

УДК 616.12+616.12-009.72+616.12.-008.318

А.І. Витриховський

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТУРБУЛЕНТНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ В ПРОГНОЗУВАННІ РАПТОВОЇ СЕРЦЕВОЇ СМЕРТІ У ПАЦІЄНТІВ ІЗ СЕРЦЕВО-СУДИННИМИ ЗАХВОРЮВАННЯМИ

ВДНЗ «Івано-Франківський національний медичний університет»  
Івано-Франківський обласний клінічний кардіологічний диспансер

**Резюме.** У статті представлений аналіз результатів 4214 холтеровських моніторингових серцевого ритму та порівняльна характеристика показників варіабельності серцевого ритму серед пацієнтів із серцево-судинними захворюваннями та пацієнтів із високим та дуже високим ризиком виникнення серцево-судинних подій за шкалою SCORE, та наявним явищем турбулентності

серцевого ритму з показниками практично здорових осіб.

**Ключові слова:** серцево-судинний ризик, ішемічна хвороба серця, фібриляція шлуночків, раптова серцева смерть.

**Вступ.** Варіабельність серцевого ризику (ВСР) – це міра запасу енергії та балансу в гілках регуляторної системи організму та якості забезпечення цими системами захисних і компенсаторно-приспосувальних процесів, стійкості до екстремальних факторів [9, 10, 12]. Аналіз ВСР є методом оцінки стану механізмів регуляції фізіологічних функцій в організмі людини, а саме загальної активності регуляторних механізмів нейрогуморальної регуляції серця [10]. В основу дослідження ВСР покладені методи спектрального аналізу і математичного моделювання ВСР симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи [6]. Адаптаційні реакції індивідуальні і реалізуються у різних людей з різним ступенем участі функціональних систем, які мінливі в часі і мають перемінну функціональну організацію та володіють зворотним зв'язком [8, 10]. Відомо, що класичними факторами ризику розвитку життєво-небезпечних станів у кардіології є артеріальна гіпертензія (АГ), серцева недостатність, інфаркт міокарда (ІМ), мітральний стеноз, тиреотоксикоз та зловживання алкоголем, але сьогодні з'являється все більше даних про важливе значення інших факторів, таких, як ожиріння, метаболічний синдром (МС), діастолічна дисфункція, апное уві сні, психологічний стрес, астенична тілобудова, турбулентність та ВСР [7]. На теперішній час одним із способів прогнозування раптової серцевої смерті (РСС) стала оцінка показників варіабельності та турбулентності серцевого ритму (ТСР) [4, 6, 8, 9]. При вивченні ТСР у попередніх дослідженнях брались до уваги суто пацієнти з гострим ІМ, а вивчення ТСР серед практично здорових, осіб із ранніми проявами атеросклерозу або початковими стадіями серцево-судинної системи, – не проводили і саме це слугувало основою підбору груп пацієнтів для власного дослідження [1, 2, 3, 11, 12].

**Мета дослідження.** Розробити нові підходи до прогнозування, профілактики та лікування ускладнень у пацієнтів із високим і дуже високим сумарним серцево-судинним ризиком на підставі оцінки стану варіабельності та турбулентності серцевого ритму і впливу на них.

