

УДК 616.12 - 008.331.1 - 07



П.П. Ковальський, М.М. Ковальчук,
Т.М. Ковальська, Я.М. Дволятник

Зв'язок між варіабельністю серцевого ритму та величиною фракції викиду лівого шлуночка у хворих на гіпертонічну хворобу

ДЗ «Дорожня лікарня № 2 станції Стрий»
ДТГО «Львівська залізниця»,
ДЗ «Відділкова лікарня станції Івано-Франківськ»
ДТГО «Львівська залізниця»

Ключові слова: варіабельність серцевого ритму, фракція викиду лівого шлуночка, гіпертонічна хвороба, симпатична « денервація» серця.

Гіпертонічна хвороба (ГХ) є найпоширенішою патологією серед дорослого населення економічно розвинених країн і визнана неінфекційною епідемією XX—XXI ст. у цивілізованому світі [4, 5].

За останні два десятиріччя виявлено суттєві зв'язки між змінами стану вегетативної нервової системи і смертністю від багатьох серцево-судинних захворювань [6, 7]. Вегетативна дисфункція — одне з найбільш дискусійних питань сучасної медицини. Варіабельність серцевого ритму (ВСР) є одним з найбільш розроблених і інформативних методів кількісної оцінки показників вегетативної активності, параметри якої розглядають як інтегральні показники процесів регуляції організму [8, 13].

Підтримання артеріального тиску (АТ) на певному рівні і його зміна є результатом багатьох складних нейрогуморальних взаємодій [3]. Підвищення АТ асоціюється з аномалією одного або декількох гемодинамічних факторів [9] і призводить до систолічної дисфункції міокарда лівого шлуночка [2]. Порушення систолічної функції у хворих на ГХ має мультифакторну природу і супроводжується порушеннями нейродинамічної регуляції серця [6, 11].

Водночас практично не досліджено зміни вегетативної регуляції та її взаємозв'язок з порушеннями систолічної функції міокарда за ГХ.

Метою нашого дослідження було вивчення взаємозв'язку ВСР і фракції викиду (ФВ) лівого шлуночка у хворих на ГХ.

Матеріали та методи

Обстежено 40 хворих на ГХ II ступеня («помір-на» за класифікацією ВООЗ і Міжнародного товариства з вивчення гіпертензії, 1999) віком від 29 до 73 років (у середньому — $(49,38 \pm 2,05)$ року) з тривалістю захворювання у середньому $(8,23 \pm 0,78)$ року.

Усім хворим проведено загальноклінічне та лабораторно-інструментальне обстеження для верифікації ГХ за загальноприйнятими критеріями ВООЗ (1999). З метою забезпечення однорідності вибірки і зменшення впливу сторонніх чинників на результати, у дослідження не включали пацієнтів із симптоматичними артеріальними гіпертензіями, стенокардією напруження III—IV функціонального класу, нестабільною стенокардією, гострими вогнищевими змінами міокарда за ішемічної хвороби серця, після перенесеного інфаркту міокарда.

До контрольної групи ввійшло 20 осіб без істотної соматичної патології, яких відібрали випадково під час проходження чергового медичного огляду. Обидві групи були порівнянними за віком і співвідношенням статей. Усім пацієнтам проводили голтерівське моніторування ЕКГ за допомогою програмно-апаратного комплексу «Кардіотехніка-4000» виробництва «Инкарт» (Санкт-Петербург, Росія) з визначенням часових та спектральних показників ВСР, згідно з рекомендаціями Європейського товариства Кардіологів та Північноамериканського Товариства електрокардіостимуляції та електрофізіології [12]. Визначали такі часові показники ВСР: SDNN — стандартне відхилення нормальних інтервалів R-R, MSSD — стандартне (середньоквадратичне) відхилення різниці послідовних інтервалів R-R, pNNSO — відсоток послідовних інтервалів R-R, різниця між якими перевищує 50 мс та спектральні показники ВСР: TP — загальну потужність коливань ритму серця, VLF — дуже низькочастотну компоненту, LF — низькочастотну компоненту, HF — високочастотну компоненту. Коефіцієнт централізації (IC) розраховували за формулою:

