

О. П. Романчук

доктор медичних наук, професор,
завідувач кафедри загально-медичних наук
Міжнародний гуманітарний університет
м. Одеса, Україна

АВТОНОМНА РЕГУЛЯЦІЯ КАРДІОРЕСПІРАТОРНОЇ СИСТЕМИ ПРИ ФОРМУВАННІ ГІПЕРТЕНЗИВНОГО СТАТУСУ В ОСІБ МОЛОДОГО ВІКУ

Анотація. За даними обстеження з використанням спіроартеріокардіоритмографії, а також тесту з дозованим фізичним навантаженням, у 26 осіб віком від 18 до 25 років, які мають гіпертензивний тип реакції, встановлено характерні особливості автономного забезпечення кардіореспіраторної системи у спокої. Вони стосуються істотного підвищення внеску низькочастотних складників регуляції на серцевий ритм, систолічний та діастолічний артеріальний тиск та довільне дихання.

Ключові слова: артеріальна гіпертензія, особи молодого віку, автономна регуляція.

Вступ. Актуальність цього дослідження пов'язана з необхідністю визначення передумов формування первинної артеріальної гіпертензії (ПАГ), розвиток якої часто зумовлений формуванням стійких компенсаторних механізмів у відповідь на різні подразники зовнішнього та внутрішнього середовища, які визначають гіперкінетичний тип центральної гемодинаміки [1; 2; 4]. Надалі цей механізм призводить до формування «порочного кола» регуляторних процесів, яке в кінцевому рахунку визначає появу клінічних ознак ПАГ [4; 12]. Істотна роль серед чинників, що можуть викликати надмірну реакцію центральної гемодинаміки, належить фізичним навантаженням. Така реакція супроводжується порушенням взаємодії центрального та периферичного механізмів підтримки артеріального тиску [2; 5; 6; 7; 11; 12], що слід розглядати як одну з передумов подальшого розвитку ПАГ.

Метою роботи було визначення особливостей автономної регуляції кардіореспіраторної системи осіб молодого віку, які мають передумови до формування гіпертензивного статусу за результатами оцінки реакції на дозоване фізичне навантаження.

Матеріали та методи дослідження. Під наглядом знаходились 226 осіб чоловічої і жіночої статі у віці від 18 до 25 років, у яких проводився тест Мартіне-Кушелевського. За результатами оцінки останнього було встановлено, що у 26 осіб відзначався неадекватний – гіпертензивний тип реакції на дозоване фізичне навантаження.

Перед проведенням навантажувального тесту протягом 2 хвилин з використанням спіроартеріокардіоритмографії (САКР) у положенні сидячи визначались параметри функціонування кардіореспіраторної системи, які передбачали вимірювання послідовностей R-R інтервалів, значень систолічного (СТ) та діастолічного (ДТ) тиску на кожному скороченні серця, а також потоків вдихуваного та видихуваного повітря [9]. З урахуванням отриманих даних проводився розрахунок показників варіабельності серцевого ритму (ВСР), систолічного (ВСТ) та діастолічного (ВДТ) артеріального тиску, а також варіабельності дихання (ВД) [8; 10]. Характеризуючи показники варіабельності кардіореспіраторної функції, слід нагадати, що вони свідчать про загальний регуляторний вплив автономної системи (TP_{CP} мс²; TP_{CT} мм рт.ст.²; TP_{DP} мм рт.ст.²; TP_{DP} (л/хв)²), який складається з надсегментарних (VLF_{CP} мс²; VLF_{CT} мм рт.ст.²; VLF_{DP} мм рт.ст.²; VLF_{DP} (л/хв)²), симпатичних (LF_{CP} мс²; LF_{CT} мм рт.ст.²; LF_{DP} мм рт.ст.²; LF_{DP} (л/хв)²) та парасимпатичних (HF_{CP} мс²; HF_{CT} мм рт.ст.²; HF_{DP} мм рт.ст.²; HF_{DP} (л/хв)²) впливів. Для оцінки отриманих показників нами був використаний перцентильний метод аналізу, який передбачав порівняльну характеристику отриманих розподілів з розподілом даних показників у популяції практично здорових осіб молодого віку з урахуванням потрапляння у діапазони 0–5%, 5–25%, 25–75%, 75–95% і 95–100% зустрічності [16].

