циклу, що свідчить про зниження функціональних і регуляторних можливостей.

Вивчення динаміки показників *варіаційної пульсометрії* дозволило виявити типи регуляції серцевої діяльності: ваготонічний, нормотонічний і симпатикотонічний, що відображають ступінь впливу відділів вегетативної нервової системи, які були визначені у стані відносного м'язового спокою, в кожен фазу менструального циклу, в обох групах обстежених дівчат.

Перший тип регуляції – ваготонічний (ваго-холінергічний) – спостерігався у 60–73,3 % спортсменок та у 35,7–60,7 % дівчат, що не займалися спортом. Найбільшим чином вагусний тип регуляції проявився в овуляторну і постменструальну фази, найменшим – у передменструальну і менструальну фази ОМЦ у обстежених з ВРА і НРА, відповідно. До другого типу регуляції – нормотонічного, що відображає баланс симпатичних і парасимпатичних впливів відносилися 20–33,3 % тренуваних і 7,1–35,7 %, дівчат, які вели малорухливий спосіб життя. Такий тип регуляції у більшій кількості обстежених обох груп був зареєстрований у передменструальній фазі менструального циклу. Третій тип регуляції – симпатикотонічний, що вказує на знижені адаптаційні можливості, був притаманний близько 10% тренуваних і значній частині (до 39 %) дівчат з НРА. Домінування дівчат-спортсменок з симпатикотонічним типом регуляції відмічено у постменструальну фазу, менша їх кількість зареєстрована у менструальну і постовуляторну фази менструального циклу. Відповідно, в групі дівчат, які не займалися спортом, найбільший симпатикотонічний вплив на кардіоритм виявлено в постовуляторну і найменший – в постменструальну і овуляторну фази ОМЦ.

На думку багатьох дослідників (Парін В. В., 1971; Баєвський Р. М., 1984; Шахліна Л. Я.-Г., 2001; Шлик Н. І., 2009) в галузі спортивної фізіології і медицини, поліпшення функціонального стану спортсменок характеризується збільшенням значення моди (M_o , с) і зменшенням її амплітуди (AM_o , %), індексу напруги, що свідчить про більш досконалі механізми регуляції серцевого ритму.

Інтегративним критерієм стану механізмів регуляції ССС є індекс напруги, коливання якого за фазами ОМЦ представлені на рис. 1. За середньогруповими даними варіабельності серцевого ритму (ВСР) у відносному м'язовому спокої до тестування оптимальний стан регуляції кардіоритму характерний для тренуваних обстежених в менструальну і передменструальну фази і для дівчат з низькою фізичною активністю – в постовуляторну фазу циклу ($p < 0,05-0,01$).

За умов велоергометричного навантаження показники ВСР значно ($p < 0,01-0,001$) змінилися і у момент реверсу ІН в групі дівчат з ВРА, як інтегральний показник стану механізмів регуляції, збільшився у 20–30 разів (різниця 1612,97 у.о.). У обстежених, які вели малорухливий спосіб життя ІН на реверсі підвищився у 9–12 разів (різниця 1594,67 у.о., $p < 0,01-0,001$). Це, можливо, пов'язано з тим, що дівчата з ВРА виконали більший обсяг фізичної роботи, виявили більшу здатність до мобілізації функціональних резервів в умовах глибоко порушеного гомеостазу. Індокси напруги, отримані на 5-й хвилині відновлення в кожен фазу МЦ, були у 2,2–2,9 рази вище (різниця 80 у.о.) аналогічних показників в стані м'язового спокою у обстежених з ВРА ($p < 0,005$) та майже не відрізнялися (різниця 8–39 у.о.) в групі дівчат, що не займалися спортом.