**Матеріал і методи.** За період 2007-2013 рр. обстежено 4214 пацієнтів віком від 35 до 85 років, проведено добове моніторування ЕКГ з оцінкою ВСР та визначенні явища ТСР – у 921 пацієнта. З цієї загальної кількості пацієнтів вибрано для дослідження ВСР 603 особи і для оцінки ролі феномену ТСР у виникненні РСС у серцево-судинному континуумі – 319 пацієнтів. Всі пацієнти розподілені на групи: 1-ша – пацієнти з ішемічною хворобою серця (ІХС), (кардіосклероз постінфарктний), але без супутніх факторів ризику – куріння, ожиріння, метаболічний синдром, АГ, до цієї групи входили з ознаками ТСР 72 пацієнти та 163 - без ТСР. До 2-ї групи увійшли пацієнти з ІХС, що палять тютюн, тривалістю більше двох років (особи з дуже високим кардіоваскулярним ризиком (вКВР) за шкалою SCORE), в яких діагностовано стенокардію напруги ІІІ функціонального класу, з явищами кардіосклерозу атеросклеротичного, у цій групі було із проявами ТСР 69 осіб і 85 осіб без цього феномену. До 3-ї групи увійшли пацієнти з МС (особи з підвищеним індексом маси тіла та діагностованою гіперхолестеринемією) без наявної АГ (особи з вКВР за шкалою SCORE), що склало для ТСР 138 осіб та 246 осіб - без ТСР. До контрольної групи увійшли – у дослідженні ВСР 99 практично здорових осіб і в групі дослідження ТСР - 50 осіб. Пацієнти досліджуваних груп, у свою чергу, розподілені на підгрупи (в) і (т). Аббревіатура в (ВСР) – означає, що в цих пацієнтів не спостерігалось порушення серцевого ритму за типом шлуночкової аритмії і, відповідно, у них не було наявного явища ТСР. Аббревіатурою т (ТСР) проведено маркування показників ВСР у пацієнтів, в яких була наявна шлуночкова екстрасистолія різного ступеня градації. Визначення ВСР та ТСР проводилося за допомогою системи добового дослідження варіабельності і турбулентності серцевого ритму “CardioSens 2008”, “CardioSens + V3.0” та “CardioSens CS” («МЕДІКА-ХАІ», Харків, Україна). У роботі використаний спектральний метод аналізу ВСР, який базується на побудові спектрів послідовності



Таблиця 1

Порівняльна характеристика показників варіабельності серцевого ритму пацієнтів з явищем турбулентності серцевого ритму з кардіосклерозом постінфарктним (група 1г) і контрольної групи (M±m)

	QT, мс	QTc, мс	SI	TP, мс <sup>2</sup>	HF%	LF%	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>	LF/HF	IC	To, %	Ts, мс/бит
Контроль (день)	389,70±3,91	421,94±3,29	40,45±4,06	3484,72±324,42	28,02±1,32	71,83±1,3	343,11±45,41	858,41±89,79	1424,00±139,10	3,03±0,19	8,65±0,08	-2,53±0,33	8,39±0,75
1г група (день)	379,82±6,68	408,61±6,93	47,18±4,63	4366,98±471,52	32,01±2,35	74,44±5,02	707,58±124,01 <sup>1</sup>	1006,50±142,05	1594,11±156,60	3,01±0,21	9,71±0,85	-2,23±0,33	9,23±1,06
Контроль (ніч)	389,70±3,91	421,94±3,29	32,76±3,14	4094,76±405,44	31,53±1,36	68,33±1,35	606,25±105,94	1124,41±118,76	1749,42±175,53	2,47±0,15	6,91±0,55	-2,53±0,33	8,39±0,75
1г група (ніч)	379,82±6,68	408,61±6,93	50,78±6,35 <sup>1</sup>	3660,08±329,76	31,13±1,30	68,27±1,43	543,14±94,22	1015,38±112,63	1577,08±139,20	2,59±0,14	7,84±0,50	-2,23±0,33	9,23±1,06

Примітка. <sup>1</sup> - різниця p<0,01 між контрольною групою і 1г групою; <sup>2</sup> - різниця p<0,001 між контрольною групою і 1г групою

Таблиця 2

Порівняльна характеристика показників варіабельності серцевого ритму пацієнтів із дуже високим серцево-судинним ризиком за шкалою SCORE з наявним явищем турбулентності серцевого ритму (група 2г) і контрольної групи (M±m)