Результати та їх обговорення. У табл 1 представлені результати дослідження показників ВСР, які свідчать, що у осіб із гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження відзначаються характерні особливості у розподілі показників ВСР у стані спокою. Насамперед за показником загальної

потужності спектру варіабельності відзначається істотне зрушення у бік його виразного підвищення у 25,8% випадків, що більш ніж у 5 разів перевищує очікуваний результат, тоді як помірне зниження цього показника зустрічається тільки в 14,5% випадків, а виразне не зустрічається взагалі. Аналіз розподілу ВСР у понаднизькому, низькому та високому частотному діапазонах дозволяє стверджувати, що за VLF (мс²) зміни мають двоспрямований характер: у одних осіб – до виразного зменшення надсегментарних впливів у 20,3% випадків, що більш ніж у 4 рази перевищує очікувані дані, у інших – до помірної їх збільшення у 34,8%, що майже у 1,5 рази частіше належного. За LF (мс²), яка характеризує активність симпатичної гілки ВНС, відзначається суттєве зрушення у бік помірної та виразної зрушення, відповідно, у 33,6% (майже у 1,5 рази частіше належного) та 31,5% (більше ніж у 6 разів частіше належного). Певним чином активність симпатичної гілки ВНС компенсується підвищенням активності і парасимпатичної гілки (за показником HF), яка у 42,7% осіб знаходиться на рівні помірної підвищення та майже не зустрічається на рівні виразного та помірної зниження. Однак навіть така активність парасимпатичної гілки у 23,6% випадків (за LF/HF), що майже у 5 разів частіше належного, є недостатньою та загалом свідчить про переважання симпатичних впливів на серцевий ритм. Тобто для осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження характерним є переважання симпатичних впливів на серцевий ритм з одночасним збільшенням загальної потужності спектру ВСР.

Таблиця 1

Розподіл показників ВСР у осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження, у %

Показник	<5	5-25	25-75	75-95	>95
TP _{ср} мс ²	0	14,5	34,8	24,8	25,8
VLF _{ср} мс ²	20,3	3,3	34,8	34,8	6,7
LF _{ср} мс ²	4,5	11,2	19,1	33,6	31,5
HF _{ср} мс ²	0	3,3	46,1	42,7	7,9
LF/HF _{ср}	7,9	21,5	30,3	16,7	23,6

За даними аналізу показників ВСТ (табл. 2) відзначається певне зниження загальної потужності спектру ВСТ, яке реєструється на рівні помірної у 37% випадків, що у майже у 1,5 рази частіше від очікуваного. В той же час помірне підвищення зареєстровано тільки у 6,7% випадків, а виразне не реєструвалось взагалі. Рівень надсегментарних впливів на СТ за (VLF_{СТ}) вірогідно не відрізнявся від очікуваного, а ось внесок низькочастотного (LF_{СТ} мм рт.ст) та високочастотного (HF_{СТ} мм рт.ст) складників відзначався суттєво зниженим, причому значніше за HF_{СТ}. Так, якщо помірне та виразне зниження активності симпатичної гілки ВНС відзначалось, відповідно, у 17,0% та 29,4% випадків, то помірне та виразне зниження активності парасимпатичної гілки ВНС, відповідно, у 25,8% та 37,0% випадків, що відобразилось на співвідношенні LF/HF, яке здебільшого збалансоване у 49,4%, однак у 27% осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження воно знаходиться на рівні вираженого збільшення. Останнє свідчить про суттєве переважання симпатикотонічних впливів на СТ.

Таблиця 2

Розподіл показників ВСТ у осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження, у %

Показник	<5	5-25	25-75	75-95	>95
TP _{СТ} мм рт.ст. ²	4,5	37,0	51,8	6,7	0
VLF _{СТ} мм рт.ст. ²	4,5	18,2	59,4	17,9	0
LF _{СТ} мм рт.ст. ²	25,8	17,0	31,5	22,4	3,3
HF _{СТ} мм рт.ст. ²	37,0	29,4	25,8	7,9	0
LF/HF _{СТ}	4,5	7,9	49,4	11,2	27,0

Аналіз даних розподілу показників ВДТ (табл. 3) засвідчив, що за загальною потужністю спектра варіабельності ДТ (TP_{ДТ} мм рт.ст) та активністю надсегментарних впливів на ДТ (VLF_{ДТ} мм рт.ст.) вірогідних відмінностей від популяційних даних не відзначалось. Достатньо збалансованими відзначались показники активності симпатичного та парасимпатичного впливу на ДТ (LF_{ДТ} мм рт.ст. та HF_{ДТ} мм рт.ст.) за винятком виразного підвищення симпатичних впливів у 15,8% осіб та виразного зниження

