МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО

ІСАЄВА ІННА МИКОЛАЇВНА

УДК 612.143:616-07

АДАПТАЦІЙНІ РЕАКЦІЇ СЕРЦЕВО-СУДИННОЇ СИСТЕМИ В ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ З АРТЕРІАЛЬНОЮ ГІПОТЕНЗІЄЮ

14.03.03 – нормальна фізіологія

Автореферат
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата медичних наук

Львів – 2016

Дисертацією є рукопис.
Робота виконана в Харківському національному медичному університеті МОЗ України.

Науковий керівник: кандидат медичних наук, доцент
Маракушин Дмитро Ігорович, Харківський національний медичний університет МОЗ України, доцент кафедри фізіології

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор
Шатило Валерій Броніславович, ДУ "Інститут геронтології імені Д. Ф.Чеботарьова НАМН України", заступник директора з науково-лікувальної роботи, головний науковий співробітник відділу клінічної фізіології та патології внутрішніх органів

Заслужений діяч науки і техніки України, доктор медичних наук, професор **Вадзюк Степан Нестерович**, ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України», завідувач кафедри фізіології

Захист відбудеться «07» жовтня 2016 р. о годині 10 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 35.600.03 при Львівському національному медичному університеті імені Данила Галицького (79010, м. Львів, вул. Пекарська, 69)

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (79000, м. Львів, вул. Січових Стрільців, 6)

Автореферат розісланий «02» вересня 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради _____ С. А. Томашова

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. За даними ВООЗ захворювання серцево-судинної системи (ССС) є найбільш поширеними й посідають перше місце у світі (Nascimento B. et al., 2015; WHO, 2014; Go A. S., 2014). Останнім часом спостерігається тенденція до збільшення поширеності гіпотензивних реакцій в осіб молодого віку (Архипова Н. Н., 2008; Буряк В. М. та ін., 2010; Калоева З. Д. та ін., 2011). Проте з'ясуванню механізмів розвитку артеріальної гіпотензії (АГ) приділяється значно менша увага, ніж дослідженню патогенезу гіпертонічної хвороби.

Регулювання діяльності ССС здійснюється в першу чергу взаємодією симпатичного і парасимпатичного відділів автономної нервової системи (АНС), яка забезпечує рефлекторно-регуляторний контроль вісцеральних функцій у процесі фізичної чи інтелектуальної діяльності організму (Brenner R., 2011; Gagnon D., Lynn A. G., Binder K., Boushel R. C., 2012). Тобто адаптація до комплексу нових факторів, що впливають на організм, є складним багаторівневим соціально-психофізіологічним процесом та супроводжується значним напруженням компенсаторно-пристосувальних механізмів, що провокує високий ризик порушення здоров'я (Агаджанян М. О., 2006; Зинченко Е. К., 2012, 2013, 2015).

Нині існують різні точки зору щодо діагностичних критеріїв АГ (Крылов А. А., 2012). Також немає чіткої класифікації зниженого артеріального тиску (АТ) в залежності від особливостей регулювання, реагування на стресові фактори та в залежності від індивідуально-типологічних особливостей осіб молодого віку зі зниженим АТ. У цьому контексті надзвичайно важливо розуміти, що брати за нижню межу нормального тиску, який ще задовольняє метаболічні потреби організму, обумовлює ефективну короткочасну адаптацію ССС та організму в цілому до навантажень. Тоді який рівень артеріального тиску вже слід вважати низьким? У порівнянні з багатьма іншими порушеннями функціонування ССС артеріальна гіпотензія на перший погляд здається нешкідливим нездужанням, але все ж таки знижений тиск значно погіршує якість життя (Абдрахманова А. И., 2013; Атаян А. С., 2011; Климова Е. М, 2013). Крім того, постійно знижений артеріальний тиск може призводити до розвитку більш серйозних порушень роботи різних систем організму (Атаян А. С., 2011; Крылов А. А., 2012). Відомо, що гіпертонічні кризи мають важчий перебіг, якщо сформувалися на фоні гіпотензії, у таких хворих спостерігається багато ускладнень, патологія гірше піддається звичайній гіпотензивній терапії (Калоева З. Д. та ін., 2011). Також відомо про більш несприятливий перебіг ішемічної хвороби серця та порушення мікроциркуляції у хворих з артеріальною гіпотензією, у яких формуються внутрішньосудинні тромбози коронарних і мозкових артерій, що призводить до тривалих порушень працездатності (Анисимова А. В. та ін., 2011). Важливо відзначити, що в стані спокою ряд порушень у людей з артеріальною гіпотензією майже непомітні і звичайні профілактичні огляди не дають можливості виділяти осіб з АГ в окрему групу ризику виникнення дезадаптаційних розладів та проводити з ними цілеспрямовану профілактичну роботу.

Враховуючи ці обставини, найбільшу зацікавленість викликає дослідження ранніх ознак порушення діяльності ССС та адаптаційних можливостей у цілому, що обґрунтовує актуальність проблеми і робить необхідним її детальне вивчення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане на базі лабораторії кафедри фізіології та біохімії Харківського національного медичного університету (ХНМУ) у межах тематики кафедри фізіології «Розробка, апробація та впровадження сучасних технологій оцінки стану здоров'я та його корекції» (№ державного реєстру 0107U001392; 2007–2011 рр.), «Вивчення індивідуально-типологічних особливостей адаптації людини до інтелектуальних та фізичних навантажень» (№ державного реєстру 0112U001821; 2012–2014 рр.) та є фрагментом даних наукових робіт. Здобувач є співвиконавцем зазначених НДР. Тема дисертаційної роботи затверджена вченою радою ХНМУ (протокол № 9 від 23 вересня 2010 року) та проблемною комісією МОЗ України та НАМН України «Нормальна та патологічна фізіологія» (протокол № 21 від 21 червня 2010 року) та уточнена вченою радою ХНМУ (протокол № 10 від 15 жовтня 2015 року).

Мета дослідження: оцінити стан адаптаційних можливостей організму на основі вивчення особливостей реагування серцево-судинної системи осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією на фізичне навантаження.

Реалізація поставленої мети передбачає вирішення таких основних **завдань**:

1. Вивчити поширеність артеріальної гіпотензії та її кореляції з особливостями психофізіологічного стану осіб молодого віку (на прикладі студентів-медиків).

2. Оцінити стан регуляторних механізмів діяльності серцево-судинної системи в осіб з різним рівнем артеріального тиску шляхом аналізу вихідного тонусу та реактивності автономної нервової системи.

3. Визначити закономірності забезпечення фізичних навантажень автономною нервовою системою шляхом аналізу динаміки показників серцево-судинної системи та особливостей їх нормалізації в ранньому відновлювальному періоді в осіб з різним рівнем артеріального тиску.

4. Дослідити стан гормональної та медіаторної ланок симпатоадреналової системи шляхом визначення в сечі вмісту катехоламінів та продуктів їх інактивації в осіб з артеріальною гіпотензією.

5. Розробити алгоритм прогнозування дезадаптаційних розладів у осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією залежно від ступеня її вираженості.

Об'єкт дослідження: артеріальна гіпотензія в осіб молодого віку.

Предмет дослідження: механізм адаптації серцево-судинної системи до фізичного навантаження.

Методи дослідження: популяційно-демографічний; антропометричні; фізіологічні (психофізіологічні, електрокардіографічний); статистичні; біохімічні та біофізичні; метод контрольованого фізичного навантаження.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше визначена розповсюдженість артеріальної гіпотензії серед студентів-медиків (17–21 років), яка в період 2010–2014 р.р. становить 25-30 %. При цьому частота виявлення артеріальної гіпотензії переважає в дівчат (85%) порівняно з юнаками (15%).

Розширені наукові дані щодо феноменології рівня функціонування та функціональних можливостей серцево-судинної системи за умов зниженого артеріального тиску в осіб молодого віку. Виявлено два ступені артеріальної гіпотензії: помірно виражена артеріальна гіпотензія (рівень середнього артеріального тиску нижчий, ніж у обстежених контрольної групи, але не більше ніж на 15 %), де

регуляторні механізми автономної нервової системи є задовільними в стані спокою, та виражена артеріальна гіпотензія (рівень середнього артеріального тиску менший, ніж в осіб контрольної групи, на 20 % та більше), що характеризується проявами надлишкової реактивності симпатичного відділу автономної нервової системи.

