

УДК 616.12-008.46-07



П.П. Ковальський, Т.М. Ковальська

Прогностична роль визначення турбулентності та варіабельності серцевого ритму у хворих на гіпертонічну хворобу

ДЗ «Вузлова лікарня станції Стрий ДТГО «Львівська залізниця»

Мета роботи — вивчення діагностичної та прогностичної ролі варіабельності та турбулентності серцевого ритму у хворих на гіпертонічну хворобу.

Матеріали та методи. Обстежено 30 хворих на гіпертонічну хворобу II стадії. До контрольної групи увійшли 30 осіб без істотної соматичної патології. Усім пацієнтам проводили холтерівське моніторування ЕКГ із визначенням параметрів добової варіабельності та турбулентності серцевого ритму.

Результати та обговорення. У хворих на гіпертонічну хворобу показники часового аналізу варіабельності серцевого ритму є істотно нижчими порівняно з такими в осіб контрольної групи, що свідчить про феномен вегетативної дисфункції. Середні значення турбулентності серцевого ритму можуть бути додатковими аргументами на користь використання параметрів турбулентності серцевого ритму як оптимального скринінгового критерію.

Висновки. Доведено високу інформативність параметрів добових варіабельності та турбулентності серцевого ритму у хворих на гіпертонічну хворобу.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, варіабельність серцевого ритму, турбулентність серцевого ритму.

Як відомо, гіпертонічна хвороба (ГХ) в структурі загальної захворюваності та смертності займає одне з провідних місць. На ГХ хворіє майже 25 % дорослого населення світу, а глобальна ураженість населення ГХ, за прогнозами, у 2025 р. зросте до 1,5 млрд осіб. 7,6 млн випадків передчасних смертей (до 13,5 % загальної кількості), 54 % інсультів і 47 % подій, зумовлених ішемічною хворобою серця, розвиваються внаслідок підвищеного артеріального тиску (АТ) [4].

В Україні майже 12 млн пацієнтів з ГХ, тобто майже 30 % дорослого населення. На жаль, лише 60 % людей усвідомлюють наявність підвищеного АТ, з них 50 % дотримують лікування лише протягом місяця, постійно приймають препарати лише 14 %. Окрім тяжких ускладнень з боку серцево-судинної системи, ГХ зумовлює передчасне старіння організму, зниження когнітивних функцій, є супутньою патологією при ожирінні, цукровому діабеті, атеросклерозі [2].

Для ефективного прогнозування ускладнень ГХ, у тому числі раптової смерті, потрібен комплексний аналіз усіх можливих механізмів та чинників, найвагомішими з яких вважають дилатацію лівого шлуночка зі зниженням його скоротливої здатності, електричну нестабільність

міокарда, метаболічний або електролітний дисбаланс, міокардіальну ішемію, що призводить до розвитку шлуночкової аритмії, нейрогуморальних та вегетативних порушень. Методики стратифікації ризику щодо ГХ спрямовані на оцінку геометрії лівого шлуночка, стану коронарного русла, кількісну та якісну характеристику шлуночкової аритмії та рівня автономного забезпечення серцевого ритму. Доведено високу інформативність таких маркерів прогнозу, як фракція викиду лівого шлуночка, ішемія міокарда та варіабельність серцевого ритму (ВСР) під час добового холтерівського моніторування (ХМ) ЕКГ, барорефлекторна чутливість, демографічні дані. Водночас низка інструментальних методів дослідження негетерогенності процесів реполяризації міокарда (інтервал QT та його дисперсія, пізні шлуночкові потенціали), які вважали ефективними на початкових етапах, не підтвердили прогностичної та клінічної значущості у подальших дослідженнях. Таким чином, виявлення нових маркерів прогнозу в разі ГХ, оцінка комбінацій різних показників для підвищення якості стратифікації ризику є актуальними. Нові знахідки дадуть змогу максимально індивідуалізувати оцінку ступеня ризику при ГХ та визначити відповідну тактику лікування для конкретного хворого [3].

Серед неінвазивних електрокардіологічних методик найперспективніше визначення автономної регуляції синусового ритму та чутливості барорефлексу. Доведено, що пригнічення ВСР може поглиблюватися в разі прогресивного лікування. При ГХ ступінь порушень автономної регуляції

Стаття надійшла до редакції 21 серпня 2015 р.

Ковальський Петро Петрович, к. мед. н., зав. терапевтичного відділення

82460, Львівська обл., Стрийський р-н, с. Стрілків, вул. Вишнева, 5/1

E-mail: pk_petro@ukr.net

залежить від стадії, тяжкості систолічної дисфункції лівого шлуночка та характеру базисної терапії [8].