парасимпатичних впливів у 19,1% осіб. Однак за інтегральним показником, що характеризує співвідношення активності, відзначалось суттєве переважання симпатикотонічних впливів на ДТ у 54,8% осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження. Причому останнє значно (більше ніж у 2 рази) переважає варіанти симпатикотонічного впливу на СТ та на серцевий ритм (майже у 2,5 рази). Тобто з урахуванням активності окремих гілок ВНС визначальним є підвищення симпатикотонічного впливу на ДТ, яке і характеризує у більшості випадків, на наш погляд, гіпертензивний тип реакції на дозоване фізичне навантаження.

Таблиця 3

Розподіл показників ВСТ у осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження, у %

Показник	<5	5-25	25-75	75-95	>95
TP _{ДТ} мм рт.ст. ²	0	32,7	43,6	14,5	9,1
VLF _{ДТ} мм рт.ст. ²	0	24,8	56,1	14,5	4,5
LF _{ДТ} мм рт.ст. ²	3,3	15,8	39,4	25,8	15,8
HF _{ДТ} мм рт.ст. ²	19,1	0	54,8	17,0	9,1
LF/HF _{ДТ}	0	28,2	12,4	4,5	54,8

Достатньо інформативними виглядають показники ВД (табл. 4), які засвідчують характерні зміни контуру вегетативної регуляції спонтанного дихання, а саме суттєва тенденція до зниження загальної потужності спектру варіабельності спонтанного дихання (TP_{ДТ} (л/хв.)²), основним внеском в яке є виразне зменшення надсегментарних регуляторних впливів (за VLF_{ДТ} (л/хв.)²), що у 17,1% випадків знаходяться на рівні вираженого зниження та у 45,3% випадків – помірного зниження. З огляду на активність впливу окремих гілок ВНС заслуговує на увагу певна диспропорція розподілу активності симпатичної (за LF_{ДТ} (л/хв.)²) та парасимпатичної (за HF_{ДТ} (л/хв.)²) гілок. Так, якщо активність впливу симпатичного відділу ВНС на спонтанне дихання характеризується достатньо рівномірним розподілом за всіма рівнями активності, з певною тенденцією до переважання виразно знижених впливів (у 18,8% випадків), що більше ніж у 3 рази перевищує очікувані результати, то за активністю парасимпатичних впливів ця тенденція більш виражена та характеризується не тільки виразним зменшенням впливів, але й відсутністю варіантів підвищення. Ця обставина визначає переважання загалом симпатикотонічних впливів на спонтанне дихання.

Таблиця 4

Розподіл показників ВД у осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження, у %

Показник	<5	5-25	25-75	75-95	>95
TP _{ДТ} (л/хв.) ²	18,8	26,5	50,9	3,8	0
VLF _{ДТ} (л/хв.) ²	17,1	45,3	37,6	0	0
LF _{ДТ} (л/хв.) ²	18,8	19,2	29,9	24,4	7,7
HF _{ДТ} (л/хв.) ²	18,8	30,3	50,9	0	0
LF/HF _{ДТ}	0	20,9	50,9	5,6	22,6

Аналізуючи отримані результати, необхідно констатувати, що варіанти розподілів показників автономного забезпечення кардіореспіраторної системи у молодих осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження істотно відрізняються від таких, що отримані під час обстеження хворих на гіпертонічну хворобу, передусім за параметрами ВСР, які характеризують адаптаційно-приспосувальні можливості серцево-судинної системи, а саме за показником загальної потужності автономної регуляції (TP) [1; 2; 15], який у разі гіпертонічної хвороби істотно нижчий [13; 14; 18]. Проте схожим є переважання у стані спокою низькочастотних впливів на серцевий ритм (LF_{СТ}) [15], що характеризує розвиток симпатикотонії (табл. 1).