Уперше встановлено, що термінова адаптація до фізичного навантаження забезпечується переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень та внаслідок підвищення діастолічного артеріального тиску, що свідчить про більш високу «ціну» адаптації до фізичного навантаження в молодих людей з артеріальною гіпотензією. Також виявлено повільніше відновлення гемодинамічних показників, зокрема, повнота відновлення систолічного артеріального тиску на 5-й хвилині після навантаження в осіб з помірною артеріальною гіпотензією становить 85 %, в осіб з вираженою артеріальною гіпотензією – 75 %.

Уперше визначено статистично значиме зниження екскреції норадреналіну на 43 % в людей з помірною і на 64 % із вираженою артеріальною гіпотензією порівняно з контрольною групою; зниження екскреції адреналіну на 30 % і на 50 % відповідно.

За результатами проби з фізичним навантаженням розроблено та апробовано алгоритм прогнозування дезадаптаційних розладів у молодих людей з артеріальною гіпотензією, який дозволяє діагностувати помірний ступінь дезадаптації (донозологічний стан з витратою додаткових резервів для підтримки гомеостазу) та виражений ступінь дезадаптації (преморбідний стан зі зниженням функціональних можливостей).

Практичне значення одержаних результатів. У результаті проведеного дослідження розроблено спосіб оцінки типу саморегуляції організму після фізичного навантаження в осіб молодого віку (Патент України на корисну модель № 62160 від 10.08.2011). Розроблено спосіб оцінки функціонального резерву організму осіб зі зниженим артеріальним тиском, який покращує ефективність і точність оцінки індивідуальних особливостей адаптаційних реакцій (Патент України на корисну модель № 97482 від 10.03.2015).

Матеріали дисертації впроваджені в навчальний процес кафедри фізіології та анатомії людини Національного фармацевтичного університету (м. Харків), кафедри фізіології Української медичної стоматологічної академії (м. Полтава), кафедри фізіології людини та тварин Харківського національного університету
ім. В. Н. Каразіна, кафедри анатомії та фізіології людини Національного педагогічного університету ім. Г. С. Сковороди (м. Харків), кафедри фізіології Івано-Франківського національного медичного університету, кафедри фізіології Тернопільського державного медичного університету ім. І. Я. Горбачевського.

Основні положення оформлені у вигляді алгоритму виявлення схильності до дезадаптаційних розладів ССС та рекомендовані до включення в комплексне обстеження осіб молодого віку при проведенні диспансерних та профілактичних медичних оглядів з метою виявлення груп ризику виникнення дезадаптаційних розладів, для прогнозування якості забезпечення фізичних навантажень автономною нервовою системою шляхом впровадження в клінічну практику до Навчально-наукового медичного комплексу «Університетська клініка» ХНМУ в процес проведення профілактичних медичних оглядів.

Особистий внесок здобувача. Автором здійснено розробку основних практичних і теоретичних положень даної наукової роботи та проведено патентно-інформаційний пошук, у повному обсязі проведено кардіоінтервалографічне обстеження з подальшою обробкою отриманих результатів, самостійно написані всі розділи власних досліджень. Обґрунтування висновків, а також аналіз та узагальнення результатів наукового дослідження проведено разом із науковим керівником к.мед.н., доц. кафедри фізіології Маракушиним Д. І., д.мед.н., проф. кафедри фізіології Самохваловим В. Г. та д.мед.н., проф. кафедри біохімії Жуковим В. І. Комплексне обстеження осіб проведено на базі лабораторій кафедри фізіології та кафедри біохімії ХНМУ. Автором розроблено та апробовано алгоритм дії з метою донозологічного виявлення груп ризику дезадаптаційних розладів при артеріальній гіпотензії.

За темою дисертаційного дослідження опубліковано 20 наукових робіт, у яких автору належать основні ідеї та розробки стосовно аналізу адаптаційних реакцій серцево-судинної системи та прогнозування дезадаптаційних розладів в осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією. В опублікованих у співавторстві наукових працях не використані ідеї або розробки співавторів.

Апробація результатів дисертації. Результати досліджень та основні положення роботи висвітлені в доповідях на національному, регіональному та галузевому рівнях, зокрема на конгресах та науково-практичних конференціях: 3rd International Scientific Interdisciplinary Congress (Харків, 2010), IX міжнародній науково-практичній конференції «Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку» (Харків, 2011), European exhibition of creativity and innovation «EUROINVENT» (Брюссель, 2011), Науково-практичній конференції молодих учених, присвяченій 90-річчю ХМАПО «Медицина XXI століття» (Харків, 2011), X міжнародній науково-практичній конференції «Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку» (Харків, 2012), XI міжнародній науково-практичній конференції «Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку» (Харків, 2013), Науково-практичній конференції молодих учених «Медицина XXI століття» (Харків, 2013), 6th International Scientific Interdisciplinary Conference (Харків, 2013), XII міжнародній науково-практичній конференції «Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку» (Харків, 2014), Всеукраїнській науково-практичній конференції з міжнародною участю «Напрямки реалізації Європейської стратегії здоров'я 2020 в Україні» (Полтава, 2014), І Міжнародній заочній науково-практичній конференції «Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук» (Херсон – Миколаїв, 2015 р).

Публікації. Автором опубліковано 20 наукових робіт, із них: 8 статей вийшли в наукових фахових виданнях, рекомендованих МОН України для публікації основних результатів дисертаційних досліджень (4 з них у виданнях України, включених до міжнародних наукометричних баз, та 1 – у зарубіжному виданні, яке включено до бази РІНЦ); 10 робіт – у збірниках матеріалів конференцій і з'їзду, отримано 2 патенти України на корисну модель.

Обсяг та структура дисертації. Дисертація викладена державною мовою на 181 сторінках машинописного тексту (основний текст становить 133 сторінки) і складається зі вступу, огляду літератури, розділу «Матеріали та методи дослідження»,

трьох розділів власних досліджень, аналізу й узагальненню результатів дослідження, висновків, списку використаних літературних джерел (266 найменувань, з яких 190 викладені кирилицею та 76 – латиницею) і додатків. Робота містить 27 таблиць та 21 рисунок, 9 додатків на 13 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

Матеріали і методи дослідження. Відповідно до мети та завдань дослідження на кафедрах фізіології та біохімії було проведено комплексне обстеження 128 студентів другого курсу ХНМУ віком 17–21 років. Серед них 50 практично здорових осіб, які не мали ніяких захворювань, було віднесено до контрольної групи (КГ). Розподіл осіб по групам спостереження було проведено згідно до експертної оцінки ф.086/о, ф.025/о, протоколів щорічних комплексних медичних оглядів, анкетування та 3-кратного вимірювання артеріального тиску. Згідно до результатів комплексного обстеження, було виділено 2 групи спостереження в залежності від частоти проявів і виразності скарг, а також рівня середнього артеріального тиску (АТсер). До першої групи обстежених з помірною артеріальною гіпотензією (ПАГ) віднесено 39 осіб, у яких рівень АТсер становив від 80 до 75 мм рт. ст.; до другої групи обстежених з вираженою артеріальною гіпотензією (ВАГ) віднесено 39 осіб з рівнем АТсер від 74,9 до 70 мм рт. ст.). В обох групах переважали дівчата порівняно з юнаками (співвідношення між ними було 6:1).

Комісією з біоетики ХНМУ (протокол № 2 від 4 лютого 2014 р.) встановлено, що дослідження проведені згідно основним біоетичним нормам Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977 р.), відповідним положенням ВООЗ, Міжнародної ради медичних наукових товариств, Міжнародному кодексу медичної етики (1983 р.) та законам України.

