

О. І. Паламарчук

Державний заклад «Запорізька медична академія післядипломної освіти Міністерства охорони здоров'я України»
Запоріжжя, Україна

A. I. Palamarchuk

State Institution «Zaporizhia Medical Academy of post-graduate education Ministry of Health of Ukraine»
Zaporizhzhia, Ukraine

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОКО-СЕРЦЕВОГО РЕФЛЕКСУ НА ПОКАЗНИКИ КАРДІОГЕМОДИНАМІКИ У ПРАКТИЧНО ЗДОРОВИХ ОСІБ ЧОЛОВІЧОЇ СТАТІ ЮНАЦЬКОГО ВІКУ

The ocular cardiac reflex effect study on cardiac hemodynamic parameters in healthy young mans

Резюме

Мета роботи. Дослідити зміни показників артеріальної кардіогемодинаміки при відтворенні око-серцевого рефлексу у практично здорових осіб чоловічої статі юнацького віку.

Матеріали та методи. Обстежено 120 практично здорових волонтерів чоловічої статі юнацького віку. Середній вік склав ($19,2 \pm 0,93$ років). Для відтворення око-серцевого рефлексу (ОСР) застосовували запатентовану нами корисну модель «Прилад для дозованого компресійного впливу на очні яблука» та «Спосіб відтворення око-серцевого рефлексу». На основі отриманих показників систолічного (САТ) та діастолічного (ДАТ) артеріального тиску, шляхом арифметичних дій, визначали пульсовий тиск (ПАТ) та середньо-динамічний тиск (СДТ) та інтегративні показники кардіогемодинаміки (КГД) – систолічний об'єм кровотоку (СОК), хвилинний об'єм кровотоку (ХОК), об'ємну швидкість руху крові у кров'яному руслі (V), загальний периферичний опір (ЗПО).

Результати. Виділено три основних типи реагування серцево-судинної системи при відтворенні око-серцевого рефлексу. Перший тип – гіпертонічний ($n = 30$ (25%) від загальної кількості обстежених) характеризувався збільшенням ($p < 0,05$) ЧСС, САТ, ДАТ, ПАТ, СДТ та інших інтегративних показників КГД. Другий, гіпотонічний тип реагування – 62 (51,7%) досліджуваних, відзначався зменшенням ($p < 0,05$) САТ, ДАТ, ПАТ, СДТ. В осіб із третім, дистонічним, типом реагування ($n = 28$ (23,3%) від загальної кількості досліджуваних) відмічалися суттєві різнонаправлені зміни показників АТ в нелінійній

Abstract

Purpose of the study. Investigate changes of cardiac hemodynamic parameters caused by ocular cardiac reflex triggering in healthy men's in youthful age.

Material and methods. 120 healthy male volunteers in youthful age were examined. The mean age was ($19,2 \pm 0,93$ years). For ocular-cardiac reflex (OCR) triggering we used a patented model «Device for dosed compression effects on the eyeballs» and «The method of ocular cardiac reflex triggering». On the basis of the obtained parameters of systolic (SBP) and diastolic (DBP) blood pressure, by arithmetic operations, pulse pressure (PP) and average flow pressure (AFP) and integrative parameters of cardiohemodynamics (CHD) – systolic blood volume (SBV), minute blood flow volume (MBFV), volumetric blood flow rate (V), total peripheral resistance (TPR) were determined.

Results. Three main types of cardiovascular system response on OCR triggering were identified. The first type – hypertensive ($n = 30$ (25%) of the total number of examined subjects) was characterized by a significant ($p < 0,05$) increase in heart rate, SBP, DBP, PP, AFP and other integrative parameters of CHD. The second, hypotonic type of the response (62 subjects; 51,7%) was characterized by a significant ($p < 0,05$) decrease in SBP, DBP, PP, AFP. Patients with third, dystonic type, of response ($n = 28$ (23,3%) of the total number examined subjects) showed significant bilateral changes of blood pressure parameters in a nonlinear dependence of compression power on the eyeballs. Determination CHD parameters directly

залежності від сили компресійного впливу на очні яблука. Визначення показників КГД безпосередньо та через 3 і 5 хвилин після декомпресії повітря в компресійному приладі дозволило визначити підтип рухливості нервових центрів, як ознаку, що доповнює основний тип. Підтип нормальної рухливості було діагностовано у 63,3% (n = 19) обстежених з основним гіпертонічним типом реагування, 69,3% (n = 43) обстежених з основним гіпотонічним та 60,7% (n = 17) з основним дистонічним типом реагування серцево-судинної системи. Інертний підтип рухливості серцево-судинної системи було виявлено у 36,7% (n = 11) осіб з гіпертонічним основним типом реагування, у 30,7% (n = 19) осіб з гіпотонічним основним типом реагування та 39,3% (n = 11) – з дистонічним. Отримані типологічні зміни показників АТ при компресійному впливі на очні яблука дозволяють виявляти схильність до гіпертензії, гіпотензії, дистонічних станів та прогнозувати розвиток артеріальної гіпертензії у осіб із гіпертонічним типом реагування. Найбільш високим може бути ризик виникнення артеріальної гіпертензії у осіб з гіпертонічним інертним типом реагування системи регуляції АТ на компресійний вплив на очні яблука. Для підтвердження цього припущення проводяться додаткові дослідження.