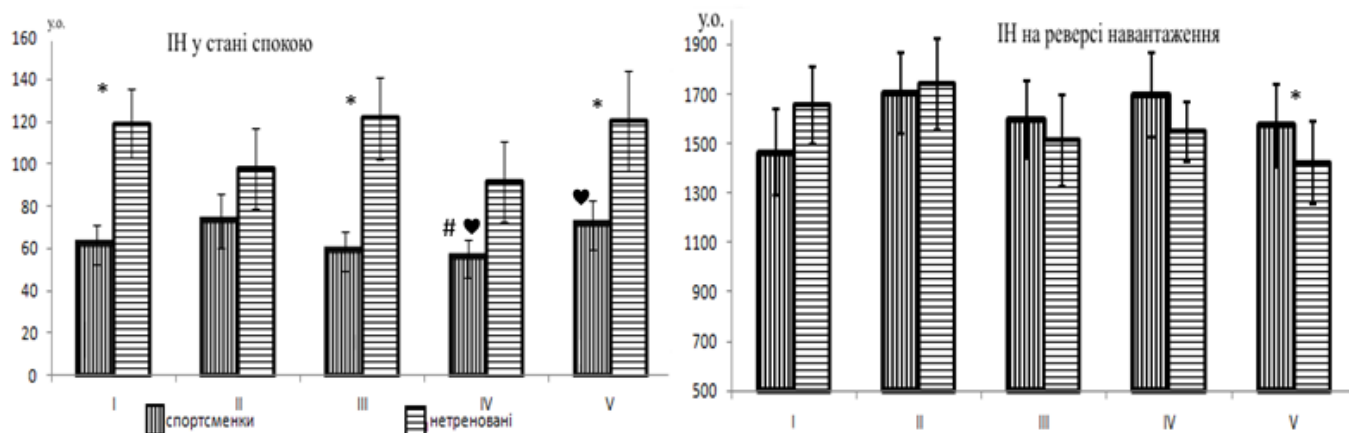


Рис. 1. Індекс напруги дівчат з різним рівнем рухової активності впродовж ОМЦ; I-V – фази ОМЦ. (* – $p < 0,05$ за ВРА – НРА; # – $p < 0,05$ відносно першої та ♥ – попередньої фаз МЦ)

Отже, дослідження динаміки рівня напруження регуляторних механізмів дівчат на дозоване фізичне навантаження за замкнутим циклом впродовж оваріально-менструального циклу виявило більш оптимальний функціональний стан організму в менструальну і передменструальну фази у обстежених з ВРА і в постовуляторну фазу МЦ у дівчат з НРА, що дозволило обстеженим проявити максимум фізичної працездатності у ці фази менструального циклу.

Напруження адаптаційних і компенсаторних механізмів спостерігалось у дівчат з високою і низькою руховою активністю в овуляторну фазу МЦ і свідчило про зниження резервних можливостей регуляторних і виконавчих систем. Відмічені

особливості корелюють з даними фізичної працездатності, ефективності регуляції серцевої діяльності та напруженням організму визначеними у ці фази.

Проведені дослідження дозволили встановити динаміку мобілізації функціональних можливостей організму обстежених дівчат, за даними тестування зі зміною потужності навантаження за замкнутим циклом, в залежності від фаз менструального циклу, яка характеризується відповідним *рівнем напруження організму*. Отримані дані рівня напруження організму, які пов'язані з кутом нахилу петлі гістерезису і динамікою ЧСС, у стані спокою впродовж ОМЦ достовірно не відрізнялися і коливалися в межах 2–3 Вт в обох групах обстежених. Ступінь напруження організму перед навантаженням ($W_{\text{поч}}$), який характеризує рівень потенціальних функціональних резервів, а також напруження організму на всіх етапах виконання навантаження з реверсом ($W_{\text{ірев}}$, $W_{\text{мах}}$, $W_{\text{вих}}$) були достовірно вищими у дівчат, що займалися спортом ($p < 0,05$ – $0,001$), і досягали своїх максимальних значень за більшістю критеріїв в обох групах у передменструальну, менструальну і овуляторну фази. Найбільший рівень мобілізації функціональних можливостей організму відмічався на реверсі та у перехідний період у бік зниження потужності навантаження у дівчат в передменструальну фазу ОМЦ.

Слід зазначити, що заняття спортом удосконалюють механізми адаптації і сприяють розширенню діапазону функціональних можливостей, про що свідчить той факт, що за практично однакових ЧСС реверсу дівчата з ВРА показали достовірно ($p < 0,001$) більший час (на 1,89–2,3 хв) і об'єм виконаної роботи (на 14,3–17,9 кДж) та досягнута потужність навантаження на реверсі тесту (на 31,4–37,9 Вт).

В умовах напруження і стресових ситуацій в *центральної нервовій системі* формуються і починають діяти складні механізми прояву функціональних можливостей, які забезпечують збереження гуморального й церебрального гомеостазу, працездатності людини за рахунок перебудови енергетичних, структурних і інформаційних рівнів. Аналіз результатів сенсомоторної реакції свідчить, що загальний функціональний стан (ЗФС) мозку більшості дівчат обох груп (93,4% – 96,7%) впродовж МЦ у стані відносного спокою характеризувався флуктуаціями, які не виходили за межі норми.

Виходячи з положення, що найповніше функціональні можливості людина демонструє за середнього функціонального рівня мозку (Зимкіна А. М., 1978; Клімова-Черкасова В. І., 1982; Сологуб О. Б., 2005; Босенко А. І., 2014), нами в усіх випадках серед обстежених були виокремлені дівчата з низьким, середнім і високим рівнями активації ЦНС у кожному з фаз ОМЦ.

Так, у стані спокою в менструальну фазу високий рівень ЗФС мозку зареєстровано, у 40 і 32,1% у дівчат, відповідно з ВРА і НРА. У передменструальній фазі високий рівень відмічений у 53,3% обстежених, які вели активний спосіб життя та в постменструальній – у 53,6% дівчат з НРА. Кількість обстежених дівчат з високою руховою активністю і середнім рівнем ЗФС мозку коливалася, відповідно, в межах 35,7–39% обстежених.