	QT, мс	QTc, мс	SI	TP, мс <sup>2</sup>	HF%	LF%	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>	LF/HF	IC	To, %	Ts, мс/бит
Контроль (день)	389,70±3,91	421,94±3,29	40,45±4,06	3484,72±324,42	28,02±1,32	71,83±1,3	343,11±45,41	858,41±89,79	1424,00±139,10	3,03±0,19	8,65,40±0,08	-2,53±0,33	8,39±0,75
2г група (день)	370,72±4,62 <sup>1</sup>	408,51±4,33 <sup>1</sup>	58,61±6,96 <sup>1</sup>	3915,75±389,2	33,63±1,50 <sup>1</sup>	65,91±6,29	703,99±131,82 <sup>1</sup>	1101,57±163,85	1496,67±158,68	2,77±0,24	8,05±0,66	-2,37±0,28	8,42±0,67
Контроль (ніч)	389,70±3,91	421,94±3,29	32,76±3,14	4094,76±405,44	31,53±1,36	68,33±1,35	606,25±105,94	1124,41±118,76	1749,42±175,53	2,47±0,15	6,91±0,55	-2,53±0,33	8,39±0,75
2г група (ніч)	370,72±4,62 <sup>1</sup>	408,51±4,33 <sup>1</sup>	51,87±6,37 <sup>1</sup>	4783,60±493,55	33,63±1,37	66,58±2,46	937,34±197,70	1383,17±200,13	1808,48±139,17	2,51±0,16	7,74±0,63	-2,37±0,28	8,42±0,67

Примітка. <sup>1</sup> - різниця p<0,01 між контрольною групою і 2г групою; <sup>2</sup> - різниця p<0,001 між контрольною групою і 2г групою

**Таблиця 3**  
**Порівняльна характеристика показників варіабельності серцевого ритму пацієнтів із високим серцево-судинним ризиком за шкалою SCORE з наявним явищем турбулентності серцевого ритму (група 3т) і контрольної групи (M±m)**

	QT, мс	QTc, мс	SI	TP, мс <sup>2</sup>	HF%	LF%	HF, мс <sup>2</sup>	LF, мс <sup>2</sup>	VLF, мс <sup>2</sup>	LF/HF	IC	To, %	Ts, мс/бит
Контроль (день)	389,70± 3,91	421,94± 3,29	40,45± 4,06	3484,72± 324,42	28,02±1,32	71,83±1,3	343,11± 45,41	858,41±89,79	1424,00±139,10	3,03±0,19	8,65±0,08	-2,53±0,33	8,39±0,75
3т група (день)	381,85± 3,96	417,57± 3,48	67,36± 6,59 <sup>1</sup>	3299,92± 314,31	33,83±1,9 <sup>1</sup>	70,49±3,97	609,03± 86,87 <sup>1</sup>	686,33±75,29	1171,30±81,28	2,72±0,15	9,44±0,76	-1,34±0,26 <sup>1</sup>	9,44±0,56
Контроль (ніч)	389,70± 3,91	421,94± 3,29	32,76± 3,14	4094,76± 405,44	31,53±1,36	68,33±1,35	606,25± 105,94	1124,41±118,76	1749,42±175,53	2,47±0,15	6,91±0,55	-2,53±0,33	8,39±0,75
3 т група (ніч)	381,85± 3,96	417,57± 3,48	69,79± 9,59 <sup>1</sup>	3880,03± 486,71	34,17±1,24	65,82±1,24	741,67± 93,82	1027,38±162,25	1509,83±131,93	2,38±0,13	7,75±0,53	-1,34±0,26	9,44±0,56

Примітка. <sup>1</sup> - різниця p<0,01 між контрольною групою і 3т групою; <sup>2</sup> - різниця p<0,001 між контрольною групою і 3т групою

явищем TSP між контрольною групою та 1т групою представлена в таблиці 1. Оцінка достовірності різниці показників VCP у пацієнтів з явищем TSP з супутньою ІХС та явищем TSP з показниками у практично здорових осіб свідчить, що показник TP вищий у осіб 1т групи, ніж у практично здорових осіб, за рахунок абсолютної величини всіх значень спектрів VCP. Достовірно вищою в осіб 1т групи була активність парасимпатичної системи в активний період доби (p<0,01). У нічний час стрес-індекс у пацієнтів із постінфарктним кардіосклерозом збільшився і набув достовірно вищих значень (p<0,01) порівняно з практично здоровими особами. Параметр акселерації та децелерації турбулентності серцевого ритму в осіб 1т групи був в абсолютному значенні також вищим проти здорових осіб.