Ключові слова: око-серцевий рефлекс, артеріальний тиск, частота серцевих скорочень, юнацький вік.

after and 3 and 5 minutes after decompression of the air in the compression device we enabled to determine the subtype of the mobility of the nervous centers as a feature that complements the basic type. The subtype of normal mobility was revealed in 63,3% (n = 19) of subjects with the main hypertensive type of response, 69,3% (n = 43) of subjects with the main hypotonic and 60,7% (n = 17) with the main dystonic type of response of the cardiovascular system. The inert subtype in the mobility of the cardiovascular system were identified in 36,7% (n = 11) individuals with hypertension is the main type of response, at 30,7% (n = 19) of individuals with primary hypotonic type of response and 39,3% (n = 11) – distancing. The obtained typological changes in blood pressure parameters caused by OCR triggering allowed to reveal predisposition to hypertension, hypotension, dystonia and to predict the development of hypertension in patients with hypertensive type of response using appropriate primary prevention changes in life style. The highest risk of hypertension development may be in persons with hypertensive inert type of reaction of the system of regulation of blood pressure on OCR triggering. Further studies are being conducted to confirm this assumption.

Keywords: oculo-cardiac reflex, blood pressure, heart rate, young age.

ВСТУП

Гіпертонічна хвороба (ГХ) є провідним фактором ризику смертності та інвалідизації [1]. Згідно з останнім епідеміологічним дослідженням, у 874 мільйонів дорослих людей у всьому світі систолічний артеріальний тиск досягає 140 мм рт. ст. та більше [2]. Наявність ГХ тісно корелює з серцево-судинними захворюваннями, інсультом (цереброваскулярна подія), серцевою недостатністю, хронічним захворюванням нирок; при цьому, артеріальна гіпертензія є другим, після куріння, модифікуємим чинником смертності в США [3]. Враховуючи демографічні тенденції і зростаючу поширеність артеріальної гіпертензії з віком (79% чоловіків та 85% жінок старше 75 років мають артеріальну гіпертензію), наслідки ГХ, як очікується, збільшаться [4–6]. Слід підкреслити, що, незважаючи на відомі досягнення у вивченні патогенезу артеріальної гіпертензії (АГ) та існуючих методів її лікування, причини та механізми формування есенціальної гіпертензії досі не до кінця з'ясовані [1, 2, 7, 8,]. Відомі концепції патогенезу ГХ (Р. Ф. Ланга та А. Л. М'ясникова, Є. В. Постнова та С. Н. Орлова, Б. В. Шулуток та інші) описують окремі його ланки без належного врахування причинного фактора та без належного врахування у форму-

ванні ГХ порушень нейрорегуляторних механізмів, причин та характеру змін стану нейрофізіологічних регуляторних систем [1, 7, 8].

Система регуляції артеріального тиску складається з ряду ієрархічних рівнів, одним з яких є вегетативна нервова система [9, 10]. При дослідженні вегетативної нервової системи важливо визначити її функціональний стан. Принципи дослідження повинні бути засновані на клініко-експериментальному підході, сутність якого складають функціонально-динамічні дослідження тону та вегетативної реактивності, вегетативного забезпечення діяльності. Вегетативний тонус та реактивність дають уявлення про гомеостатичні можливості організму, вегетативне забезпечення діяльності, про адаптивні механізми [11].

Одним із способів вивчення функціонального стану вегетативної нервової системи є дослідження око-серцевого рефлексу (ОСР). Відомий спосіб В. Ф. Базарного, який передбачає натискування на очні яблука досліджуваного, за допомогою порівняно вузької, продовгуватої, замкнуто-трубчастої резинової манжети, з'єднаної з манометром і нагнітальною грушею, і розміщеною у матерчатому чохлах, що забезпечує одностороннє розтягування манжети «грушею». При цьому сама манжета розміщується та фіксується над очними яблуками тасьмами навколо голови [12]. Проте,

за методом В. Ф. Базарного натискування відбувається не тільки на очні яблука, а і на чутливі області надбрівних дуг, переносиці; невідома частина компресійного тиску витрачається на розтягування резинової манжети, тому істинна величина натискування на очні яблука залишається невідомою, дозування впливу не досягається. При застосуванні способу В. Ф. Базарного передбачається використання надто великого натискування на очні яблука – 60 мм. рт. ст., що може бути небезпечним.