Подібна динаміка спостерігалася і після виконання дозованого фізичного навантаження з тією лише особливістю, що найбільші значення ЗФС мозку у дівчат з ВРА зафіксовані в постовуляторну, а у їх одноліток, які не займалися спортом, – в

овуляторну фази ОМЦ. Слід відмітити, що як у стані спокою (3,3–13,3% та 3,6–17,8%), так і після впливу м'язових навантажень (3,3–26,7%, 3,6–25%, відповідно у дівчат з високою і низькою руховою активністю) були зафіксовані випадки I ступеню патології.

Індивідуальний аналіз одержаних даних дозволив розподілити студенток на підгрупи в залежності від спрямованості зрушень критеріїв ЗФС мозку після фізичного навантаження (рис. 2).

Це дозволило виділити два основних типи реакції: 1-й зниження – відмічений у 43,3% – в менструальну, у 36,7% – в постовуляторну і у 63,3% – в передменструальну фази серед дівчат з високою руховою активністю та у 46,4% – в менструальну, 60,7% – в постменструальну і у 39,3% в овуляторну фази ОМЦ серед дівчат з низькою руховою активністю; 2-й тип – підвищення – властивий 56,7% – в менструальну, 63,3% – в постовуляторну і 36,7% – в передменструальну фази дівчат з високою руховою активністю та 53,6% – в менструальну, 39,3% – в постменструальну і 60,7% в овуляторну фазах МЦ з низькою руховою активністю. Першу групу, з позитивною післяробочою динамікою функціонального стану мозку, склали в основному дівчата з низькими і нижче середнього початковими показниками ЗФС мозку. В другу групу, з негативною динамікою, на виконане навантаження, навпаки, увійшли обстежені з високим вихідним рівнем ЗФС мозку.

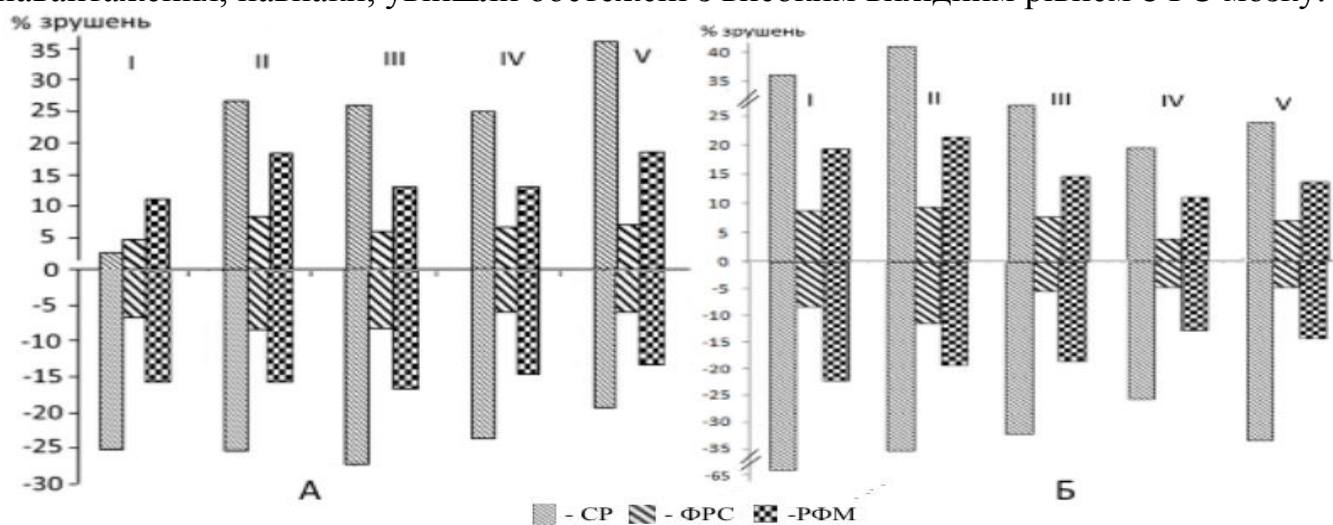


Рис. 2. Типи реакції ЦНС дівчат 17–22 років (А – ВРА, Б – НРА) на дозоване фізичне навантаження з реверсом впродовж менструального циклу (I–V – фази ОМЦ, всі значення з вірогідністю $p < 0,05–0,001$).