Для оцінки стану нервових та гуморальних регуляторних процесів у обстежених використовували комплекс психофізіологічних, біохімічних, біофізичних та інструментальних методів. Для вивчення фізичного розвитку вимірювали масу та довжину тіла за стандартними методиками, розраховували індекс маси тіла Кетле 2 (WHO. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. WHO Technical Report Series 854. Geneva: World Health Organization, 1995), а також площу поверхні тіла за формулою Дюбуа та Дюбуа (Tsutomu K., 2003). Для оцінки психофізіологічних станів застосовано тест «Самооцінка психічних станів» за Айзенком (Айзенк Г., 2003). Для вивчення гемодинамічних показників досліджували частоту серцевих скорочень (ЧСС уд/хв), вимірювали систолічний (АТс, мм рт. ст.) та діастолічний артеріальний тиск (АТд, мм рт. ст.) за методом М. С. Короткова, пульсовий тиск (АТп, мм рт. ст.), середньодинамічний тиск (АТсер, мм рт. ст.), систолічний об’єм крові (СО, мл), хвилинний об’єм крові (ХОК, л/хв), загальний судинний периферичний опір (ЗСПО, дин/с/см^2), коефіцієнт ефективності кровообігу (КЕК, у. о.), коефіцієнт витривалості (КВ, у. о.), індекс Робінсона (IP, у. о.), тип саморегуляції кровообігу (ТСК, у. о.), серцевий індекс (CI, л/хв/м^2), питомий периферичний судинний опір (ПСПО, у. о.) за стандартними формулами (Гончарук Н. Д., 2014; Хурса Р. В., 2015; Gagnon D.,

Lynn A. G., Binder K., Boushel R. C., 2012).

Метод кардіоінтервалографії (КІГ) був застосований для оцінки тонусу автономної нервової системи та функціонального стану серцево-судинної системи з використанням комп'ютерного електрокардіографічного комплексу «Cardiotest» (DX-системи, Харків). Проводили аналіз наступних показників КІГ: Мода (M_o, мс), амплітуда моди (АМо, %), варіаційний розмах (ВР, мс), вегетативний показник ритму (ВПР, у. о.), показник адекватності процесів регуляції (ПАПР, у. о.), індекс напруги (ІН, у. о.). Спектральний аналіз ритмограм передбачав визначення потужності високочастотних (HF – 0,15–0,40 Гц), низькочастотних (LF – 0,04 – 0,15 Гц) та ультранизькочастотних коливань (VLF – 0,003 – 0,04 Гц) (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability. Standarts of Measurement. Physiological interpretation and clinical use, 1996). З метою вивчення типу реактивності автономної нервової системи проводили ортостатичну пробу (ОП) з розрахунком ІН1 у стані спокою та ІН2 – на 1-й хв. проби (Козловский В. И., Снежицкий В. А., Печерская М. С., Оленская Т. Л., 2010). Також було проведено дихальні навантажувальні проби Штанге та Генча, в обох випадках реєстрували максимально можливу тривалість затримки дихання (Глазачев О. С., 2010). Для визначення особливостей адаптації до фізичного навантаження проводили велоергометрію з використанням дозованих навантажень потужністю 200 Вт при швидкості педалювання 60 об/хв. та індивідуальній максимальній тривалості навантаження (Brenner R., 2011).

Вміст катехоламінів та їх попередника ДОФА визначали методом колонкової хроматографії («Хітачі», Японія); вміст ванілілмигдальної та гомованілінової кислот – методом тонкошарової хроматографії (Камышников В. С, 2003). Визначення вмісту 5-оксиіндолоцтової кислоти (5-ОІОК) в сечі проводили колориметричним методом; визначення вмісту N-метилнікотинаміду (N-МНА) в сечі проводили флуоресцентним методом. Інтенсивність індукованої перекисом водню хемілюмінесценції сечі вимірювали на хемілюмінометрі ХЛМЦ1-01 (Сазонтова Т. Г., 2005). Вміст в сечі натрію, калію, хлоридів визначали атомно-абсорбційним методом (Золотов Ю. А., 1984; Лойко Е. А., 1997).

Статистичний аналіз даних проводили з використанням комп'ютерного пакета прикладних програм для обробки статистичної інформації Statistica 6.1 (StatSoft,Inc., США). Кількісні ознаки, що мали нормальний розподіл, описували параметричними характеристиками – середнім значенням досліджуваного показника (М) і середнім квадратичним відхиленням (σ); у разі відсутності нормального розподілу непараметричними характеристиками – медіаною вибірки (Me) та інтерквартильним розмахом (значеннями 25-го та 75-го процентилів). Достовірність різниці значень між незалежними кількісними величинами визначали при нормальності розподілів за t-критерієм Стьюдента, а в інших випадках – за допомогою U-критерія Манна–Уітні. За критичний рівень значущості при перевірці статистичних гіпотез приймали $p< 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. **Розповсюдженість артеріальної гіпотензії та психофізіологічні особливості осіб молодого віку в стані спокою.** При вивченні розповсюдженості артеріальної гіпотензії за період 2010–2014 р.р. встановлена тенденція до збільшення частоти гіпотензивних станів у студентів-медиків віком 17–21 років, які були виявлені у 25–30 % обстежених. Також необхідно

відмітити, що артеріальна гіпотензія частіше зустрічається у дівчат. Так, серед 600 обстежених студентів артеріальна гіпотензія була виявлена у 15 % юнаків та 85 % дівчат. Тобто, дівчата страждають артеріальною гіпотензією у 5,5 разів частіше, ніж юнаки даного віку (рис. 1).

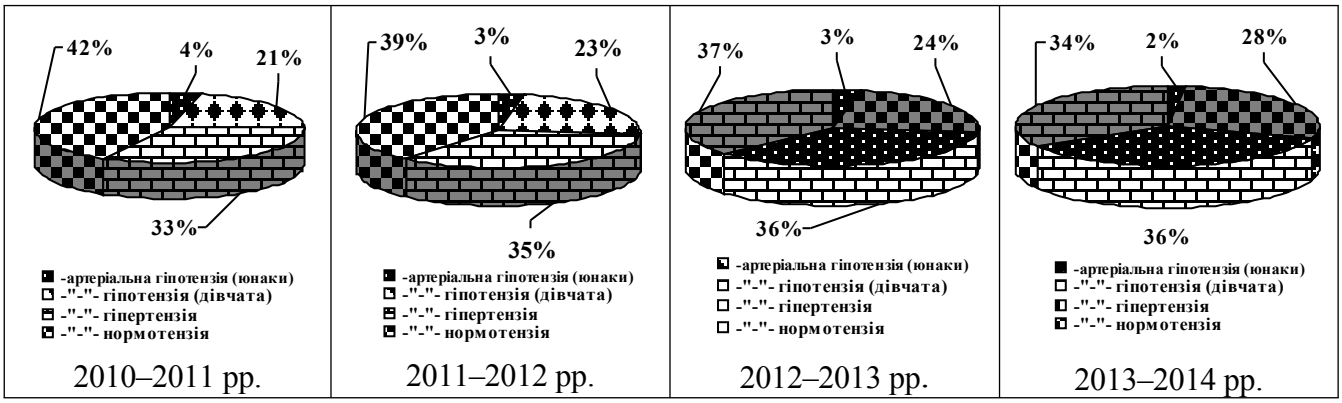

Рисунок 1 – Розповсюдженість артеріальної гіпотензії серед осіб молодого віку (17–21 р.р.) в динаміці спостереження

У літературі представлена достатня кількість даних щодо залежності рівня артеріального тиску та його змін від психологічних особливостей особистості. Результати дослідження особливостей інтегративних функцій мозку та основних нервових процесів у осіб з артеріальною гіпотензією показали, що у стані спокою АТсер має помірну позитивну кореляцію ($r = 0,402$) та високу статистичну значущість ($p<0,01$) з показником рівня конфліктності та тривожності, а також помірну негативну кореляцію з показниками, які характеризують швидкість обробки інформації, функціональної рухливості та сили нервових процесів, таких як помилка визначення центру ваги фігури ($r = - 0,474$) та помилка зорової перцепції ($r = - 0,423$). Наведені дані узгоджуються з літературними даними та свідчать про те, що у стані спокою низькі показники швидкості центральної обробки інформації збігаються та пов’язані з низькими значеннями функціональної рухливості та сили нервових процесів, що вказує на превалювання процесів гальмування в корі та підкоркових відділах головного мозку над процесами збудження (Лизогуб В. С., 2010). З іншого боку, нас цікавила не констатація факту превалювання процесів гальмування, а кореляція цього показника з цілим комплексом інших показників та, в першу чергу, здатності пристосування до фізичного навантаження, для більш чіткого ранжування адаптаційно-пристосувальних механізмів.