Враховуючи актуальність проблеми артеріальної гіпертензії в цілому, необхідність вдосконалення методик дослідження окремих ланок системи регуляції артеріального тиску (АТ)

в нормі та при ГХ, ми поставили перед собою мету – дослідити динамічні зміни показників кардіогемодинаміки при відтворенні око-серцевого рефлексу у практично здорових осіб чоловічої статі юнацького віку.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Обстежено 120 практично здорових волонтерів чоловічої статі юнацького віку. Середній вік склав $(19,2 \pm 0,93)$ років.

Для компресійного впливу на очні яблука застосовували запатентовану нами корисну модель «Прилад для дозованого компресійного впливу на очні яблука» (рис. 1) [13].

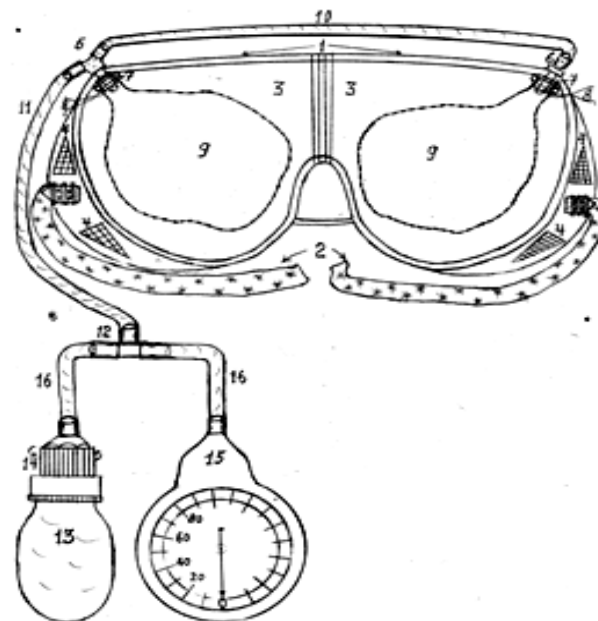


Рис. 1. Прилад для дозованого компресійного впливу на очні яблука людини з метою відтворення око-серцевого рефлексу Даніні-Ашера

Прилад складається зі стандартних захисних слюсарних пластикових окулярів (1) із пластиковими «скельцями» (3) та двох тасьм (2) для закріплення окулярів на голові досліджуваного. Каркас окулярів включає вентиляційні решітки (4). Зверху каркасу, зліва та справа, за допомогою трубчастої вирубки здійснені круглі отвори діаметром 3 мм, в які вставлені, відповідно, трійчастий та двійчастий перехідники (5, 6). Ці перехідники закріплені з протилежної, внутрішньої сторони відрізками жорсткої хлорвінілової трубки (втулки) довжиною 10 мм та малим внутрішнім діаметром (< 3 мм) для щільності закріплення на трубіці перехідника. На цих втулках, ниткою, шляхом багаторазового обкручування та перев'язування, зліва та справа кріпляться еластичні елементи – типові надувні гумові кульки розміром 30 x 40 мм (9). Перехідники герметично з'єднуються хлорвініловою трубкою із зовніш-

нім діаметром 4 мм (10). Вміру жорстка, гнучка хлорвінілова трубка із внутрішнім діаметром не менше 3 мм та зовнішнім діаметром 4–5 мм, довжиною 75 см, герметично з'єднує трійник (5) із трійником (12). Відрізки такої ж трубки (16), довжиною 20–30 см герметично з'єднують трійник з нагнітальною грушею (13, 14) та онероїдним манометром (15). Перед використанням та після використання прилад, крім груші та манометра, обробляється ваткою, змоченою 75% етиловим спиртом. Допускається миття приладу (не манометра) з послідовним протиранням. Не допускаються значні механічні впливи на манометр та окуляри. Методика використання приладу передбачає забезпечення компресійного впливу на очні яблука величиною 10; 20; 30 мм рт. ст. Система приладу у зборі при закритому крані «груші» має бути герметичною.

За день до проведення дослідження обстежува-

ному рекомендували утримання від споживання алкоголю та кофеїн-вміщуючих речовин, від куріння тютюну не менш ніж за 40 хвилин до дослідження. Дослідження з відтворення око-серцевого рефлексу проводили в умовах температурного комфорту, тиші та відсутності небажаних подразників. Зранку (8–12⁰⁰), в сидячому положенні та розслабленому стані, після роз'яснювальної бесіди прилад для натискування на очні яблука закріплювали тасьмами на голові досліджуваного так, щоб резинові кульки приходились проти очних яблук, закритих повіками. У порядку адаптації та згашування орієнтовного рефлексу на новизну здійснювали пробне дозоване – 10, 20, 30 мм рт. ст. – натискування на очні яблука тривалістю по 10 секунд з послідовним випусканням повітря із системи. Компресійний вплив на очні яблука величиною 0, 10, 20, 30 мм рт. ст., за допомогою розробленого нами приладу, що дозволив стандартизувати пробу. При цьому вимірювали у досліджуваного показники АТ: систолічний артеріальний тиск (САТ) та діастолічний артеріальний тиск (ДАТ). Для вимірювання АТ використовували електронний тонометр OMRON M6 Comfort (Японія), який пройшов метрологічну експертизу. вимірювання АТ здійснювали згідно до рекомендацій ВООЗ та Європейського товариства артеріальної гіпертензії та Європейського товариства кардіологів [1, 5]. Спочатку визначали вихідні дані.