Новітнім підходом до неінвазивного тестування регуляції серцевого ритму та функціонування каротидного барорефлексу стало впровадження аналізу турбулентності серцевого ритму (ТСР), індукованої шлуночковою аритмією. Цим терміном позначають раннє прискорення синусового ритму (показник ТО) та його подальше сповільнення (параметр TS) після шлуночкової екстрасистоли як гемодинамічно неефективного скорочення [10].

Мета роботи — вивчення діагностичної та прогностичної ролі варіабельності й турбулентності серцевого ритму у хворих на гіпертонічну хворобу.

Матеріали та методи

Обстежено 30 хворих на ГХ II стадії (помірна, за класифікацією ВООЗ і Міжнародного товариства з вивчення гіпертензії, 1999 р.). Тривалість захворювання становила від 2 до 15 років, у середньому ($6,2 \pm 0,8$) року.

Усім хворим проведено загальноклінічне та лабораторно-інструментальне обстеження для верифікації ГХ за загальноприйнятими критеріями ВООЗ (1999). До дослідження не залучали пацієнтів із симптоматичними артеріальними гіпертензіями, стенокардією напруження III—IV функціонального класу, нестабільною стенокардією, гострими осередковими змінами міокарда при ішемічній хворобі серця та після інфаркту міокарда.

До контрольної групи ввійшли 30 осіб без істотної соматичної патології, яких відібрали випадково під час чергового медичного огляду. Пацієнти двох груп були порівнювані за віком і статтю. Усім проводили ХМ ЕКГ. ВСР визначали як виразність коливань частоти серцевих скорочень (ЧСС) навколо її середнього рівня. Часовий аналіз ВСР полягав у статистичній оцінці змін тривалості послідовних інтервалів R-R, які відбуваються протягом різних проміжків часу. Зокрема, ступінь коливань ЧСС за невеликі проміжки часу доцільно оцінювати за показником rMSSD (корінь квадратний із суми квадратів різниць величин послідовних пар інтервалів R-R). Вважають, що цей показник переважно зумовлюється впливом парасимпатичного відділу вегетативної нервової системи.

Для оцінки повільніших коливань ЧСС використовували показник SDNN (стандартне відхилення тривалості всіх інтервалів R-R) як стандартний інтегральний параметр вегетативної нервової системи, залежний від активності парасимпатичного і симпатичного відділів вегетативної нервової системи. У процесі часового аналізу ВСР визначали:

SDANN — стандартне відхилення середньої тривалості R-R протягом 5-хвилинних інтервалів;

HRVTi — показник триангулярного індексу.

Оскільки ВСР у здорової людини характеризується стабільністю, їх можна розглядати як фізіологічну норму [9]. Під час ХМ ЕКГ розраховували середні показники ТСР, а саме початок (ТО) і нахил (TS) турбулентності.

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

Результати та обговорення

Систему кровообігу можна розглядати як чутливий індикатор адаптаційних реакцій цілісного організму, а ВСР добре відображає ступінь напруження регуляторних систем, який характеризується активізацією системи гіпофіз — надниркові залози і реакцією симпатoadреналової системи [1]. У хворих на ГХ підвищений симпатичний тонус і знижений парасимпатичний, що розглядають як один із ключових механізмів формування та встановлення як пограничної, так і стабільної ГХ. До чинників встановлення і прогресування ГХ належать: ренін-ангіотензин-альдостеронова система, дисфункція ендотелію, ремоделювання серцево-судинної системи, симпатoadреналова система і дисбаланс вегетативної регуляції [5, 6].

У хворих на ГХ процес ремоделювання міокарда зачіпає і складну структуру синусового вузла, яка є анатомо-фізіологічною основою ВСР. Вивчення його дає змогу отримати додаткову інформацію про стан серця як органа-мішені при ГХ [3, 7].

Результати добової ВСР наведено в табл. 1.

Під час порівняння показників ВСР у групі хворих на ГХ виявлено вірогідне зниження середньодобового SDANN, що відображає загальну ригідність ритму серця, а також вірогідне збільшення HRVTi, який характеризує загальну

Таблиця 1
Показники добової ВСР у хворих на ГХ та практично здорових осіб ($M \pm m$), мс

Показник	Практично здорові (n = 30)	Хворі на ГХ (n = 30)
SDNN	$138,7 \pm 6,5$	$135,6 \pm 5,0$
SDANN	$125,5 \pm 5,4$	$105,9 \pm 4,4^*$
rMSSD	$53,4 \pm 13,4$	$32,2 \pm 3,2$
HRVTi	$576,4 \pm 34,0$	$699,9 \pm 30,6^*$

Примітка. *Значення показника статистично значущо відрізняється від такого у практично здорових осіб ($p < 0,05$).