Однак, відповідно до залежності реакції усякої структури організму від її вихідного рівня (Вейн А. М., 1998), «закону маятника», оцінку функціонального стану слід здійснювати як за спрямуванням, так і за глибиною зрушень: до $\pm 25\%$ – оптимум реакцій, до $\pm 50\%$ – стан напруження, понад $\pm 50\%$ – розглядати як стан перенапруження з можливим зривом адаптації (Баєвський Р. М., 1979 та ін.). Так, перший тип реакції ЗФС мозку у відновний період, в межах $\pm 25\%$, відмічався, відповідно, в менструальну, постменструальну, овуляторну і постовуляторну фази у 50–63,3 відсотків дівчат з високою руховою активністю. Напруження адаптації за стійкістю реакції (СР) відмічено в передменструальну фазу у більшій частини (63,3%) тренуваних дівчат.

Особливостями змін ЗФС мозку на навантаження з реверсом у дівчат з НРА є коливання СР поза зону норми в усі фази ОМЦ, при цьому підвищення було властиве 53,6–57 %, а зниження – 39,3–60,7 % дівчат. Стан перенапруження регуляторних механізмів мозку за СР відмічено у менструальну і постменструальну фази МЦ у 46,4 % обстежених. За іншими критеріями (функціональний рівень системи і рівень функціональних можливостей) динаміка ЗФС мозку відповідала зоні оптимуму.

Отже, результати дослідження змін ЗФС мозку у різні фази ОМЦ в стані відносного м'язового спокою і після фізичного навантаження за середньогруповими даними не були достовірними, оскільки негативні і позитивні реакції нівелювали ці зрушення.

В підгрупах з першим (підвищення) і другим (зниження) типом реакцій коливання функціонального стану мозку під впливом фізичного навантаження мали високу ступінь достовірності ($p < 0,05$ – $0,001$). Одночасно, аналіз динаміки ЗФС мозку в усі фази менструального циклу (співставлення за фазами «спокій–спокій», «відновлення–відновлення») не виявив достовірних зрушень його параметрів.

Виявлені особливості функціональних можливостей дівчат з різним рівнем рухової активності впродовж оваріально-менструального циклу свідчать про неоднозначну реакцію жіночого організму на навантаження. Детальний аналіз даних дозволив визначити високу індивідуальність проявів адаптивних можливостей. Виявлені позитивні адаптивні реакції за більшістю показників фізичної працездатності, серцево-судинної і центральної нервової системи на дозоване фізичне навантаження у більшості дівчат з різним рівнем фізичної активності, свідчать про оптимізацію функціональних можливостей і здатності до їх мобілізації в постменструальну і передменструальну фази, що частково узгоджується з результатами раніше опублікованих праць (Радзівський А. Р., 1990; Шахліна Л. Я.-Г., 1995; Похолєнчук Ю. Т., 2000; Будзин В. Р., 2008).

Аналіз кореляційних зв'язків виявив значний вплив вихідного стану ССС, ефективності його регуляції та рівня функціональної активації організму впродовж велоергометричного тестування на фізичну працездатність дівчат з різним рівнем рухової активності у кожен фазу МЦ. У групі спортсменок характерне збільшення зв'язків з антропо-фізіометричними даними. Функціональні можливості обох груп обумовлені значною мірою рівнем напруження організму, даними фізичної працездатності та рівнем активності серцево-судинної системи. Прояви функціональних можливостей дівчат з високою руховою активністю визначалися значним впливом фізичного розвитку і загальним станом ЦНС.

Визначені провідні фактори, що забезпечують оптимум працездатності обстежених дівчат впродовж оваріально-менструального циклу. Побудовані профілі функціональних можливостей дівчат з різним рівнем рухової активності за фазами ОМЦ. Встановлено, що за низької фізичної працездатності основний внесок в профіль функціональних можливостей обумовлюють антропо-фізіометричні показники, а за високої працездатності – складові забезпечувальних та регулювальних систем.

За допомогою кореляційно-регресійного аналізу сформовано лінійне рівняння для прогнозу загальної фізичної працездатності у передменструальну фазу ОМЦ, що є оптимальною для прояву функціональних можливостей дівчат незалежно від рівня рухової активності, і для якого, з високим відсотком апроксимації, достатньо відомостей початкового рівня напруження організму, ступеню напруги регуляторних механізмів, ефективності використання функціональних резервів у період зростання навантаження і рівня напруження механізмів адаптації. Функціональні можливості дівчат з НРА обумовлені більшою кількістю і складністю структурою зовнішніх і внутрішніх факторів, порівняно з їх однолітками, які ведуть активний спосіб життя. Отримані результати досліджень узгоджуються з даними інших науковців (Апанасенко Г. Л., 2000; Баєвський Р. М., 2002; Богдановська Н. В., 2010), які вказують, що із зростанням рівня рухової активності удосконалюються механізми адаптації до фізичних навантажень, зростає рівень функціональних можливостей, прискорюються відновні процеси.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі представлено нове вирішення актуальної проблеми фізіології – впливу оваріально-менструального циклу на функціональні можливості молодих жінок. Відповідно до мети та завдань дослідження за допомогою об'єктивних методик оцінки фізичної працездатності, стану ССС та механізмів її регуляції, рефлексометрії, статистичного аналізу даних вивчено динаміку функціональних можливостей дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності протягом специфічного біологічного циклу. З одержаних результатів зроблено наступні висновки:

1. Проведені дослідження дозволили констатувати, що хід та гормональні зміни впродовж оваріально-менструального циклу суттєво впливають на фізичну працездатність, стан та реактивність ССС і психофізіологічних функцій у дівчат 17–22 років в залежності від рівня їх рухової активності, що в цілому визначають динаміку функціональних можливостей.