На основі отриманих даних, використовуючи загальновідомі формули, визначали:

$$\text{Пультсовий артеріальний тиск (ПАТ)} = \text{САТ} - \text{ДАТ}$$

де ПАТ – пульсовий тиск (мм рт. ст.);

САТ – систолічний тиск (мм рт. ст.);

ДАТ – діастолічний тиск (мм рт. ст.).

$$\text{СДТ} = \text{ДАТ} + \frac{1}{3}\text{ПТ}$$

де СДТ – середній динамічний тиск (мм рт. ст.);

ДАТ – діастолічний тиск (мм рт. ст.);

$\frac{1}{3}$ – коефіцієнт;

ПАТ – пульсовий артеріальний тиск (мм рт. ст.).

Систолічний об'єм кровотоку (СОК) визначали за формулою Старра [14]:

$$\text{СОК} = [(101 + 0,5 \times \text{ПАТ}) - (0,6 \times \text{ДАТ})] - 0,6 \times \text{А}$$

де СОК – систолічний об'єм крові (мл);

ПАТ – пульсовий тиск (мм рт. ст.);

ДАТ – діастолічний тиск (мм рт. ст.);

101, 0,5, 0,6, 0,6 – коефіцієнти;

А – вік у роках.

$$\text{ХОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС}$$

де ХОК – хвилиний об'єм кровотоку (л/хв.);

СОК – систолічний об'єм крові (мл);

ЧСС – частота серцевих скорочень (уд/хв.).

$$\text{V} = \text{ХОК}/60$$

де V – об'ємна швидкість руху крові у кров'яному руслі (л/с);

ХОК/60 – хвилиний об'єм кровотоку (л/хв.)/60 секунд.

ЗПО визначали за формулою Франка [15]:

$$\text{ЗПО} = \Delta P / V \times 1332$$

де ЗПО – загальний периферичний опір всіх судин великого кола кровообігу (дин \times с \times см⁻⁵);

V – об'ємна швидкість руху крові у кров'яному руслі (мл/с);

1332 – коефіцієнт переводу одиниць опору в систему CGS;

ΔP – градієнт (різниця) середньодинамічного тиску на початку та в кінці великого кола кровообігу (мм рт. ст.).

Оскільки СДТ в кінці великого кола кровообігу близько нуля, то:

$$\Delta P = \text{СДТ в аорті} = \text{ДАТ} + \frac{1}{2}\text{ПТ}$$

де СДТ – середньодинамічний тиск (мм рт. ст.);

ДАТ – діастолічний тиск (мм рт. ст.);

$\frac{1}{2}$ – коефіцієнт;

ПАТ – пульсовий тиск (мм рт. ст.).

Далі, таким же чином, після 3 хв. адаптації (з нульовим рівнем тиску в манжеті компресійного тонометра), вимірювали показники ЧСС та АТ – при кожному, зростаючому за величиною, компресійному впливі на очні яблука, який здійснюється шляхом дозованого, контрольованого манометром, нагнітання повітря в пристрій до рівня 10; 20; 30; мм рт. ст. Нагнітання повітря припиняли кожного разу після досягнення вказаних величин компресійного тиску на час вимірювання показників АТ та ЧСС та продовжують через 2 хвилини до досягнення наступного рівня компресійного тиску. Після останнього вимірювання, в умовах тиску в манжеті 30 мм рт. ст., відкривали повністю кран компресійної системи, випускали повітря з манжети до тиску «0» мм рт. ст. та вимірювали показники АТ та ЧСС безпосередньо після такої декомпресії, а також через 3 і 5 хвилин після декомпресії. Усі отримані показники кардіогемодинаміки заносили у таблицю протоколу дослідження. На основі цих даних будують комплексний координатний графік. При цьому на вісі абсцис позначали умови визначення показників кардіогемодинаміки (вихідний стан, стан під дією компресійного впливу на очні яблука (10, 20, 30 мм рт. ст.), стан одразу та через 3 і 5 хвилин після припинення компресійного впливу). На вісі ординат – відповідні величини показників кардіогемодинаміки (ЧСС, САТ, ДАТ, ПАТ, СДТ, СОК, ХОК, V, ЗПО). Після порівняльного аналізу даних, занесених до протоколу дослідження та даних комплексного координатного графіку визначали тип реагування системи регуляції АТ на дозований, дискретно-зростаючий, компресійний вплив на очні яблука. При визначенні типу реагування користувалися запатентованими критеріями у «Способі визначення типу око-серцевого рефлексу» [16].

Дизайн дослідження схвалено Етичною Комісією ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України» 23.04.2013 р., протокол № 4 та відповідає принципам Хельсинської Декларації з наступними доповненнями [17].