Таблиця 2
Параметри ТСР у хворих на ГХ та практично здорових осіб (M ± m)

Показник	Практично здорові (n = 30)	Хворі на ГХ (n = 30)
ТО, %	-2,8 ± 2,3	-9,4 ± 0,4*
TS, мс/RR	20,9 ± 11,8	53,4 ± 2,1*

Примітка. *Значення показника статистично значущо відрізняється від такого у практично здорових осіб (p < 0,05).

потужність спектра і є маркером парасимпатичної активності.

У хворих на ГХ показники часового аналізу ВСР істотно нижчі порівняно з такими в осіб контрольної групи, що свідчить про феномен вегетативної дисфункції, яка у хворих на ГХ може впливати на прогноз захворювання, і на неї потрібно зважати під час вибору тактики лікування. Феномен вегетативної дисфункції можна пояснити виснаженням механізмів вегетативної регуляції ритму серця.

У табл. 2 наведено параметри ТСР у хворих на ГХ та практично здорових осіб.

Середні значення ТСР у хворих на ГХ склали: ТО — $-9,4 \pm 0,4$ %, TS — $53,4 \pm 2,1$ мс/RR. Під час порівняння з групою контролю встановлено вірогідне зниження ТО за ГХ. Параметр ТСР TS істотно вищий у хворих на ГХ порівняно з таким у осіб з контрольної групи. Отримані дані можуть бути додатковими аргументами на користь використання ТО як оптимального скринінгового критерію. Пусковий механізм виникнення ТСР загальновідомий [11]. Передчасне скорочення лівого шлуночка зумовлює раптове зниження АТ, спричинене низкою причин. По-перше, недостатнє діастолічне наповнення призводить до малого ударного об'єму. По-друге, іонні канали кардіоміоцитів не встигають цілком відкритися, що зумовлює короткий потенціал дії. Малий діастолічний об'єм за механізмом Франка — Старлінга зменшує скоротливість міокарда. Урешті-решт, ненормальна послідовність збудження шлуночків призводить до десинхронізації їхніх скорочень.

Література

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2001. — № 3. — С. 108–127.
2. Горбась І.М., Смирнова О.О., Кваша І.П. Оцінка

Раптове падіння АТ активізує аортальні та каротидні барорецептори, що рефлекторно супроводжується збільшенням ЧСС.

За час компенсаторної паузи відбуваються протилежні явища (більше діастолічне наповнення шлуночків і внутрішньоклітинне нагромадження іонів кальцію). Більший ударний об'єм підвищує АТ (феномен постекстрасистолічної потенціації), що через барорефлекс сповільнює ритм серця. При цьому систолічний і діастолічний АТ підвищується поступово, досягаючи піку біля семи постекстрасистолічних скорочень [12].

Тонші механізми ТСР продовжують залишатися не цілком зрозумілими і до кінця не вивченими. Слід зауважити, що ТСР є одним із найпростіших методів оцінки автономної функції серця, насамперед, у разі серцево-судинних захворювань.

Висновки

1. Доведено високу інформативність параметрів добових варіабельності та турбулентності серцевого ритму як діагностичних критеріїв автономної регуляції серцевого ритму у хворих на гіпертонічну хворобу.

2. Характерними особливостями автономної вегетативної дисфункції є дефіцит характеристик варіабельності серцевого ритму внаслідок виразної активізації симпатoadреналових впливів на синусовий вузол.

3. Порушення добових показників турбулентності серцевого ритму (ТО < 0 %, TS > 20 мс/RR) можуть бути предикторами негативного прогнозу у хворих на гіпертонічну хворобу.

4. Визначення показників стандартного відхилення середньої тривалості R-R протягом 5-хвилинних інтервалів (SDANN), раннього прискорення (ТО) та наступного уповільнення (TS) синусового ритму під час добового моніторингу ЕКГ може бути інформативним способом ідентифікації пацієнтів з високим кардіоваскулярним ризиком.

Перспективи подальших досліджень. Вважаємо за доцільне вивчення параметрів варіабельності та турбулентності серцевого ритму у хворих на гіпертонічну хворобу різних стадій.

ефективності «Програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії в Україні» за даними епідеміологічних досліджень // Артеріальна гіпертензія. — 2010. — № 6. — С. 34–52.