Аналіз функціонального стану ССС у стані спокою свідчить про те, що за більшістю показників обидві групи осіб з артеріальною гіпотензією не відрізнялись від обстежених контрольної групи, але спостерігались певні тенденції змін: компенсація зниженої енергії викиду, тобто АТп, забезпечується за рахунок збільшення ЧСС, тобто, у стані спокою енерговитрати міокарду на одне скорочення для відтворення поточного АТс значно менші, ніж в осіб КГ. Це свідчить про зменшення енергії, яка забезпечує лінійну швидкість крові та призводить до зниження ефективності кровообігу за рахунок зниження ХОК, тобто регуляція гемодинамічних показників відбувається у більш «економному» режимі. Зазначене вище підтверджує думку деяких дослідників,

що люди з артеріальною гіпотензією тривалий час можуть вести досить активний спосіб життя, бо порушення самопочуття носять хоч і яскравий (в окремих випадках), але короткочасний характер (Теплова Ю. В., 2014).

Проведений аналіз параметрів варіабельності ритму серця показав, що в осіб з помірною артеріальною гіпотензією ІВР становить 43 % від нижньої межі норми, але є недостовірним ($p > 0,05$). У осіб з ВАГ спостерігається зниження показника на 63 % від належного значення ($p<0,05$ порівняно з контрольною групою). У обстежених з ПАГ показник ВПР відповідає значенню, що характеризує вегетативну рівновагу у регулюванні серцевого ритму; даний показник в осіб з ВАГ свідчить про зсув вегетативного балансу в бік переважання парасимпатичної ланки АНС ($p<0,05$ у порівнянні з КГ та групою з ПАГ). Індекс напруги регуляторних систем (ІН) в осіб з ПАГ на 27 % менший ніж у КГ ($p>0,05$), а у обстежених з ВАГ – на 41 % менший порівняно з КГ ($p < 0,05$). Зазначені вище зміни свідчать про переважання активності парасимпатичного відділу АНС у осіб з ПАГ, що відповідає донозологічному стану з помірною напругою механізмів адаптації, а у осіб з ВАГ – перенапругою механізмів адаптації (Агаджанян М. О., 2006; Баєвський Р. М., 2001).

Під час аналізу спектрограми виявлено, що в осіб з ПАГ високочастотні коливання (HF) складають 47 %, низькочастотні коливання (LF) - 29 %, ультра низькочастотні коливання (VLF) – 24 %, що статистично значимо відрізняє їх від обстежених КГ ($p<0,05$), а також вказує на дисбаланс автономної регуляції з переважанням парасимпатичних впливів. Спектральний аналіз серцевого ритму в осіб з ВАГ дозволив виявити, що загальна потужність спектру в них на 15 % більша, ніж в осіб з ПАГ ($p<0,05$), що теж вказує на переважання впливів парасимпатичної ланки.

Виявлені зміни стану регуляторних механізмів, згідно до літературних даних, свідчать про те, що стан дезадаптованості відноситься до «донозологічного», який виявляється у разі напруги регуляції функцій (Баевский Р. М., 1997). Тому, дуже важливо визначати ступінь адаптації організму до умов навколишнього середовища у разі прогнозування, діагностики та профілактики розвитку патологічних станів (Корнацький В. М. та ін., 2015).

Результати проведення ортостатичної проби (ОП) показали, що в осіб з ПАГ співвідношення ІН2/ІН1 на 21 % більше, ніж в осіб КГ ($p>0,05$), що свідчить про вищу реактивність симпатичного відділу АНС у порівнянні з КГ (Балуева Т. В., 2010; 2011). При аналізі показників КІГ при ОП в осіб з ВАГ було виявлено, що співвідношення ІН2/ІН1 на 39 % більше, ніж в осіб КГ, що характеризує реактивність АНС як гіперсимпатикотонічну (Балуева Т. В., 2010, 2011; Chen C. Y., 2010; Clarke D. A. et al., 2010). Таким чином, зміна положення тіла в осіб обох груп з АГ призводить до короткочасної надмірної активації симпатичного відділу АНС, що узгоджується з літературними даними та може бути пов’язано з реципрокним гальмуванням активності парасимпатичного відділу АНС й свідчить про адаптацію барорецепторів до зниженого вихідного рівня АТ (Жарінов О. Й., 2010; Сердюк И. В., 2012; Halliwill J., et al. 2013).

Результати проведення гіперкапнічних проб свідчили про те, що навіть у стані спокою чутливість тканин мозку до гіперкапнії та гіпоксії підвищена, що може бути пов’язано з більш виразним збудженням нейронів пресорного відділу судинного центру в обох групах спостереження, що підтверджено меншою максимальною

тривалістю затримки дихання (в осіб з ПАГ та ВАГ менша, ніж в осіб КГ на 45 % та 49 %, відповідно при проведені проби Штанге, та менша ніж в осіб КГ, на 18 % та 19 % при проведені проби Генча) та надмірною реактивністю АНС, у порівнянні з нормотоніками.

Психофізіологічні і гемодинамічні особливості осіб із артеріальною гіпотензією за умов фізичного навантаження. Контрольоване фізичне навантаження (ФН) надавали шляхом велоергометрії, при цьому визначали фізичну витривалість по тривалості ФН (Котешева И. А., 2008; Ogoh S., Sato K., Akimoto T. et al., 2010). Встановлено, що тривалість ФН в осіб з ПАГ та ВАГ на 35 % і 36 % менша ніж у обстежених контрольної групи.

Тестування особливостей психічного стану за Айзенком після ФН виявило, що в осіб обох груп із артеріальною гіпотензією показник ригідності достовірно не змінювався, але спостерігалось значуще збільшення показника тривожності на 33 % та 41 %, показника конфліктності на 15 % та 38 %, показника фрустрованості на 31 % та 40 % в осіб з ПАГ та ВАГ, відповідно, у порівнянні з показниками КГ. Також спостерігалась тенденція до збільшення тривалості індивідуальної хвилини на 11 % та 20 % в осіб з ПАГ та ВАГ, відповідно, у порівнянні з КГ, що може бути пов’язано з превалюванням процесу внутрішнього гальмування, а також з низькими значеннями функціональної рухливості і сили нервових процесів (Литовченко Т. А., 2011). Отримані результати збігаються з літературними даними та свідчать про виснаження нервових процесів (Долгова И. Г., 2010; Конарева И. Н., 2012). Також це явище може бути обумовлено перенавантаженням і виснаженням процесів внутрішнього гальмування та формуванням дисбалансу між основними процесами та одночасно дестабілізацією показників забезпечення фізичної діяльності автономною нервовою системою (ЧСС, АТ, СО, ХОК та інші) (Шарапов А. Н. и др., 2011; McCubbin J. A. et al., 2011). У цілому, перелічені ознаки свідчать про формування недостатньо ефективного та нераціонального варіанту адаптації до навантажень, тобто, це явище дезадаптації (Зинченко Е. К., 2012; McCubbin J. A., Merritt M. M. et al., 2012). При цьому ступінь вираженості дезадаптаційних порушень корелює зі ступенем АГ: чим більше ступінь гіпотензії, тим більше виражені ознаки дезадаптації.

Дані деяких досліджень показують, що фізіологічна «ціна» адаптації до діяльності неоднакова і залежить від вихідного стану фізіологічних систем і їх автономної регуляції (Skinner J. E. et al., 2010). Так, результати динаміки ЧСС в обох групах спостереження, представлені на рис. 2, показали, що чим нижче вихідний рівень ЧСС у стані спокою, тим більший приріст ЧСС при ФН, який складає 118 % та 126 % у осіб з ПАГ та ВАГ, відповідно. Щодо повноти відновлення показника, то в осіб з ПАГ відхилення ЧСС на 5-й хвилині відновлення складає 45 % від стану спокою та 29 % від показника в осіб КГ.

Така ж тенденція спостерігалась й в осіб з ВАГ, де відхилення ЧСС складає 46 % від вихідного стану та 29 % від осіб КГ, що свідчить про повільне відновлення та неадекватність реалізації реципрокності відділів судинорухового центру, тобто неспроможність механізмів регуляції системних показників кровообігу (Casonatto J. et al., 2011).