Статистичний аналіз отриманих даних проведено методами параметричної і не параметричної статистики на персональній електронній обчислювальній машині із використанням програмного забезпечення Microsoft Excel та «STATISTICA Version 6.0». Порівняльний результат вважався вірогідним вже при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

При відтворенні око-серцевого рефлексу із застосуванням запропонованої нами методики виділено три основних типи реагування серцево-судинної системи.

Якщо в умовах компресійного впливу на очні яблука показники кардіогемодинаміки (ЧСС, САТ, ДАТ, ПАТ, СДТ, СОК, ХОК, V, ЗПО, і перш за все інтегративні – САТ, ДАТ, СДТ, ХОК, V) змінювались не більше ніж на 15%, то визначали у обстежуваного нормоергічний тип око-серцевого рефлексу з нормально збалансованими

парасимпатичним та симпатичним відділами вегетативної нервової системи.

Якщо при компресійному впливі на очні яблука відбувалось суттєве (більше 15%) збільшення показників кардіогемодинаміки (і перш за все інтегративних – САТ, ДАТ, СДТ, ХОК, V), то в обстежуваного визначали гіперергічний тип око-серцевого рефлексу з переважанням симпатичного відділу вегетативної нервової системи.

Якщо при всіх величинах компресійного впливу на очні яблука відмічають суттєве (більше 15%) зменшення показників кардіогемодинаміки (в першу чергу інтегративних – САТ, ДАТ, СДТ, ХОК, V), то визначали гіпоергічний тип око-серцевого рефлексу з переважанням парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи.

Перший тип – гіпертонічний ($n = 30 - 25\%$ від загальної кількості обстежених) відзначався достовірним ($p < 0,05$) збільшенням САТ, ДАТ, ПАТ, СДТ та СОК, ХОК, V, ЗПО (рис. 2).

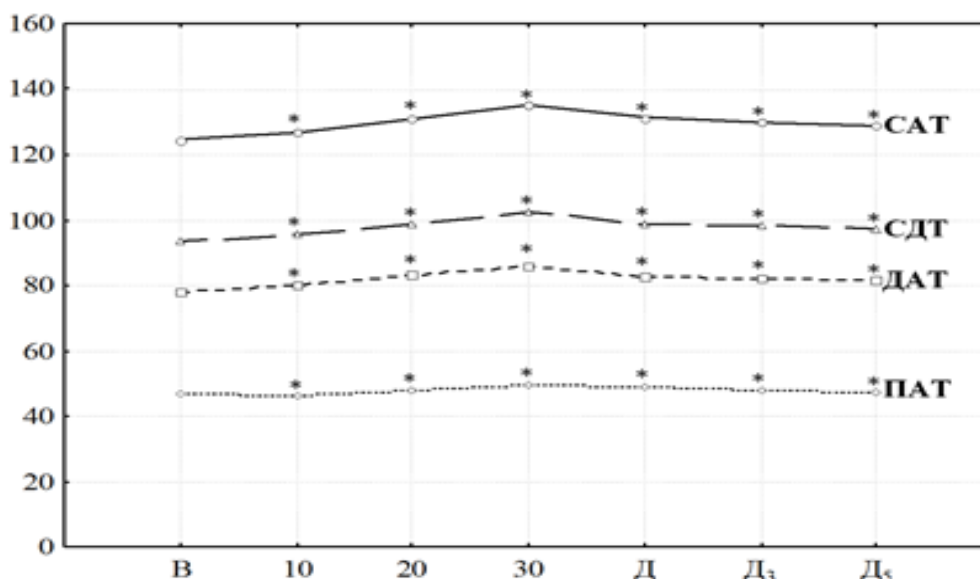


Рис. 2. Динаміка показників АТ в умовах компресійного впливу на очні яблука у практично здорових досліджуваних чоловічої статі юнацького віку з гіпертонічним типом реагування серцево-судинної системи ($n = 30$)

Примітки: 1. Тут та на рисунках 3, 4 по вісі абсцис: В – вихідний стан; 10, 20, 30 – величина компресійного впливу на очні яблука в мм рт. ст.; Д – припинення компресійного впливу (декомпресія), Д₃ – через 3 хвилини після декомпресії, Д₅ – через 5 хвилин після декомпресії. По вісі ординат: середньоарифметичні величини показників АТ відповідно величині компресійного впливу в мм рт. ст. САТ – систолічний тиск, СДТ – середньо-динамічний тиск, ДАТ – діастолічний тиск, ПАТ – пульсовий тиск.

2. Тут та на рисунках 3, 4 – $p < 0,05$

Другий тип – гіпотонічний ($n = 62$, від загальної кількості обстежених – 51,7%) відзначався зменшенням ($p < 0,05$) САТ, ДАТ, ПАТ, СДТ (рис. 3). Відбувалось, також, зменшення ($p < 0,05$) СОК, ХОК, V, ЗПО.