Істотною відмінністю є зниження загальних регуляторних впливів на СТ (TP_{СТ}), що не є характерним для гіпертонічної хвороби, коли даний показник значно підвищується [18]. Особливої уваги заслуговує переважання низькочастотних впливів (LF_{СТ}), яке навіть перевищує (табл. 2) варіанти зустрічності у разі гіпертонічної хвороби [14; 18], що може свідчити про порушення механізмів барорефлекторної

регуляції систолічного артеріального тиску, яке надалі може приводити до розвитку дизрегуляції скорочувальної функції серця і збільшення її варіабельності, що ми зазвичай спостерігаємо під час гіпертонічної хвороби [13]. Ще більш виражене переважання симпатичних впливів відзначається на діастолічний тиск (табл. 3), що свідчить про істотне збільшення тонузу резистивних судин у цієї категорії осіб. Останнє також було підтверджене під час обстеження осіб з травматичними ушкодженнями спинного мозку [3; 19].

Найбільшу інформацію, на наш погляд, надають результати дослідження ВД, які засвідчують істотне зниження автономних впливів на дихання (табл. 4), що є достатньо характерним для висококваліфікованих спортсменів [15], на тлі переважання низькочастотних впливів, що є достатньо характерним для гіпертонічної хвороби [14]. В той же час зниження високочастотних впливів може засвідчувати переважання рестриктивних змін у дихальній системі [17].

Отримані результати засвідчують, що на нормативні значення артеріального тиску у стані спокою мають автономні детермінанти, які передбачають гіпертензивний варіант реагування, який надалі може сприяти формуванню гіпертензивного статусу у осіб молодого віку.

Висновки. Отже, за результатами аналізу розподілу індивідуальних варіантів автономного забезпечення кардіореспіраторної системи у осіб з гіпертензивним типом реакції на дозоване фізичне навантаження були визначені характерні особливості, які пов'язані насамперед із значним переважанням симпатикотонічних впливів на всі складники кардіореспіраторної системи, що найбільш виражені у впливу на ДТ, які спостерігаються у більшості осіб. Встановлено, що одну з визначальних ролей у розвитку гіпертензивних реакцій на дозоване фізичне навантаження відіграють механізми порушення автономного забезпечення спонтанного дихання у спокої, які характеризуються тенденцією до зменшення його варіабельності та супроводжуються збільшенням надсегментарних впливів на серцевий ритм, симпатикотонічних впливів на СТ та ДТ, причому останніх суттєво.

ЛІТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. Москва : Медицина. 1997. 236 с.
2. Земцовский Э. В., Тихоненко В.М., Рева С.В., Демидова М.М. Функциональная диагностика состояния вегетативной нервной системы. Санкт-Петербург : Инкарт. 2004. 80 с.
3. Кавалерский Г.М., Терновой К.С., Богачев В.Ю., Романчук А.П., Лебедева М.А. Особенности функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем при вертебро-висцеральном синдроме. *Вестник восстановительной медицины*. 2011. № 5 (45). С. 28–33.
4. Крыжановский Г.Н. Болезни регуляции. *Клиническая медицина*. 1997. № 7. С. 4–7.
5. Носкин Л.А., Паненко А.В., Пивоваров В.В., Романчук А.П., Чугунова Н.А., Агемян Л.М. Дифференциация патологии сосудистой системы в условиях санаторно-курортной реабилитации. *Вестник восстановительной медицины*. 2004. № 3. С. 41–45.
6. Носкин Л.А., Рубинский А.В., Марченко В.Н., Ламден Ю.А., Пивоваров В.В., Черепов А.В. Полисистемная дифференциальная диагностика сопряжения внешнего дыхания и сердечно-сосудистого синхронизма у больных с различным профилем заболеваний. *Патогенез*. 2019; 17(3). С. 65–73.
7. Носкин Л.А., Рубинский А.В., Романчук А.П., Марченко В.Н., Пивоваров В.В., Черепов А.В., Заровкина Л.А. Изучение сердечно-сосудистого и дыхательного синхронизма при различных режимах дыхания. *Патогенез*. 2018. № 16(4). С. 90–96.
8. Паненко А.В., Романчук О.П. До питання дослідження вікових особливостей варіабельності дихання. *Одеський медичний журнал*. 2004. № 5. С. 63–66.
9. Пивоваров В.В. Информационно-измерительные системы медицинской диагностики нервной регуляции кровообращения. Санкт-Петербург, 2010. 343 с.
10. Романчук О.П., Паненко А.В. До питання нормування результатів дослідження варіабельності артеріального тиску. *Одеський медичний журнал*. 2003. № 2. С. 66–67.
11. Романчук О.П., Паненко А.В. Санотипування у визначенні морфофункціональних детермінант вегетативних розладів. *Медична реабілітація, курортологія, фізіотерапія*. 2006. № 4. С. 31–34.
12. Судаков К.В. Функциональные системы: принципы динамической организации, постулаты общей теории. *Патологическая физиология*. 1988. № 4. С. 10–22.
13. Штанько В.А., Бекало І.С., Романчук О.П. Потижнева динаміка змін параметрів вегетативного забезпечення серцевого ритму, артеріального тиску під час регулярного прийому стабільної дози лізиноприлу. *Вісник морської медицини*. 2011. № 4. С. 103–106.
14. Штанько В.А., Романчук О.П., Маріш М.Ю. Використання параметрів спіроартеріокардіоритмографії для вибору і оцінки ефективності антигіпертензивної фармакотерапії. *Досягнення біології та медицини*. 2016. 2 (28). С. 11–16.
15. Guziy O.V., Romanchuk A.P. Multifunctional determinants of athletes' health. *Journal of Medicine and Health Research*. 2017. 2(1): 12–21.
16. Guzii O.V., Romanchuk A.P., Maglovanyu A.V., Trach V.M. Polyfunctional express-evaluation criteria of the sportsman organism state. *Journal of Physical Education and Sport*. 2019. 19(4): 2352–2358