2. Встановлено значну варіативність функціональних можливостей організму дівчат 17–22 років в умовах тестування зі зміною потужності фізичного навантаження за замкнутим циклом. Оптимум фізичної працездатності, за середньогруповими даними, характерний для дівчат з високою руховою активністю в менструальну і передменструальну, а для їх одноліток, які не займалися спортом, – в перед- і постменструальну фази ОМЦ. Виявлено, що 46,7–50,0 відсотків обстежених, незалежно від рівня рухової активності, спроможні виявити максимум функціональних можливостей у інші фази оваріально-менструального циклу.

3. У дівчат з високою руховою активністю в кожен фазу менструального циклу екстракардіальний рівень активності серцево-судинної системи в процесі усього фізичного навантаження, в середньому був нижчим, ніж у їх одноліток, які вели малорухливий спосіб життя, що свідчить про більшу адаптованість ССС до виконання фізичних навантажень. Найбільша мобілізація функціональних можливостей системи кровообігу у тренуваних обстежених зареєстрована в постменструальну, а у дівчат, що не займалися спортом – в овуляторну і

передменструальну фази циклу. Напруження регуляторних механізмів кардіоритму і зниження ефективності відновних процесів під впливом велоергометричного навантаження в групі дівчат з високою руховою активністю зафіксовано у постменструальну і овуляторну, а з низькою – у менструальну і овуляторну фази циклу, що корелює з обсягом виконаної роботи.

4. Дослідження динаміки рівня ергометричних показників напруження організму дівчат 17–22 років при дозованому фізичному навантаженні з реверсом впродовж оваріально-менструального циклу виявило вірогідно вищий ступінь мобілізації функціональних резервів у дівчат з високою руховою активністю перед навантаженням ($W_{\text{поч}}$) та на всіх етапах тестування з реверсом ($W_{1\text{рев}}$, $W_{\text{мах}}$, $W_{\text{вих}}$). Максимальне напруження організму обстежених обох груп за більшістю ергометричних критеріїв виявлено у передменструальну, менструальну і овуляторну фази. Безпосередньо в процесі тестування найвищий рівень мобілізації функціональних резервів обстежених, незалежно від рівня рухової активності, реєструвався в перехідний період зниження (на реверсі) потужності навантаження в передменструальну фазу ОМЦ.

5. Функціональний стан мозку більшості дівчат 17–22 років (93,4–96,7%) з різним рівнем рухової активності впродовж менструального циклу у стані спокою характеризувався флуктуаціями, які не виходили за межі нормативних значень. Зміни передробочого функціонального стану ЦНС впродовж ОМЦ, за середньогруповими даними, мали недостовірний характер. Встановлено два основні індивідуальні типи реакції на навантаження з реверсом: 1-й тип, зниження, притаманний 63,3% дівчат з високою руховою активністю (в передменструальну фазу та 60,7% обстежених з низькою руховою активністю – в постменструальну фазу ОМЦ; 2-й тип – підвищення – властивий другій частині обстежених дівчат. Стан перенапруження регуляторних механізмів мозку за стійкістю реакції було зафіксовано в овуляторну і передменструальну фази менструального циклу у 46,4 відсотків дівчат, які вели малорухливий спосіб життя.

6. Кореляційний аналіз виявив найбільшу кількість і значну щільність зв'язків між критеріями, що характеризують стан серцево-судинної, центральної нервової систем, рівнями аеробного забезпечення і фізичної працездатності, як характеристик сформованої функціональної системи мобілізації адаптаційних можливостей, у тренуваних дівчат в менструальну, овуляторну та постовуляторну фази, а у обстежених з низькою руховою активністю – в овуляторну та постовуляторну фази менструального циклу. Факторний аналіз виокремив для цих фаз по 8–9 факторів, в які увійшли критерії фізичної працездатності, показники стану механізмів регуляції серцевого ритму, якості регуляції серцевої діяльності та рівня напруження організму.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях України

1. Орлик Н. А. Вариабельность сердечного ритма спортсменок 17–22 лет в разные фазы менструального цикла // Вісник Херсонського університету «Природничий альманах», серія «біологічні науки». 2015. № 21. С. 87–96. (Здобувачем проведено

літературний пошук, виконано експериментальну роботу, проаналізовано отримані матеріали, підготовлено матеріали до друку).