Третій тип – дистонічний ($n = 28 - 23,3\%$ від загальної кількості досліджуваних) відзначався суттєвими різноспрямованими змінами показників АТ, ЧСС, СОК, ХОК, V, ЗПО в нелінійній залежності від сили компресійного

впливу на очні яблука (рис. 4).

Дослідження показників кардіогемодинаміки безпосередньо та через 3 і 5 хвилин після декомпресії повітря в компресійному приладі дозволило визначити підтип рухливості нервових центрів як ознаку, що доповнює основний тип. Якщо показники АТ повертались до рівня вихідних через 3 хвилини після припинення впливу, діагностували підтип нормальної рухливості.

У тому ж випадку, коли показники АТ повертались до рівня вихідних через 5 хвилин та пізніше після декомпресії, діагностували інертний підтип рухливості (табл. 1).

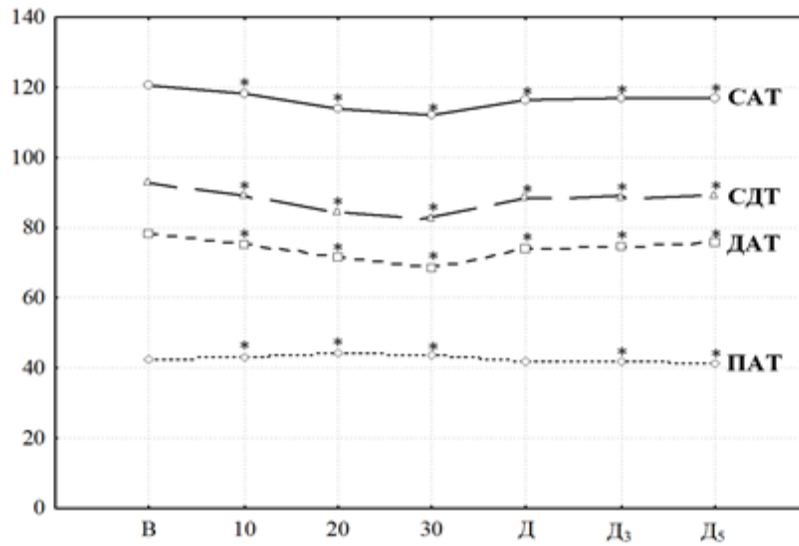


Рис. 3. Динаміка показників АТ в умовах компресійного впливу на очні яблука у практично здорових досліджуваних чоловічої статі юнацького віку з гіпотонічним типом реагування серцево-судинної системи (n = 62)

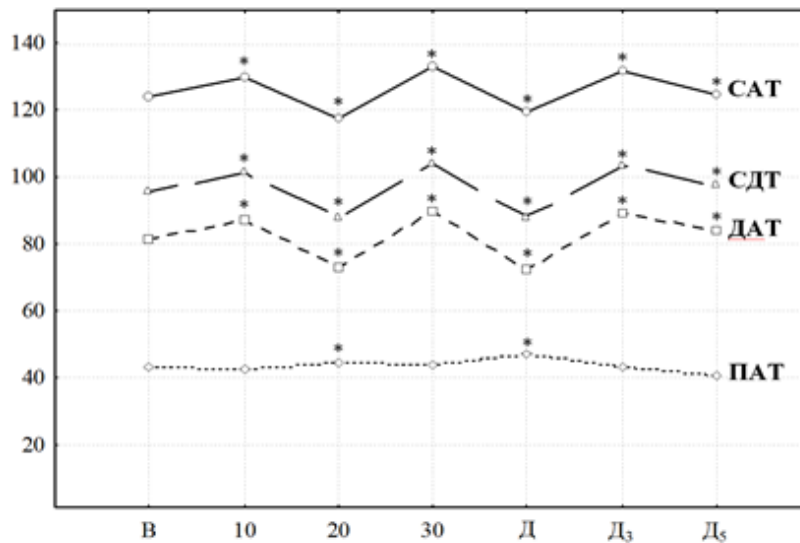


Рис. 4. Динаміка показників АТ в умовах компресійного впливу на очні яблука у практично здорових досліджуваних чоловічої статі юнацького віку з дистонічним типом реагування серцево-судинної системи (n = 28)

Таблиця 1

Кількісні показники типів реагування та підтипи рухливості системи регуляції АТ, що виявляються при компресійному впливі на очні яблука у практично здорових обстежених чоловічої статі юнацького віку

Основний тип реагування	n (%)	Підтипи рухливості	n (%)
Гіпертонічний	30 (25)	Нормальний	19 (63,3)
		Інертний	11 (36,7)
Гіпотонічний	62 (51,7)	Нормальний	43 (69,3)
		Інертний	19 (30,7)
Дистонічний	28 (23,3)	Нормальний	17 (60,7)
		Інертний	11 (39,3)

У всіх трьох основних групах, достовірно частіше ($p < 0,05$) виявлявся підтип нормальної рухливості. Підтип нормальної рухливості було діагностовано у 63,3% ($n = 19$) обстежених з основним гіпертонічним типом реагування, 69,3% ($n = 43$) обстежених з основним гіпотонічним та 60,7% ($n = 17$) з основним дистонічним типом реагування серцево-судинної системи. Інертний підтип рухливості серцево-судинної системи було виявлено у 36,7% ($n = 11$) осіб з гіпертонічним основним типом реагування, у 30,7% ($n = 19$) осіб з гіпотонічним основним типом реагування та 39,3% ($n = 11$) – з дистонічним.