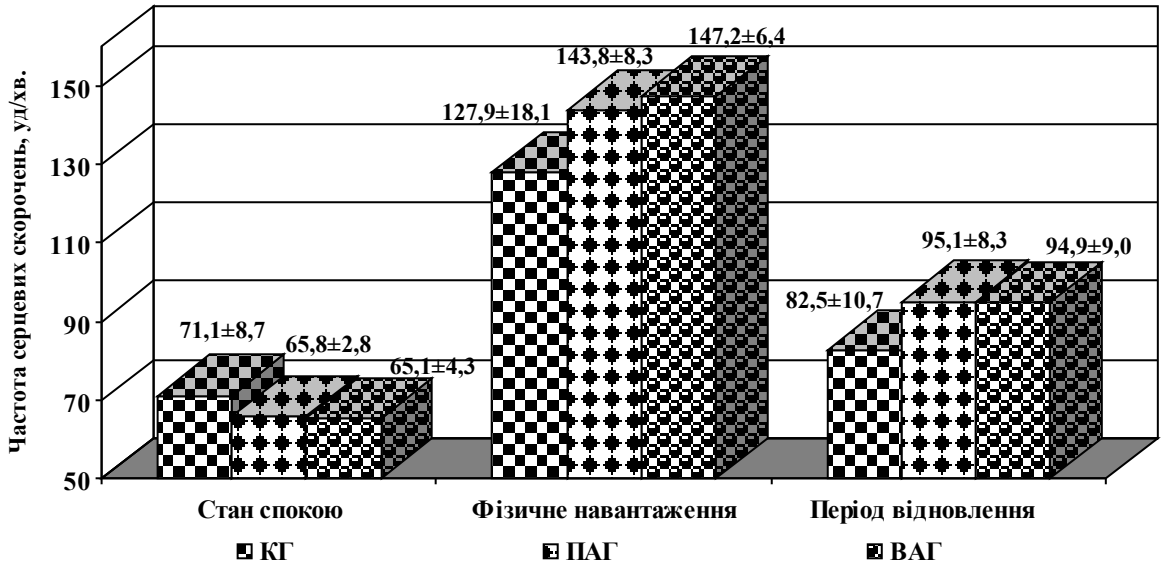

Рисунок 2 – Динаміка частоти серцевих скорочень в осіб контрольної групи (КГ) та обстежених з помірною (ПАГ) та вираженою (ВАГ) гіпотензією

Аналіз динаміки АТс вказує, що приріст показника при ФН у обстежених з ПАГ на 16 %, а в осіб з ВАГ на 22 % більший ніж в КГ. Повнота відновлення АТс у них становить 85 % та 77 %, відповідно, тоді як у обстежених КГ спостерігалось практично повне відновлення показника (98 %). Встановлена помірна негативна кореляція для АТд та АТсер (r=–0, 504; p < 0,01), де підвищення АТд складає 22 % та 30 %, у осіб з ПАГ та ВАГ, відповідно, при меншій тривалості ФН (рис. 3).

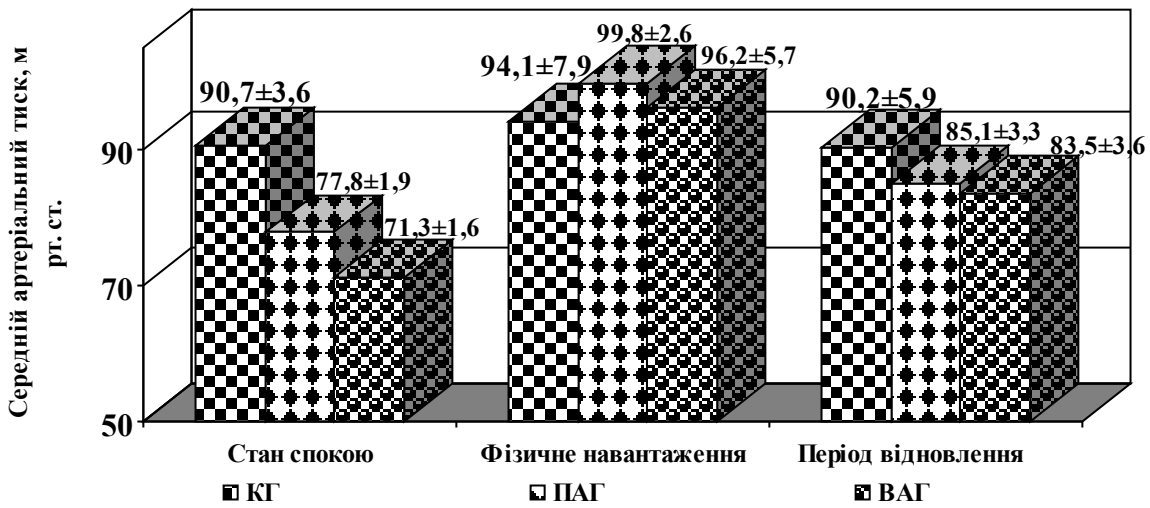

Рисунок 3 – Динаміка середнього артеріального тиску в осіб контрольної групи (КГ) та обстежених з помірною (ПАГ) та вираженою (ВАГ) артеріальною гіпотензією

Надмірне зростання ЧСС при ФН в обох групах осіб з АГ призводить до більшого зростання ХОК, при цьому виявлена сильна негативна кореляція з початковим рівнем АТсер (r=–0, 504; p < 0,01), а також спостерігалось більш значне зменшення загального периферійного судинного опору, що на 21 % та 26 %

відрізнялось від показника в осіб КГ. В період відновлення, на відміну від КГ, не відбувалось повної нормалізації судинного тонусу.

Отримані дані свідчили про те, що за більшістю показників, зареєстрованих у стані спокою, групи осіб з ПАГ та ВАГ майже не відрізнялись від обстежених КГ. Адаптаційні можливості є задовільними у стані спокою тільки у осіб з ПАГ, у яких рівень АТ на 15 % менший ніж в осіб КГ. При збільшенні ступеню артеріальної гіпотензії (група з ВАГ, в яких рівень АТ менший, ніж в КГ, на 20 % або більше) визначались ознаки неадекватності механізмів регуляції гемодинаміки (Бойцов И. В., 2012; Sloan R. P., Shapiro P. A., deMeersman R. E. et al., 2009).

Особливості стану гормональної та медіаторної ланок симпатоадреналової системи. Отримані дані свідчили, що в осіб з АГ мало місце зниження рівня функціональної активності гормональної та медіаторної ланок симпатоадреналової системи порівняно з особами КГ. Це підтверджував аналіз співвідношення норадреналін/дофамін. В групах з ПАГ та ВАГ спостерігалось його статистично значиме зниження в порівняні з КГ, відповідно, на 63 % і 71 %. При цьому показники співвідношення адреналін/норадреналін в обох групах з АГ не відрізнялись від показника в осіб КГ. Для співвідношення дофамін/ДОФА не виявлено статистично значущих відмінностей у порівняні з КГ, але можна простежити незначну тенденцію до його збільшення в обох групах спостереження, що може свідчити про деяке зниження обміну ДОФА для стимуляції біосинтезу катехоламінів (табл. 1).

Таблиця 1 – Вміст катехоламінів та їх попередника діоксифенілаланіну в сечі осіб контрольної групи (КГ), помірної (ПАГ) та вираженої (ВАГ) гіпотензії (мкг/добу, Me [25%; 75%])

Показник	КГ (n=50)	ПАГ (n=39)	ВАГ (n=39)
ДОФА	27,5 [19,7; 43,0]	49,4 [32,4; 64,7]	31,5 [24,3; 50,6]
Дофамін	117,0 [107,1; 182,4]	233,2 [157,5; 331,6]	169,7 [121,9; 219,6]
Норадреналін	53,8 [25,8; 65,7]	30,7 [22,5; 45,2]	19,1 [11,3; 28,5]
Адреналін	4,4 [3,0; 5,3]	3,1 [2,3; 4,4]	2,2 [1,3; 2,8]

Підтвердженням припущення щодо зниження активності симпатоадреналової системи в осіб з артеріальною гіпотензією були результати визначення вмісту в сечі кінцевих продуктів інактивації катехоламінів – ванілілмигдальної та гомованілінової кислот. Спостерігалося статистично значуще, в порівнянні з КГ, зменшення вмісту ванілілмигдальної та гомованілінової кислот: у осіб з ПАГ в середньому на 42 % та 49 %, у обстежених з ВАГ – на 76 % та 40 %, відповідно.