$$IC = \frac{HF + LF}{VLF}.$$

Таблиця 1

**Показники добової варіабельності ритму серця
у хворих на гіпертонічну хворобу та у практично здорових осіб (M±m).**

Показники	Практично здорові, n=20	Хворі на гіпертонічну хворобу	
		1-ша група, n=20	2-га група, n=20
SDNN, мс	50,30±1,98	67,05±6,75	86,80±10,42
rMSSD, мс	23,05±1,85	42,05±7,33	32,20±6,78
pNNSO, %	7,80±1,34	9,55±1,23	4,40±0,69 [#]
TP, мс ²	3282,30±296,90	5575,05±722,99*	4956,70±268,04*
VLF, мс ²	2311,30±154,16	4386,30±298,27*	4359,05±283,79*
LF, мс ²	705,45±37,77	299,30±20,00*	365,65±20,44*
HF, мс ²	265,55±26,30	173,05±21,99*	145,65±21,77*
IC	0,46±0,03	0,11±0,01*	0,12±0,01*

Примітка. *Значення показника статистично значущо відрізняється від такого у практично здорових осіб, p<0,05;
#значення показника статистично значущо відрізняється від такого у 1-й групі хворих на ГХ, p<0,05.

Розраховували також індекси циркадності (ІЦ) показників ВСР — відношення денних до нічних значень для всіх досліджуваних параметрів ВСР. Систолічну функцію лівого шлуночка у хворих на ГХ оцінювали за величиною фракції викиду (ФВ) на основі даних ультразвукового дослідження.

Залежно від величини ФВ усі хворі на ГХ були розподілені на дві групи. Першу групу склали 20 хворих з ФВ>40%, а другу — 20 хворих з ФВ<40%.

Статистичне опрацювання отриманих результатів проводили з використанням комп'ютерної програми «Microsoft Excel», застосували критерій Стьюдента. Зміни показників вважали статистично значущими в разі p<0,05.

Результати та обговорення

Для інтерпретації одержаних результатів використовували дані літератури щодо фізіологічних корелят ВСР [10].

У хворих на ГХ першої та другої групи статистично значущо вищими були часові показники, що відображають загальну ВСР (табл. 1).

Параметри ВСР, що характеризують вплив на ритм серця парасимпатичної частини вегетативної нервової системи (rMSSD, pNNSO), були вищими у хворих першої групи. Для хворих другої групи було характерно збільшення показника rMSSD порівняно з групою практично здорових осіб та його зменшення порівняно з хворими на ГХ першої групи. Показник pNNSO у хворих другої групи був меншим порівняно з групою практично здорових осіб та статистично значущо меншим порівняно з таким у першій групі хворих. Очевидно, зазначені показники можуть свідчити про різні аспекти порушень вегетативного балансу, що потрібно враховувати при їх інтерпретації.

Аналіз спектральних показників ВСР виявив достовірне зниження величини HF, LF компонентів та IC у хворих на ГХ обох груп при достовірному збільшенні величини показника VLF. Отримані дані можна пояснити виснаженням механізмів вегетативної регуляції ритму серця та симпатичною «денервацією» серця [1]. Найбільш прогностично несприятливим виявилось зниження низькочастотних (LF) коливань, що може свідчити про редуцію симпатичної складової регуляції серця, а зниження величини HF у хворих на ГХ — про пригнічення парасимпатичної активності [12].

Аналіз добової зміни показників ВСР у практично здорових осіб виявив значну різницю між денними та нічними параметрами: вночі вищими були показники SDNN, rMSSD, pNNSO, HF, тобто ті, що характеризують активність парасимпатичної нервової системи, та низькочастотна (LF) складова спектра, яка, на думку багатьох дослідників, відображує переважно ступінь симпатичних впливів (табл. 2). Уночі збільшувалися переважно високочастотні спектральні коливання, що також свідчить про переважання парасимпатичної регуляції ритму серця в цей період.