2. Орлик Н. А., Босенко А. І., Філіпцова К. А. Динаміка фізичної працездатності дівчат 17–22 років впродовж оваріально-менструального циклу // Вісник Черкаського університету, серія «біологічні науки». 2017. № 1. С. 54–61. *(Здобувачем проведено літературний пошук, виконано експериментальну роботу та аналіз отриманих даних).*

3. Орлик Н. А., Босенко А. І. Факторна структура функціональних можливостей спортсменок 17–22 років впродовж специфічного біологічного циклу // Вісник Харківського університету, серія «біологічні науки». 2017. № 28. С. 94–103. *(Здобувачем проведено експериментальне дослідження, статистична обробка результатів, аналіз і формування висновків).*

4. Орлик Н. А., Босенко А. І. Міжсистемне забезпечення функціональних можливостей студенток 17–22 років впродовж оваріально-менструального циклу // Вісник проблем біології і медицини. 2017. Вип. 4, том 3(141). С. 399–404. *(Здобувачем проведено літературний пошук, виконано експериментальну роботу, спільно з співавтором проведено узагальнення одержаних результатів і підготовлено статтю до друку).*

Статті у іноземних фахових виданнях

5. Босенко А. И., Орлик Н. А., Евтухова Л. А. Динамика общего функционального состояния мозга спортсменок 17–22 лет на протяжении менструального цикла // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины, Серия «Естественные науки». 2015. № 3 (90). С. 37–43. *(Здобувачем проведено літературний пошук, виконано експериментальну роботу, проаналізовано отримані матеріали, спільно з співавторами підготовлено матеріали до друку).*

6. Босенко А. И., Орлик Н. А. Динамика показателей частоты сердечных сокращений студенток факультета физической культуры в разные фазы менструального цикла // Вестник МГПУ имени И. П. Шамякина, серия «биологические науки». 2017. № 2(50). – С. 3–7. *(Здобувачем проведено літературний пошук, виконано дослідження, спільно з співавтором проведено узагальнення одержаних результатів, їх аналізі, підготовлено статтю до друку).*

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

7. Босенко А. И., Орлик Н. А., Дишель Г. О. Характеристика фізичної працездатності дівчат-хореографів в різні фази менструального циклу // Матер. ІХ Міжнар. наук.-практ. конф. «Адаптаційні можливості дітей та молоді» (м. Одеса, 13–15 вересня 2012 р.). Ч. 2. Одеса: ПНПУ імені К. Д. Ушинського, 2012. С. 242–245.

8. Босенко А. И., Орлик Н. А. Нагрузка по замкнутому циклу в медико-биологическом контроле женщин-волейболисток // Восток–Россия–Запад. Современные процессы развития физической культуры, спорта и туризма. Состояния и перспективы здорового образа жизни: матер. XVI Традиционного международного симпозиума (15–18 февраля 2013 г. Красноярск); Сиб. гол. аэрокосмич. ун-т. Красноярск, 2013. С. 162–165.

9. Физическая работоспособность девочек 7–16 лет по данным тестирования с реверсом / А. И. Босенко, Н. А. Орлик, Е. В. Клименко, Е. К. Волощенко // XXIII Междунар. научно-практ. конф. по проблемам физического воспитания учащихся «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире» (Материалы конференции) / Министерство образования Московской области ГАОУ ВПО «Московский государственный областной социально-гуманитарный институт» [и др.]. Коломна: МГОМГИ, 2013. С. 7–11.
10. Босенко А. И., Орлик Н. А., Клименко Е. В. Особенности оценки физической работоспособности девушек 17–20 лет в овариально-менструальном цикле // «Актуальные проблемы физического воспитания, спорта и туризма» Материалы V Междунар. научно-практ. конф. г. Мозырь, МГПУ имени И. П. Шамякина, 2014. С. 115–117.
11. Орлик Н. А., Клименко О. В. Динаміка фізичної працездатності дівчат-спортсменок 18–22 років на протязі менструального циклу // Спортивна медицина, лікувальна фізкультура та валеологія: матер. XVII Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Одеса, 29–30 травня 2014 року). Одеса: Медичний університет, 2014. С. 176–178.
12. Орлик Н. А., Клименко О. В., Бондар С. В. Особливості функціональних можливостей серцево-судинної системи студенток вищих навчальних закладів з різним рівнем рухової активності // Педагогічні технології формування культури здоров'я особистості. Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих вчених і студентів (м. Чернігів, 11 квітня 2014 року). Чернігів: ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка, 2014. С. 42–45.
13. Орлик Н. А., Клименко О. В., Садовник О. О. Динамика физической работоспособности студенток в овариально-менструальном цикле // Педагогічні технології формування культури здоров'я особистості. Матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. молодих вчених і студентів (м. Чернігів, 11 квітня 2014 року). Чернігів: ЧНПУ імені Т.Г. Шевченка, 2014. С. 57–60.
14. Босенко А. И., Орлик Н. А., Клименко О. В. Про загальні закономірності динаміки функціонального стану мозку при розумових та фізичних навантаженнях // V Всеукраїнська наук.-практ. конф. «Індивідуальні психофізіологічні особливості людини та професійна діяльність» (м. Черкаси, 16–18 квітня 2014 року). Черкаси, ЧНУ імені Богдана Хмельницького 2014. С. 19–20.
15. Босенко А. И., Орлик Н. А., Филипцова К. А. Влияние специфического биологического ритма девушек-спортсменок на их физическую работоспособность // XXV Международная научно-практ. конф. по проблемам физического воспитания учащихся «Человек, здоровье, физическая культура и спорт в изменяющемся мире»: Материалы конференции / Министерство образования Московской области; ГОУ ВО МО «Государственный социально-гуманитарный университет» [и др.]. Коломна: ГСГУ, 2015. С. 17–23.
16. Орлик Н. А., Клименко Е. В., Топчий М. С. Особенности оценки физической работоспособности девушек 17–22 лет в овариально-менструальном цикле // Проблемы физической культуры населения, проживающего в условиях неблагоприятных факторов окружающей среды: материалы XI Междунар. научно-