Тобто отримані результати відображують зниження продукції катехоламінів та, як наслідок, низький рівень активності симпатоадреналової системи у обстежених з АГ. Для вивчення серотонінергічної активності в осіб зі зниженим АТ проводили аналіз співвідношення N-МНА/5-ОІОК, яке характеризує характер зсувів у метаболічних шляхах обміну триптофану. У осіб з ПАГ та ВАГ виявлено збільшення

останнього на 25 % та 20 %, відповідно, але воно було недостовірним. Така динаміка змін свідчить про деяке превалювання кінуренінового шляху обміну триптофану над серотоніновим, що може супроводжуватися зниженням серотонінергічної активності (Абдрахманова А. И, 2013).

Проведений аналіз інтенсивності хемілюмінесценції сечі в осіб з ПАГ та ВАГ показав незначне, але статистично значуще порівняно з КГ, зниження інтенсивності індукованої перекисом водню хемілюмінесценції в середньому на 12 % та 30 % відповідно, що опосередковано може свідчити про зниження резистентності організму при адаптації до дії факторів внутрішнього та навколишнього середовища, зокрема з боку ССС (Сазонтова Т. Г., 2005). Результати аналізу екскреції із сечею електролітів – натрію, калію, хлоридів свідчать, що в осіб з ПАГ та ВАГ екскреція натрію статистично значимо вища порівняно з КГ, на 36 % та 62 %, відповідно. Щодо екскреції калію, то динаміка протилежна – статистично значиме зниження на 55 % та 60 % порівняно з КГ, що опосередковано може свідчити про зміни секреції альдостерону (Gratze G., 2008).

Алгоритм прогнозування дезадаптаційних розладів у осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією залежно від ступеня її вираженості. Для розпізнавання функціонального стану ССС ми пропонуємо розраховувати адаптаційний потенціал (АП) ССС за Р. В. Баєвським, але з доповненими нами характеристиками. При використанні оригінальної формули розрахунку АП було встановлено, що у стані спокою в усіх групах спостереження рівень адаптаційного потенціалу ССС характеризувався як задовільний, але при ФН ступінь напруги функціонального стану ССС в осіб з ПАГ та ВАГ достовірно підвищувався, що підтверджено математичним аналізом серцевого ритму в стані спокою, а також шляхом аналізу показників гемодинаміки при ФН. Тому пропонується використання наступної інтерпретації результатів: 2,1 – 2,59 – задовільна адаптація; 1,81 – 2 та 2,6 – 3,09 – напруга механізмів адаптації; 3,10 – 3,49; 1,8 та менше – незадовільна адаптація; 3,50 та вище – зрив адаптації (рис. 4).

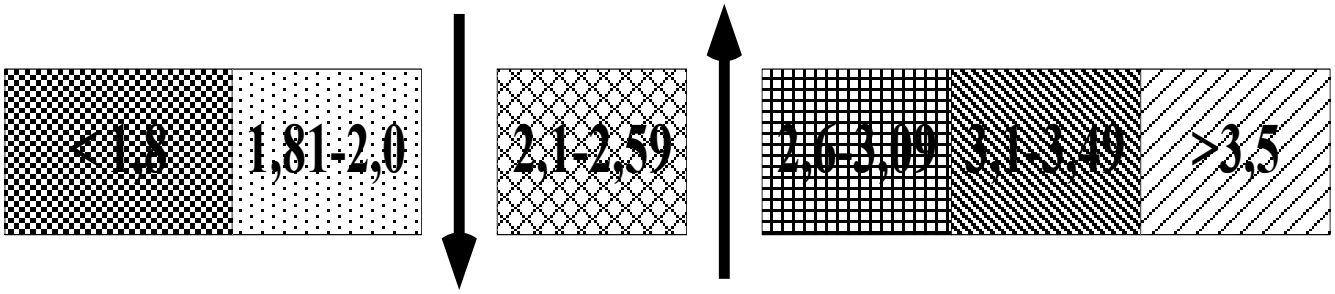

Рисунок 4 – Спектр порушень адаптаційних можливостей у стані спокою (доповнення характеристики адаптаційного потенціалу за Р.М. Баєвським)

Як провокаційний тест для виявлення ознак неадекватності адаптаційних можливостей ССС та ранжування ступеню АГ доцільно проводити фізичні навантаження з наступною інтерпретацією результатів у відповідності до таблиці 2.

На рисунку 5 представлено алгоритм дій діагностики та прогнозування дезадаптаційних розладів осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією за результатами проби з фізичними навантаженням, де пропонується помірний ступінь

дезадаптації характеризувати як донозологічний стан та виражений ступінь дезадаптації – як преморбідний стан зі зниженням функціональних можливостей.

Таблиця 2 – Порівняльна характеристика відхилення показників серцево-судинної системи за умов фізичного навантаження в осіб контрольної групи та обстежених із зниженим артеріальним тиском

Показник	Контрольна група	Помірна гіпотензія	Виражена гіпотензія
Артеріальний тиск середній (%)	≤ 5	6–30	≥ 31
Частота серцевих скорочень (%)	≤ 79	80–120	≥ 121
Індекс Робінсона (%)	≤ 120	121–200	≥ 201

Подана система прогнозування дезадаптаційних розладів важлива в процесі проведення профілактичних та інших медичних оглядів, де потрібно виділяти осіб з артеріальною гіпотензією в групу ризику виникнення дезадаптаційних порушень, шляхом обов'язкового використання стандартизованих дозованих фізичних навантажень.

Рисунок 5 – Алгоритм виявлення схильності дезадаптаційних розладів в осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено нове вирішення актуального для нормальної фізіології науково-практичного завдання, яке полягає в з'ясуванні особливостей адаптаційних реакцій серцево-судинної системи за умов фізичного навантаження в осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією. Отримані дані доповнюють уявлення про особливості реакцій організму на фізичне навантаження, зокрема визначені два варіанти реакцій, які корелюють зі ступенем вираженості артеріальної гіпотензії і можуть бути використані в якості прогностичних критеріїв під час проведення профілактичних медичних обстежень.

1. Розповсюдженість артеріальної гіпотензії серед осіб молодого віку (17–21 років) в період 2010–2014 р.р. становить 25-30 %. Частота виявлення артеріальної гіпотензії переважає в дівчат (85 %) порівняно з юнаками (15 %). Низький рівень артеріального тиску корелює з низькими значеннями функціональної рухливості та сили нервових процесів, з превалюванням процесу внутрішнього гальмування.

2. В осіб з помірно вираженою артеріальною гіпотензією (рівень середнього артеріального тиску нижчий, ніж в обстежених контрольної групи, не більше ніж на 15 %) регуляторні механізми автономної нервової системи є задовільними. Обстежені з вираженою артеріальною гіпотензією (рівень середнього артеріального тиску менший, ніж в осіб контрольної групи, на 20 % та більше) мають прояви надлишкової реактивності симпатичного відділу автономної нервової системи, що свідчить про порушення механізмів адаптації.

3. В осіб з артеріальною гіпотензією термінова адаптація до фізичного навантаження забезпечується переважно за рахунок збільшення частоти серцевих скорочень на 118 % ($p<0,001$) в осіб з помірною і на 126 % ($p<0,001$) в обстежених з вираженою артеріальною гіпотензією і, меншою мірою, внаслідок підвищення діастолічного артеріального тиску на 22 % ($p<0,001$) і на 29 % ($p<0,001$) в осіб з помірною та вираженою артеріальною гіпотензією відповідно. Отримані дані свідчать про більш високу «ціну» адаптації до фізичного навантаження в молодих людей з артеріальною гіпотензією.

4. В осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією відбувається повільніше відновлення гемодинамічних показників, зокрема артеріального тиску, після припинення фізичного навантаження. Зокрема, повнота відновлення систолічного артеріального тиску на 5-й хвилині після навантаження в осіб з помірною артеріальною гіпотензією становить 85 % ($p<0,001$), в осіб з вираженою артеріальною гіпотензією – 75 % ($p<0,001$), тоді як в обстежених контрольної групи – 98 %, порівняно зі станом спокою. Ступінь відновлення середнього артеріального тиску в осіб із помірною гіпотензією – 89 % ($p<0,001$), в осіб з вираженою артеріальною гіпотензією – 83 % ($p<0,001$), частоти серцевих скорочень – 56 % ($p<0,001$) та 54 % ($p<0,001$) відповідно.