Таким чином, при відтворенні око-серцевого рефлексу шляхом застосування розроблених нами методик виявлено індивідуальні типологічні зміни показників кардіогемодинаміки, в залежності від спрямованості таких змін виділено три основних групи реакції системи регуляції АТ (група з гіперергічним типом, група з гіпоергічним та група дистонічним типом).

Дослідження динамічних змін АТ та інтегративних показників кардіогемодинаміки (СОЖ, ХОЖ, V, ЗПО) дозволило встановити, що окрім впливу на частоту серцевих скорочень, при відтворенні око-серцевого рефлексу відбувається залучення і судинної компоненти, що проявляється у відповідних змінах тонуусу кровоносних судин. На відміну від існуючих способів відтворення око-серцевого рефлексу (методики В. Ф. Базарного, І. П. Пшеничного передбачають визначення ЧСС лише однократно, під час її проведення (протягом 15 секунд). Нами було проведено дослідження показників кардіогемодинаміки не тільки «під час», але до і після зупинки натискування на очні яблука (одразу після припинення компресійного впливу та через 3 і 5 хвилин після декомпресії), що дозволило встановити поріг виникнення рефлексу та його тривалість, визначити чутливість рецепторних структур та рухливість нервових центрів вегетативної нервової системи, які забезпечують цей рефлекс. Завдяки здійсненню компресійного впливу на очні яблука із залученням розробленого нами пристрою, застосована нами методика відтворення око-серцевого рефлексу стандартизована та відтворювана не тільки при груповому обстеженні але й в одній конкретній особі, що відповідає сучасним вимогам до функ-

ціональних проб, значно підвищує діагностичну цінність методики.

Отримані типологічні зміни показників АТ при компресійному впливі на очні яблука дозволяють виявляти схильність до гіпертензії, гіпотензії, дистонічних станів та прогнозувати розвиток артеріальної гіпертензії у осіб із гіпертонічним типом реагування. Найбільш високим може бути ризик виникнення артеріальної гіпертензії у осіб з гіпертонічним інертним типом реагування системи регуляції АТ на компресійний вплив на очні яблука. Для підтвердження цього припущення проводяться додаткові дослідження.

ВИСНОВКИ

1. Досліджено типологічні зміни показників артеріального тиску при дозованому компресійному впливі на очні яблука у 120 практично здорових осіб (волонтерів) чоловічої статі юнацького віку.

2. Розробленим методом дозованого дискретно зростаючого компресійного впливу на очні яблука з одночасним визначенням показників АТ виявлено три основних типи реагування серцево-судинної системи: гіпертонічний ($n = 30$ – 25% від загальної кількості обстежених), гіпотонічний ($n = 62$, від загальної кількості обстежених 51,7%), дистонічний ($n = 28$ – 23,3% від загальної кількості досліджуваних), а також підтипи рухливості, що має діагностично-прогностичне значення.

3. Визначення АТ безпосередньо та через 3 і 5 хвилин після припинення компресійного впливу на очні яблука дає можливість визначити підтип нормальної або інертної рухливості як доповнюючу ознаку типу, в залежності від терміну (3 чи 5 хвилин) відновлення вихідних даних показників АТ.

4. Отримані типологічні зміни показників АТ при компресійному впливі на очні яблука дозволяють виявляти схильність до гіпертензії, гіпотензії, дистонічних станів та прогнозувати розвиток артеріальної гіпертензії у осіб із гіпертонічним типом реагування.

5. Найбільш високим може бути ризик виникнення артеріальної гіпертензії в осіб з гіпертонічним інертним типом реагування системи регуляції АТ в умовах компресійного впливу на очні яблука. Для підтвердження цього припущення проводяться додаткові дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Barrera L. Comment on the 2017 ACC/AHA interventions for high blood pressure with particular reference to middle- and low-income countries // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2018. – Vol. 25. – № 9. – P. 902–905.
2. Mancusi C. et al. Higher pulse pressure and risk for cardiovascular events in patients with essential hypertension: The Campania Salute Network // *Eur. J. Prev. Cardiol.* – 2017. – Vol. 25. – № 3. – P. 235–243.
3. Kapadia S. Trends in cardiovascular risk profiles // *Cleve Clin. J. Med.* – 2017. – Vol. 84. – Suppl. 4. – P. 6–9.
4. Cifu A. S., Davis A. M. Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood

Pressure in Adults // JAMA. – 2017. – Vol. 318. – № 21. – P. 2132–2134.