Порівняно з групою практично здорових осіб, хворі на ГХ обох груп мали значно менші коливання ВСР протягом доби (див. табл. 2). Показники ВСР (SDNN, rMSSD, TP, VLF), розраховані окремо у денний та нічний період, за всю добу були значно вищими у всіх хворих на ГХ, а LF, HF — статистично значущо нижчими. З огляду на отримані дані можна вважати, що у всіх хворих на ГХ функціональні резерви активації парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи відповідають достатньому рівню забезпечення регуляції. ІЦ показників ВСР, що були відносно стабільни-

Таблиця 2

Циркадні зміни показників варіабельності ритму серця у хворих на гіпертонічну хворобу та у практично здорових осіб (M±m)

Показник	Практично здорові, n=20				Хворі на гіпертонічну хворобу			
	1-ша група, n=20		2-га група, n=20		1-ша група, n=20		2-га група, n=20	
	Удень	Уночі	ІЦ	ІЦ	Удень	Уночі	Удень	Уночі
SDNN, мс	49,70±1,73	51,30±2,44	0,99±0,03	0,99±0,03	63,80±6,26	61,80±8,94	1,27±0,17	1,27±0,17
rMSSD, мс	18,30±1,14	30,30±2,95	0,68±0,05	0,68±0,05	34,55±6,15*	53,30±9,56	0,64±0,04	0,64±0,04
pNNSO, %	4,56±0,85	12,55±2,38	0,56±0,13	0,56±0,13	6,05±1,15	14,55±1,46	0,34±0,05	0,34±0,05
TP, мс ²	3265,55±201,18	3294,05±246,62	1,04±0,05	1,04±0,05	5903,55±899,71*	5951,00±599,84*	1,17±0,13	1,17±0,13
VLF, мс ²	2360,55±156,89	2236,10±150,17	1,06±0,03	1,06±0,03	3086,05±288,47	3531,45±208,32*	0,86±0,05*	0,86±0,05*
LF, мс ²	719,25±34,58	912,60±29,03	1,27±0,09	1,27±0,09	223,05±15,67*	395,20±41,21*	0,66±0,05*	0,66±0,05*
HF, мс ²	186,55±19,50	696,15±46,80	0,66±0,09	0,66±0,09	131,05±29,72	225,30±12,64*	0,53±0,09	0,53±0,09
IC	0,40±0,02	0,46±0,02	0,91±0,06	0,91±0,06	0,15±0,01*	0,19±0,02*	0,78±0,08	0,78±0,08

Примітка. * Значення показника статистично відрізняється від такого у практично здорових осіб, p<0,05; # значення показника статистично відрізняється від такого у 1-й групі хворих на ГХ, p<0,05.

ми впродовж доби (ІЦ, TP, ІЦ VLF, ІЦ LF, ІЦ IC) та наближалися до одиниці в групі практично здорових осіб, в усіх хворих на ГХ були нижчими. Отримані дані в цілому свідчать про наявність у хворих на ГХ феномену інверсії циркадного профілю ВСР.

У другій групі хворих на ГХ виявлено статистично значуще зменшення параметрів ВСР (pNNSO, LF) порівняно з першою групою та з групою практично здорових осіб, показник TP був статистично значущо меншим лише порівняно з першою групою хворих на ГХ. Отже, величини показників, які характеризують активність парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи, є вищими у хворих із краще збереженою систолічною функцією серця (ФВ>40%). У хворих на ГХ другої групи були статистично нижчими ІЦ TP та ІЦ IC, що може свідчити про порушення добової вегетативної регуляції та зниження захисного впливу парасимпатичного тону вночі.

Таким чином, у групі хворих на ГХ із зниженою ФВ показники ВСР помітно відрізнялись від таких у хворих зі збереженою ФВ. Причому як часові, так і спектральні параметри свідчили про знижений парасимпатичний вплив та підвищену активність симпатичної вегетативної нервової системи. Систолічна дисфункція міокарда лівого шлуночка у хворих на ГХ зі зниженою ФВ характеризується більш значимим зниженням ВСР та вірогідно меншим впливом парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи на серцевий ритм. Можна припустити, що у хворих на ГХ ступінь зниження ВСР визначається величиною ФВ лівого шлуночка.