5. Рівні екскреції із сечею катехоламінів в осіб з артеріальною гіпотензією знаходяться в межах фізіологічної норми. При цьому виявлено статистично значиме зниження екскреції норадреналіну на 43 % ($p<0,01$) у людей з помірною і на 64 % ($p<0,001$) із вираженою артеріальною гіпотензією порівняно з контрольною групою; зниження екскреції адреналіну на 30 % ($p<0,02$) та на 50 % ($p<0,001$) відповідно, що

свідчить про деяке зниження рівня функціональної активності гормональної та медіаторної ланок симпатоадреналової системи.

6. Розроблено та апробовано алгоритм прогнозування дезадаптаційних розладів у молодих людей з артеріальною гіпотензією за результатами проби з фізичними навантаженням. Помірний ступінь дезадаптації (донозологічний стан з витратою додаткових резервів для підтримки гомеостазу) характеризується тим, що при виконанні фізичного навантаження середній артеріальний тиск збільшується на 6–30 % ($p<0,001$), частота серцевих скорочень – на 80–120 % ($p<0,001$), індекс Робінсона – на 121–200 % ($p<0,001$). Виражений ступінь дезадаптації (преморбідний стан зі зниженням функціональних можливостей) проявляється в тому, що при фізичному навантаженні середній артеріальний тиск зростає більше ніж на 30 % ($p<0,001$), частота серцевих скорочень – більше ніж на 120 % ($p<0,001$), індекс Робінсона – більше ніж на 200 % ($p<0,001$) порівняно зі станом спокою.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ РОБІТ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Самохвалов В. Г. Особенности адаптационных и восстановительных процессов у лиц молодого возраста с артериальной гипотонией / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева, О. Д. Булынина // Клінічна та експериментальна медицина. – 2010. – № 4. – С.103–107. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку та описала результати).*

2. Исаева И. Н. Эссенциальная артериальная гипотензия: индикативный анализ адаптационных реакций сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке / И. Н. Исаева // Вісник проблем біології і медицини. – 2011. – № 4. – С. 97–100.

3. Самохвалов В. Г. Психофизиологические корреляты артериальной гипотонии в состоянии покоя и при физической нагрузке / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева // Український вісник психоневрології. – 2014. – Т. 22, № 3 (80). – С. 171–173. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач особисто зібрала матеріал, провела статистичну обробку показників, а також узагальнила результати).*

4. Самохвалов В. Г. Особливості енергозабезпечення міокарду при фізичних навантаженнях у осіб з артеріальною гіпотонією / В. Г. Самохвалов, І. М. Ісаєва // Медицина сьогодні та завтра. – 2014. – № 2–3 (63–64). – С. 45–49. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку та описала результати).*

5. Самохвалов В. Г. Вариабельность сердечного ритма у лиц с первичной артериальной гипотонией / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева // Вісник проблем біології і медицини. – 2014, № 3. – Т. 1 (110). – С. 317–320. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач особисто зібрала матеріал, провела статистичну обробку показників, а також узагальнила результати).*

6. Самохвалов В. Г. Особенности регуляции системной гемодинамики у лиц молодого возраста с различным уровнем пониженного артериального давления / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева // Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов. – 2014. – № 8. – С.80–85. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, статистично обробила показники й описала отримані результати).*

7. Маракушин Д. І. Оцінка стану серотонінового та кінуренінового шляхів обміну триптофану в осіб молодого віку з артеріальною гіпотонією / Д. І. Маракушин, І. М. Ісаєва // Світ біології і медицини. – 2015. – № 1 (48). – С.46–49. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач особисто зібрала матеріал, провела статистичну обробку показників, а також узагальнила результати).*

8. Маракушин Д. І. Оцінка стану симпатоадреналової системи організму при первинній артеріальній гіпотонії / Д. І. Маракушин, І. М. Ісаєва // Вісник проблем біології і медицини. – 2015. – № 2. – С. 164–168. *(Видання включено до міжнародних наукометричних баз; здобувач особисто зібрала матеріал, провела статистичну обробку показників, а також узагальнила результати).*

9. Isaeva I. N. Features of the recovery period as an indicator of the effectivness of self-regulation of blood pressure in young persons with arterial hypotension / I. N. Isaeva, O. D. Bulynina, R. V. Alexeenko // 3rd International Scientific Interdisciplinary Congress for medical students and young doctors: Abstract book. – Kharkiv: KNMU, 2010. – P. 23–24. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку, а також описала і узагальнила результати).*

10. Самохвалов В.Г. Проблемы распространённости и определения артериальной гипотензии у лиц молодого возраста на современном этапе / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева, О. Д. Булынина // Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку. – Харків, 2011. – С. 193–196. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, статистично обробила показники й описала отримані результати).*

11. Исаева И. Н. Особенности восстановительного периода как показателя эффективности саморегуляции артериального давления у лиц молодого возраста с артериальной гипотензией / И. Н. Исаева // Медицина XXI століття. – Харків, 2011. – С. 39–40.

12. Samokhvalov V. Technology of Risk Factor of Disadaptative Disorders Origin Study / V. Samokhvalov, I. Isaeva, O. Bulynina // EUROINVENT. – Brussel. – 2011. – P. 65 (GOLD MEDAL). *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку, а також описала й узагальнила результати).*

13. Самохвалов В. Г. Утомление и восстановление после физической нагрузки у молодого возраста с артериальной гипотензией / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева, О. Д. Булынина // Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку. – Харків, 2012. – С. 189–192. *(Здобувач брала участь у зборі матеріалу, статистичній обробці, а також описала результати отриманих даних).*

14. Сравнительная характеристика потребления миокардом кислорода при артериальной нормотонии и гипотонии / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева, О. Д. Булынина, Е. Н. Сокол // Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку. – Харків, 2013. – С. 172–174. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку, а також описала й узагальнила результати).*

15. Dynamics of Variation of Cardiovascular System Indexes in Persons with Arterial Hypotension during Physical Activity / [I. N. Isaeva, N. B. Ekott, O. D. Bulynina, E. N. Sokol, I. S. Karmazina] // 6th International Scientific Interdisciplinary Congress for medical students and young doctors: Abstract book. – Kharkiv: KNMU, 2013. – P. 15–17. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку, а також описала й узагальнила результати).*

16. Особенности реакции сердечно-сосудистой системы в условиях церебральной гиперкапнии при артериальной гипотонии / В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева, И. С. Кармазина, Н. В. Григоренко // Медицина XXI століття : науково-практична конференція молодих вчених, присвячена 90-річчю ХМАПО. – Харків, 2013. – С. 78–79. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку, а також описала й узагальнила результати).*

17. Особенности самооценки сосудистых реакций при артериальной гипотонии у лиц молодого возраста / [В. Г. Самохвалов, И. Н. Исаева, И. С. Кармазина, О. Д. Булынина, Е. Н. Сокол, Н. В. Григоренко] // Валеологія: Сучасний стан, напрямки та перспективи розвитку. – Харків, 2014. – С. 196–198. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку, а також описала й узагальнила результати).*

18. Стан вегетативної реактивності в осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією / І. М. Ісаєва, Д. І. Маракушин, Л. В. Чернобай, І. С. Кармазіна, Н. С. Глоба // Тези доповідей І Міжнародної заочної науково-практичної конференції «Проблеми, досягнення та перспективи розвитку медико-біологічних і спортивних наук». – Херсон – Миколаїв, 2015. – С. 83–87. *(Здобувач особисто зібрала матеріал, провела його статистичну обробку, а також описала й узагальнила результати).*

19. Пат. № 62160 UA, МПК A61B 10/00. Спосіб оцінки типу саморегуляції організму після фізичного навантаження у осіб молодого віку / Самохвалов В. Г., Ісаєва І. М., Булиніна О. Д.; заяв. 24.02.2011; опубл. 10.08.2011, Бюл. № 7. *(Здобувач брала участь у аналізі результатів та підготовці матеріалів до друку).*

20. Пат. № 97482 UA, МПК A61B 10/00. Спосіб оцінки функціонального резерву організму осіб зі зниженим артеріальним тиском / Ісаєва І. М., Маракушин Д. І.; заяв. 04.12.2014; опубл. 10.03.2015, Бюл. № 5. *(Здобувачем сформульована формула корисної моделі).*

АНОТАЦІЯ

Ісаєва І. М. Адаптаційні реакції серцево-судинної системи в осіб молодого віку з артеріальною гіпотензію. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата медичних наук за фахом – 14.03.03 – нормальна фізіологія. – Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького МОЗ України, Львів, 2016.