3. Громова О.И., Александрова С.А., Макаренко В.Н., Голухова Е.З. Современные предикторы жизнеугрожающих аритмий // Креативная кардиология. — 2012. — № 2. — С. 30–46.

4. Коваленко В.М. Регіональні медико-соціальні проблеми хвороб системи кровообігу. — К., 2013. — 240 с.
5. Ревішвили А.Ш., Ардашев А.В., Бойцов С.А. и др. Клинические рекомендации по проведению электрофизиологических исследований, катетерной абляции и применению имплантируемых антиаритмических устройств. — М.: МАКС Пресс, 2013. — 308 с.
6. Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Мониторинг ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца. — М.: Медпрактика, 2005. — 224 с.
7. Galante O., Zahger D., Wågshal A. et al. Brain natriuretic peptide (BNP) level predicts long term ventricular arrhythmias in patients with moderate to severe left ventricular dysfunction // *Harefuah*. — 2012. — Vol. 151. — P. 20—23.
8. Go A.S., Mozaffarian D.S., Roger V.L. et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics — 2013 update: a report from the American Heart Association // *Circulation*. — 2013. — Vol. 127. — P. 143—152.
9. Hoshida K., Miwa Y., Miyakoshi M. et al. Simultaneous assessment of T-wave alternans and heart rate turbulence on holter electrocardiograms as predictors for serious cardiac events in patients after myocardial infarction // *Circ. J.* — 2013. — Vol. 77. — P. 432—438.
10. Marine J.E., Watanabe M.A., Smith T.W. et al. Effect of atropine on heart rate turbulence // *Am. J. Cardiol.* — 2002. — Vol. 89. — P. 767—769.
11. Mrowka R., Persson P., Theres H. et al. Blunted arterial baroreflex causes «pathological» heart rate turbulence // *Am. J. Physiol. Regulatory Integrative Comp. Physiol.* — 2000. — Vol. 279. — P. 1171—1175.
12. Voss A., Baier V., Sehnmann A. et al. Postextrasystolic regulation patterns of blood pressure and heart rate in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy // *J. Physiol.* — 2002. — Vol. 538. — P. 271—278.

П.П. Ковальский, Т.М. Ковальская

Прогностическая роль определения турбулентности и вариабельности сердечного ритма у больных гипертонической болезнью

ГУ «Узловая больница станции Сtryй ГТОО «Львовская железная дорога»

Цель работы — изучение диагностической и прогностической роли вариабельности и турбулентности сердечного ритма у больных гипертонической болезнью.

Материалы и методы. Обследовано 30 больных гипертонической болезнью II стадии. В контрольную группу вошли 30 лиц без существенной соматической патологии. Всем пациентам проводили холтеровское мониторирование ЭКГ с определением параметров суточной вариабельности и турбулентности сердечного ритма.

Результаты и обсуждение. У больных гипертонической болезнью показатели временного анализа вариабельности сердечного ритма являются существенно сниженными в сравнении с таковыми у лиц контрольной группы, что свидетельствует о феномене вегетативной дисфункции. Полученные средние значения турбулентности сердечного ритма могут быть дополнительными аргументами для использования параметров турбулентности сердечного ритма как оптимального скринингового критерия.

Выводы. Доказана высокая информативность параметров суточной вариабельности и турбулентности сердечного ритма у больных гипертонической болезнью.

Ключевые слова: гипертоническая болезнь, вариабельность сердечного ритма, турбулентность сердечного ритма.

P.P. Kovalskyi, T.M. Kovalska

Prognostic value of determination turbulence and heart rhythm variability in patients with hypertension

Railway Junction Hospital of the Stryi station of «Lviv Railway», Stryi, Lviv region, Ukraine

Objective. To determine the diagnostic and prognostic role of turbulence and variability of heart rate in patients with hypertension.

Materials and methods. The study involved 30 patients with stage II hypertension. The control group included 30 people without significant somatic pathology. All patients were on holter ECG monitoring, defining the parameters of daily variability and heart rate turbulence.

Results and discussion. In patients with hypertension indicators of temporal analysis of heart rate variability is significantly lower compared with those in the control group, confirming the phenomenon of «autonomic dysfunction». The resulting average value of heart rate turbulence may be additional arguments for the usage of heart rate turbulence parameters of heart rhythm as optimal screening criteria.

Conclusions. Proven high information content and settings of daily variability of heart rate turbulence in patients with hypertension.

Key words: hypertension, heart rate variability, heart rhythm turbulence.