17. Romanchuk A.P., Bazhora Ya.I. Regulatory peculiar features of uncontrolled bronchial asthma. *Journal of Education, Health and Sport*. 2018; 8(1): 330–346.
18. Romanchuk A.P., Shtanko V.A., Bekalo I.S. Lizinopril Monotherapy and Sensitivity of the Baroreflex in Patients with Hypertension. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*. 2019. 18 (1):74–79.
19. Ternovoi K. S., Romanchuk A.P., Sorokin M. Yu., Pankova N. B. Characteristics of the Functioning of the Cardio-Respiratory System and Autonomic Regulation in Para-Athletes with Spinal Injury. *Human Physiology*. 2012. 38(4):410–415.

А. П. Романчук. Автономная регуляция кардиореспираторной системы при формировании гипертензивного статуса у лиц молодого возраста. – *Статья.*

Аннотация. По данным обследования с использованием спироартериокардиоритмографии, а также теста с дозированной физической нагрузкой 26 лиц в возрасте от 18 до 25 лет, имеющих гипертензивный тип реакции, показаны характерные особенности автономного обеспечения кардиореспираторной системы в покое. Они касаются существенного повышения вклада низкочастотных составляющих регуляции на сердечный ритм, систолическое и диастолическое артериальное давление и произвольное дыхание.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, лица молодого возраста, автономная регуляция.

A. Romanchuk. Autonomous regulation of the cardiorespiratory system during the formation of hypertensive status in young people. – *Article.*

Summary. According to a survey using spiroarteriocardiorythmography, as well as a test with dosed physical activity of 26 people aged 18 to 25 years who have a hypertensive type of reaction, the characteristic features of the autonomous provision of the cardiorespiratory system at rest are shown. They relate to a significant increase in the contribution of low-frequency regulatory components to heart rate, systolic and diastolic blood pressure, and voluntary breathing.

Key words: arterial hypertension, young people, autonomous regulation.

УДК 616.831 - 005.1 – 005

В. Й. Тецуцк

кандидат медичних наук, доцент,
заслужений лікар України, полковник медичної служби,
начальник ангіоневрологічного відділення
Клініки нейрохірургії і неврології
Військово-медичного клінічного центру Південного регіону України
м. Одеса, Україна

Н. В. Тецуцк

лікар-невролог
м. Братислава, Словаччина

О. О. Руських

студент 5 курсу III медичного факультету
Одеський національний медичний університет
м. Одеса, Україна

ДО ПИТАННЯ ДІАГНОСТИКИ РІЗНИХ ПАТОГЕНЕТИЧНИХ ВАРІАНТІВ ГОСТРИХ ПОРУШЕНЬ МОЗКОВОГО КРОВООБІГУ ЗА ІШЕМІЧНИМ ТИПОМ

Анотація. У роботі представлені результати аналізу історій хвороб 46 пацієнтів (клінічних, інструментальних, лабораторних та патоморфологічних особливостей), котрі знаходились на стаціонарному лікуванні в ангіоневрологічному відділенні клініки нейрохірургії і неврології Військово-медичного клінічного центру Південного регіону України з різними патогенетичними підтипами гострих порушень мозкового кровообігу (ГПМК) за ішемічним типом у 2015–2019 рр. Проведена диференційна діагностика між ними. Визначення підтипу ГПМК за іше-