У дисертації подано результати аналізу адаптаційних реакцій серцево-судинної системи (ССС) осіб молодого віку з артеріальною гіпотензією (АГ) на фізичне навантаження. Проведено аналіз поширеності АГ серед осіб молодого віку, надано наукове обґрунтування доцільності комплексної оцінки адаптаційних реакцій ССС при АГ, що полягає у виявлені прихованих у стані спокою дезадаптаційних розладів, описана феноменологія адаптаційних реакцій ССС. Виявлено фізіологічну гетерогенність осіб з АГ стосовно досягнення ефективної адаптації та тривалості періоду відновлення досліджуваних показників. Встановлено знижену вихідну активність рівня функціонування гормональної та медіаторної ланок симпатоадреналової системи. Розроблено алгоритм виявлення схильності до

дезадаптаційних розладів ССС при проведені профілактичних медичних оглядів з метою виявлення груп ризику виникнення дезадаптаційних розладів.

Ключові слова: артеріальна гіпотензія, функціональні резерви серцево-судинної системи, адаптація, прогнозування дезадаптаційних розладів.

АННОТАЦИЯ

Исаева И. Н. Адаптационные реакции сердечно-сосудистой системы у лиц молодого возраста с артериальной гипотензией. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.03.03 – нормальная физиология. – Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого МОЗ Украины, Львов, 2016.

Диссертационная работа посвящена решению научной задачи, в основе которой лежит изучение особенностей адаптационных реакций организма на физическую нагрузку у лиц молодого возраста с артериальной гипотензией, а также выявление скрытых в состоянии покоя дезадаптационных расстройств. Установлено, что распространённость артериальной гипотензии среди лиц молодого возраста (17–21 лет) в период 2010–2014 гг. составляет 25-30 %, из них 85 % девушек и 15 % юношей. У лиц с артериальной гипотензией выявлена положительная корреляционная зависимость уровня среднего артериального давления с низкими показателями скорости центральной обработки информации, что свидетельствовало о более низких значениях функциональной подвижности и силы нервных процессов (по сравнению с представителями контрольной группы), что указывало на преобладание процессов торможения в коре и подкорковых структурах головного мозга над процессами возбуждения.

Также установлено, что в состоянии покоя у представителей обеих групп с артериальной гипотензией ограничение адаптационных возможностей носит скрытый характер. Проведенный анализ параметров вариабельности ритма сердца показал преобладание активности парасимпатического отдела АНС у лиц с умеренной артериальной гипотензией, что соответствует донозологическому состоянию с умеренным напряжением механизмов адаптации, а у лиц с выраженной артериальной гипотензией – перенапряжением механизмов адаптации. Результаты анализа реактивности автономной нервной системы проведенного с помощью ортостатической пробы показали, что у лиц с выраженной артериальной гипотензией реактивность характеризуется как гиперсимпатикотоническая.

На основании проведенного исследования в состоянии покоя выделены две степени артериальной гипотензии (умеренная и выраженная), которые сопровождаются закономерными и достоверно различными показателями ССС и адаптационных возможностей: группа с умеренной гипотензией, где уровень АД на 15 % меньше, чем у лиц контрольной группы, и выраженной гипотензией, где уровень АД на 20 % меньше, чем у лиц контрольной группы.

Обнаружены явные признаки более высокой «цены» обеспечения физической нагрузки у лиц с артериальной гипотензией: адаптация обеспечивается преимущественно за счет увеличения частоты сердечных сокращений; преобладания уровня систолического артериального давления над частотой сердечных сокращений, а также повышения

диастолического артериального давления, в результате чего наблюдается неспособность обеспечить адекватную реакцию организма на физическую нагрузку. Показано, что нормализация гемодинамических показателей в восстановительном периоде у лиц с артериальной гипотензией носит замедленный характер (у лиц с умеренной артериальной гипотензией полнота восстановления составляет 85 %, у лиц с выраженной артериальной гипотензией – 75 %, у лиц контрольной группы – 98 %), что свидетельствует о несовершенстве процессов нормализации системного артериального давления.

Установлено, что уровень экскреции с мочой катехоламинов у лиц с артериальной гипотензией находились в пределах физиологической нормы, но в общей статистической картине определялась сниженная активность гормонального и медиаторного звеньев симпатоадреналовой системы по сравнению с контрольной группой, что подтверждалось повышенной экскрецией с мочой диоксифениланина, дофамина на фоне снижения норадреналина, адреналина и конечных продуктов их инактивации – ванилилминдальной и гомованилиновой кислот.

На основании полученных данных разработан алгоритм прогнозирования дезадаптационных расстройств, оценки функциональной стабильности и адаптации сердечно-сосудистой системы у лиц молодого возраста с артериальной гипотензией в зависимости от степени ее выраженности, где установлено, что увеличение среднего артериального давления на 6–30 %, частоты сердечных сокращений на 80–120 %, индекса Робинсона на 121–200 % при физической нагрузке свидетельствует об умеренной степени дезадаптации и расценивается как донозологическое состояние с расходом дополнительных резервов для поддержания гомеостаза; увеличение среднего артериального давления более 30 %, частоты сердечных сокращений более 120 %, индекса Робинсона более 200 % при физической нагрузке свидетельствует о выраженной степени дезадаптации и расценивается как преморбидное состояние, снижение функциональных возможностей, но в стадии компенсации.

Ключевые слова: артериальная гипотензия, функциональные резервы сердечно-сосудистой системы, адаптация, прогнозирование дезадаптационных расстройств.

ANNOTATION

Isaeva I. N. Adaptative reactions of cardiovascular system in young persons with arterial hypotension. – On the right of the manuscript.

Dissertation on achievement of scientific degree of the Candidate of Medical Sciences in specialty 14.03.03 – Normal Physiology. – Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv of Ministry of Health of Ukraine, Lviv, 2016.

The results of the study feature adaptive reactions of cardiovascular system (CVS) to physical load in young people with hypotension have been shown. The author analyzed the incidence of hypotension, gave the scientific basis of integrated assessment of regulatory processes of adaptation responses that lies in hidden at rest disadaptative disorders revealing. Phenomenology of adaptive responses of CVS was described and ranked. Physiological heterogeneity of hypotensive people in relation to effective adaptation achievement, recovery period duration and working ability were revealed. Reduced activity of hormonal and mediator chains of sympathoadrenal system was established. The algorithm for detection of predisposition to CVS disadaptative disorders was proposed

conducted at the dispensary and preventive medical care to identify risk groups of disadaptative disorders were developed.

Key words: arterial hypotension, functional reserves of cardiovascular system, adaptation, adaptive prediction of disadaptation.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АГ – артеріальна гіпотензія
АНС – автономна нервова система
АТ – артеріальний тиск
АТд – артеріальний тиск діастолічний
АТп – артеріальний тиск пульсовий
АТс – артеріальний тиск систолічний
АТсер – артеріальний тиск середній
ВАГ – виражена артеріальна гіпотензія
ВПР – вегетативний показник ритму
ДОФА - діоксіфенілаланін
ЗСПО – загальний судинний периферичний опір
ІВР – індекс вегетативної рівноваги
ІР – індекс Робінсона
КГ – контрольна група
КІГ – кардіоінтервалографія
ОП – ортостатична проба
ПАГ – помірна артеріальна гіпотензія
ССС – серцево-судинна система
ФН – фізичне навантаження
ХОК – хвилинний об’єм крові
ЧСС – частота серцевих скорочень
N – МНА – N – метилнікотинамід
5-ОІОК – 5-оксиіндолоцтова кислота

Формат 60х84/16. Ум. друк. арк. 0,9 Тир. 100 прим. Зам. 404-16.
Підписано до друку 27.05.16. Папір офсетний.

Надруковано з макету замовника у ФОП Бровін ОВ. 61022, м. Харків, вул. Трінклера, 2, корп.1, к.19. Т. (057) 758-01-08, (066) 822-71-30 Свідоцтво про внесення субєкта до Державного реєстру видавців та виготовників видавничої продукції серія ДК 3587 від 23.09.09 р.

СТИЛЬ-ИЗДАТ
ТИПОГРАФИЯ
www.stil-izdat.com