5. Mancia G. et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC) // Eur. Heart J. – 2013. – Vol. 34 (28). – P. 2159–2219.

6. Katsi V. et al. Arterial Hypertension and Health-Related Quality // J. Front. Psychiatry – 2017. – Vol. 8, 270. DOI: 10.3389/fpsy.2017.00270.

7. Кушаковский М. С. Гипертоническая болезнь / СПб.: Сотис, 1995. – 316 с.

8. Шулуток Б. И. Артериальная гипертензия 2000 / СПб.: «Ренкор», 2001. – 382 с.

9. Судаков К. В. Развитие теории функциональных систем в научной школе П. К. Анохина / Электронное периодическое издание «Вестник Международной академии наук, Русская секция». – 2011. – № 1. – С. 1–5.

10. Судаков К. В. Функциональные системы / М.: «Издательство РАМН», 2011. – 320 с.

11. Вейн А. М. Вегетативные расстройства. Клиника. Диагностика. Лечение / М.: Медицинское информационное агентство, 1998. – 749 с.

12. Базарный В.Ф. Зрение у детей. Проблемы развития / Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1991. – 139 с.

13. Пат. 100031, Україна, МПК А61В5/00 (2015.01). Прилад для дозованого компресійного впливу на очні яблука / О. І. Паламарчук. – № 201412105; Заяв. 10.11.2014. Опубл. 10.07.2015. Бюл. № 13.

14. Starr. I. Clinical tests of simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age // Circulation. – 1954. – Vol. 9. – P. 664–687.

15. Ткаченко Б. И. Основы физиологии человека. Под ред. ак. Б. И. Ткаченко / СПб.: Международный фонд истории науки, 1994. – Том 1. – С. 244.

16. Пат. 98362, Україна, МПК А61В5/00 (2015.01). Спосіб визначення типу око-серцевого рефлексу / О.І. Паламарчук. – № 201412107; Заяв. 10.11.2014. Опубл. 27.04.2015. Бюл. № 8.

17. Human Experimentation: Code of Ethics of W. M. A / Br. Med. J. – 1964. – Vol. 2 (5402). – P. 177.

REFERENCE

1. Barrera L. Comment on the 2017 ACC/AHA interventions for high blood pressure with particular reference to middle- and low-income countries. Eur. J. Prev. Cardiol., 2018, vol. 25, № 9, pp. 902–905.

2. Mancusi C., Losi M. A., Izzo R. et al. Higher pulse pressure and risk for cardiovascular events in patients with essential hypertension: The Campania Salute Network. Eur. J. Prev. Cardiol., 2017, vol. 25, № 3, pp. 235–243.

3. Kapadia S. Trends in cardiovascular risk profiles. Cleve Clin. J. Med., 2017, vol. 84, Suppl. 4, pp. 6–9.

4. Cifu A. S., Davis A. M. Prevention, Detection, Evaluation, and Management of High Blood Pressure in Adults. JAMA, 2017, vol. 318, № 21, pp. 2132–2134.

5. European Society of Hypertension and of the European Society of Cardiology. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). Eur. Heart J., 2013, vol. 34, № 28, pp. 2159–2219.

6. Katsi V., Kallistratos M. S., Kontoangelos K. et al., Arterial Hypertension and Health-Related Quality of Life. Front. Psychiatry. 2017, vol. 8, 270. doi: 10.3389/fpsy.2017.00270.

7. Kushakovskiy M. S. Essential hypertension. SPb, 1995, (in Russian).

8. Shulutko B. I. Arterial hypertension. SPb,

2000, (in Russian).

9. Sudakov K. V. The development of the theory of functional systems in the scientific school of P. K. Anokhin. Elektronnoye periodicheskoye izdaniye «Vestnik Mezhdunarodnoy akademii nauk, Russkaya sektsiya», 2011, vol. 1, pp. 1–5, (in Russian).

10. Sudakov K. V. Functional systems. Moskva, Izdatelstvo RAMN, 2011, (in Russian).

11. Veyn A. M. Vegetative disorders. Clinic. Diagnostics. Treatment. Moskva, Meditsinskoye informatsionnoye agentstvo, 1998, (in Russian).

12. Bazarny V. F. Vision in children. Development problems. Novosibirsk, Nauka, 1991, (in Russian).

13. Palamarchuk O. I. Device for dosed compression influence on the eyeballs]. Patent UA, № 100031, 2015, (in Ukrainian).

14. Starr. I. Clinical tests of simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age. Circulation., 1954, vol. 9, № 2, pp. 664–681.

15. Tkachenko B. I. Basic human physiology. SPb, 1994, vol. 1, p. 244, (in Russian).

16. Palamarchuk O. I. Method of oculo-cardiac reflex type determining. Patent UA, № 98362, 2015, (in Ukrainian).

17. Human Experimentation: Code of Ethics of W. M. A. Br. Med. J., 1964, vol. 2 (5402), p. 177.