практ. конф. посвященной 85-летию УО «ГГУ имени Ф. Скорины» (Гомель, 8–9 октября 2015 года). Гомель, УО «ГГУ имени Ф. Скорины» 2015. Ч. 1. С. 147–149.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

17. Оцінювання рівня мобілізації функціональних резервів студенток молодших курсів педагогічного університету при дозованих фізичних навантаженнях / А. І. Босенко, І. І. Самокиш, С. В. Страшко, Н. А. Орлик, Є. П. Петровський // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. 2013. № 11. С. 3–9. doi:10/6084/m9.figshare.815867

18. Вікові особливості функціональних можливостей студенток вищих навчальних закладів / А. І. Босенко, І. І. Самокиш, С. В. Страшко, Н. А. Орлик // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка, Серія «Педагогічні науки. Фізичне виховання і спорт». 2013. Т. 2. Вип. 107. С. 132–135.

19. Динамика физической работоспособности девушек-спортсменок в течение овариально-менструального цикла / А. И. Босенко, Н. А. Орлик, Е. В. Клименко [и др.] // Наук.-практ. журнал Південного наукового центру НАПН України «Наука і освіта». 2014. № 8. С. 24–30.

20. Босенко А. І., Клименко О. В., Орлик Н. А. Фізична працездатність та динаміка частоти серцевих скорочень студенток із різним рівнем рухової активності при тестуванні навантаженням за замкнутим циклом // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. Суми, 2014. № 2 (36). С. 200–208.

21. Топчій М. С., Босенко А. І., Орлик Н. А. Функціональні можливості юнаків 17–21 років, за даними тестування навантаженням зі зміною потужністю // Український журнал медицини, біології та спорту. 2017. № 6(8). С. 188–195.

doi: 10.26693/jmbs02.06.188

22. Sevdalev S.V., Kozhedub M.S., Orlyk N.A. Physiological characteristics of highly qualified athletes in the dynamics of the ovarian menstrual cycle // Матер. XII Міжнар. наук.-практ. конф. «Адаптаційні можливості дітей та молоді» (м. Одеса, 13–14 вересня 2018 р.). Ч. 2. Одеса: ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського», 2018. С. 264–267.

23. Пат. 88665 Україна, МПК (2014.01), А61М21/00. Пристрій для оцінки функціонального стану центральної нервової системи людини «АЧР–БОШ–1» / А. І. Босенко, Н. А. Орлик, К. П. Шумейко. № u201312544; заявл. 28.10.2013; опубл. 25.03.2014, Бюл. № 6. 6 с.

АНОТАЦІЯ

Орлик Н. А. Динаміка функціональних можливостей дівчат 17–22 років у різні фази оваріально-менструального циклу. – На правах рукопису. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук за спеціальністю 03.00.13 – фізіологія людини і тварин. – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького МОН України, Черкаси, 2019.

Дисертаційне дослідження присвячене вивченню особливостей динаміки функціональних можливостей дівчат 17–22 років з різним рівнем рухової активності за фазами оваріально-менструального циклу під впливом фізичного навантаження зі зміною потужності за замкнутим циклом. Проведене комплексне дослідження

адаптивних механізмів виявило, що оптимум функціональних можливостей, за середньогруповими даними, характерний для дівчат з високою руховою активністю в менструальну і передменструальну та для їх одноліток, які вели малорухливий спосіб життя, – в перед- і постменструальну фази ОМЦ. Виявлено, що 46,7–50,0 відсотків обстежених, незалежно від рівня рухової активності, спроможні проявити максимум функціональних можливостей у інші фази оваріально-менструального циклу.