Висновки

1. У хворих на ГХ спостерігали феномен симпатичної «денервації» серця, який можна пояснити виснаженням механізмів вегетативної регуляції ритму серця.
2. Для хворих на ГХ характерним є порушення добової вегетативної регуляції серцевого ритму та зниження захисного впливу парасимпатичного тону вегетативної нервової системи вночі.
3. У хворих на ГХ ступінь зниження ВСР залежить від величини ФВ лівого шлуночка.



Література

1. Воронов Л.Г., Рогачова Н.В. Клінічне значення варіабельності серцевого ритму при хронічній серцевій недостатності // *Анализ вариабельности ритма сердца в клинической практике: Материалы I междунар. науч. конф.* — К.: ИПЦ «Алкон», 2002. — С. 31–32.
2. Иванов Г.Г. *Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения.* — М.: Медицина, 2000. — 216 с.
3. Макаров Л. М. *Холтеровское мониторирование.* — М.: Медпрактика, 2000. — 216 с.
4. Рекомендації Української асоціації кардіологів з профілактики артеріальної гіпертензії. — К., 2004. — 83 с.
5. Сиренко Ю.Н. Артериальная гипертензия: какова наша главная цель? // *Терапия.* — 2006. — № 3. — С. 12–16.
6. Чабан Т.І. Сучасні методи дослідження автономної нервової системи при серцевій недостатності // *Укр. кардіол. журн.* — 1998. — № 4. — С. 59–63.
7. Яблчанский Н.И., Мартиненко А.В., Исаева А.С. *Основы практического применения неинвазивной техники исследования регуляторных систем человека.* — Харьков: Основа, 2000. — 88 с.
8. Belardinelli R. Arrhythmias during acute and chronic exercise in chronic heart failure // *Int. J. Cardiol.* — 2003. — Vol. 90, N 2–3. — P. 213–218.
9. Coocke W.H., Reynolds B.V., Yand M.Y. et al. Effects of exercise training on cardiovagal and sympathetic responses to valsalva maneuver // *Med. Sci. Sports Exerc.* — 2002. — Vol. 34, N 6. — P. 928–935.
10. *Heart rate variability* / Eds. M. Malik, A. Camm. — Armat i Futura Pull. Co., 1995. — 296 p.
11. Pardo Y., Merz C. N., Velasquez I. et al. Exercise conditioning and heart rate variability: evidence of a threshold effect // *Clin. Cardiol.* — 2000. — Vol. 23, N 8. — P. 615–620.
12. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Heart Rate Variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use* // *Circulation.* — 1996. — Vol. 93. — P. 1043–1065.
13. Wichterle D., Simek I. Prevalent low-frequency oscillation of heart rate: novel predictor of mortality after myocardial infarction // *Ibid.* — 2004. Vol. 110. — P. 1183–1190.

П.П. Ковальський, М.Н. Ковальчук, Т.М. Ковальська, Я.М. Дволятик

Связь между вариабельностью сердечного ритма и величиной фракции выброса левого желудочка у больных гипертонической болезнью

Обследовано 40 больных гипертонической болезнью II степени и 20 здоровых лиц. Всем пациентам проводили холтеровское мониторирование ЭКГ с помощью программно-аппаратного комплекса «Кардиотехника-4000» производства «Инкарт» (Санкт-Петербург, Россия), временной и спектральный анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР), определяли индекс циркадности. Показано, что у больных гипертонической болезнью степень снижения ВСР зависит от величины фракции выброса левого желудочка сердца.

P.P. Kovalskyi, M.M. Kovalchuk, T.M. Kovalska, Ya.M. Dvolyatyk

The relationship of heart rate variability and left ventricular ejection fraction in the patients with essential hypertension

The investigation has been held on 40 patients with II stage essential hypertension and 20 healthy subjects. All patients underwent Holter ECG monitoring with the use of the programmed complex «Cardiotechnics 4000» of «Incarnet» manufacturer (Saint-Petersburg, Russia), time and spectral VHR analysis and detection of the circadian index. It has been shown that in patients with essential hypertension the level of VHR decrease depended on the cardiac left ventricular ejection fraction.