Вивчено кількісні і якісні характеристики кореляційних зв'язків між даними фізичної працездатності і функціональним станом серцево-судинної і центральної нервової систем у кожен фазу менструального циклу. Побудовано функціональні профілі дівчат з різним рівнем рухової активності впродовж оваріально-менструального циклу. Розроблено лінійне регресійне рівняння залежності рівня фізичної працездатності від функціонального стану у відносному спокої.

Ключові слова: функціональні можливості, фізичне навантаження, варіаційна пульсометрія, загальний функціональний стан мозку, дівчата з різним рівнем рухової активності, менструальний цикл.

АННОТАЦІЯ

Орлик Н. А. Динамика функциональных возможностей девушек 17–22 лет в разные фазы оваріально-менструального цикла. – На правах рукописи. Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.13 – физиология человека и животных. – Черкасский национальный университет имени Богдана Хмельницкого МОН Украины, Черкассы, 2019.

Диссертационное исследование посвящено изучению особенностей динамики функциональных возможностей девушек 17–22 лет с различным уровнем двигательной активности по фазам оваріально-менструального цикла под влиянием физической нагрузки с изменением мощности по замкнутому циклу. Проведенное комплексное исследование адаптивных механизмов выявило, что оптимум функциональных возможностей, по среднегрупповым данным, характерный для девушек с высокой двигательной активностью в менструальную и передменструальную и для их сверстниц с низкой двигательной активностью – в пред- и постменструальную фазы ОМЦ. Установлено, что 46,7–50,0 процентов обследованных, независимо от уровня двигательной активности, способны проявить максимум функциональных возможностей в другие фазы оваріально-менструального цикла.

Изучены количественные и качественные характеристики корреляционных связей между данными физической работоспособности и функциональным состоянием сердечно-сосудистой и центральной нервной систем в каждую фазу менструального цикла. Построены функциональные профили девушек с разным уровнем двигательной активности в течение оваріально-менструального цикла. Разработано линейное регрессионное уравнение зависимости уровня физической работоспособности от функционального состояния в относительном покое.

Ключевые слова: функциональные возможности, физическая нагрузка, вариационная пульсометрия, общее функциональное состояние мозга, девушки с разным уровнем двигательной активности, менструальный цикл.

ANNOTATION

Orlyk N. A. Dynamics of functional possibilities of girls 17–22 years in different phases of the ovarian-menstrual cycle. – On the rights of the manuscript. The thesis is submitted for obtaining the scientific level of the Candidate of Biologic Sciences (Doctor of Philosophy) by specialty 03.00.13 – Physiology of Human and Animals (091 – Biology). – Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy, Cherkasy, 2019.

The dissertation research is devoted to studying of features of dynamics of functionality of girls of 17-22 years with various level of a physical activity on phases of an ovarian-menstrual cycle under the influence of an exercise stress with change of power on the closed cycle. The conducted complex research of adaptive mechanisms taped that an optimum of physical working capacity (which corresponds 50-99,9 tsentily) as main criterion of functionality, was registered in 53,3-60,0% of the trained girls in post-ovulatory and an ovulatory phase, and in 64 3% of unexercised surveyed - in menstrual and post-menstrual phases of an ovarian-menstrual cycle. 46,7-50,0 percent of girls, irrespective of the level of a physical activity, are capable to show a maximum of functionality in other phases of an ovarian-menstrual cycle.

High productivity of restorative processes of the cardiovascular system was observed in athletes in the postovulatory and ovulatory, and in the untrained – in the menstrual and premenstrual phases of the ovarian-menstrual cycle. Tension regulatory mechanisms of the cardiovascular system under stress ergometric load group athletes registered in postmenstrual and in the post-ovulatory and girls in the group, not engaged in sports – in postmenstrual and premenstrual phase of the cycle, which indicates low recovery processes.

Registration speakers activation of the body dosed girls in physical activity for closed cycle for ovarian-menstrual possible to establish more optimal adaptive response in premenstrual and menstrual phases in trained and in the post-ovulatory phase of the menstrual cycle in untrained women. Tension adaptation was observed in girls in the ovulatory phase of the cycle, regardless of the type of motor activity.

The manifestation of the high functionality of the nervous system seen in athletes in the premenstrual and untrained in postmenstrual phase, low adaptive reserves recorded in the menstrual phase of ovarian-menstrual cycle in women in both groups.

Close positive correlation bonds are found on the inter-system level both in a state of rest and in the process of performing physical activity in a closed cycle between the indicators of physical performance and the functional state of the cardiovascular and central nervous systems in each phase of the menstrual cycle. Functional portraits of girls with different types of motor activity during the ovarian-menstrual cycle are constructed.

The scheme (model) of complex assessment of functionality of girls of 17-22 years taking into account the level of a physical activity is developed.

Key words: functional capabilities, physical activity, variation pulsometry, general functional state of the brain, girls with different types of motor activity, menstrual cycle.