Під час порівняльного огляду показників VCP пацієнтів з дуже високим серцево-судинним ризиком (ССР) за шкалою SCORE з явищем TSP з показниками практично здорових осіб, встановлено – в осіб 2т групи достовірно був довшим інтервал QT (p<0,01), як абсолютне його значення, так і кореговане (табл. 2). Індекс стресогенності впродовж усієї доби був достовірно (p<0,01) вищим. Сумарна напруга VCP в активний період доби в осіб 2 т групи не достовірно демонструвала тенденцію до збільшення за рахунок переваги активності всіх спектрів VCP. І якщо активність вазомоторного центру та симпатичної ланки були не достовірно вищими, то HF спектр був достовірно вищим в активний період доби (p<0,01). Аналогічна динаміка відзначалась і в перевазі відносного рівня парасимпатичної ланки регуляції (p<0,01). У пасивний період доби в пацієнтів 2т групи зберігалася достовірна різниця у величині стрес-індексу (p<0,01). Показники TSP у осіб з дуже високим ССР за шкалою SCORE були не достовірно вищими порівняно з показниками контрольної групи. Під час порівняльного огляду показників VCP пацієнтів з явищем TSP, з високим ССР за шкалою SCORE з показниками практично здорових осіб, було встановлено, що в осіб 2т групи індекс стресогенності був достовірно вищим як в активний, так і в пасивний періоди доби (p<0,01). Порівняльна характеристика показників VCP у пацієнтів 3т групи з контрольною групою представлені в таблиці 3. В осіб 3т групи достовірно (p<0,01) вищою була активність парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи як її абсолютне значення, так і відносне. При аналізі показників TSP встановлено, що параметр акселерації турбулентності достовірно (p < 0,01) вищий в осіб 3т групи, а децелерації – не достовірно нижчим, порівняно з практично здоровими особами.

В осіб, хворих на ІХС з постінфарктним кардіосклерозом, в яких спостерігається TSP на відміну від практично здорових осіб, показники TSP були не достовірно вищими. А з особливостей VCP у цього контингенту осіб можна вказати на те, що в осіб із постінфарктним кардіосклерозом,

в активний період доби, достовірно вищою є активність парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи (ВНС), активність вазомоторного центру та симпатичної системи в активний період також є вищим, хоча не досягають достовірних значень. У пасивний період доби – навпаки, сумарна напруга ВСР і всіх його складових не достовірно була нижчою, ніж серед здорових осіб. Достовірно вищим у осіб цієї групи був рівень стресогенності в пасивний період доби. За рахунок цього в осіб з ІХС відбувається зниження загальної напруги регуляції організму в пасивний період доби, що є особливістю, оскільки в здорових осіб він, навпаки, підвищується. В осіб із дуже високим ССР за шкалою SCORE, в яких спостерігалось явище ТСР, порівняно з практично здоровими особами, достовірно вищим на протязі усієї доби є стрес-індекс. Самі показники ТСР (параметри акселерації та децелерації) не достовірно вищі в осіб із дуже високим серцево-судинним ризиком. В осіб із високим ССР та із супутньою ТСР порівняно з показниками практично здорових осіб, упродовж усієї доби достовірно вищим є стрес-індекс. У цих осіб достовірно вищою є активність парасимпатичної ланки регуляції організму. В осіб із даним ризиком розвитку серцево-судинних подій достовірно вищим є параметр акселерації ТСР, параметр децелерації – не достовірно нижчий.

Проведено ретроспективний аналіз щодо зв'язку наявності ТСР та смертності пацієнтів із серцево-судинною патологією. За період 2007-2014 рр. з 319 – у 8 пацієнтів констатовано біологічну смерть під час холтерівського моніторингу, і у всіх з них був суттєво знижений рівень акселерації та децелерації серцевого ритму різного ступеня градації. Причиною смерті у всіх цих пацієнтів була незворотна фібриляція шлуночків, яка зафіксована під час холтерівського моніторингу. Отже, із 25 пацієнтів з дуже високим рівнем ТСР – померло 8 осіб у абсолютних цифрах, що становило у відносних – 32% .

### Висновки

1. Патофізіологічний субстрат виникнення та прогресування серцево-судинних подій достовірно впливає на порушення процесів турбулентності серцевого ритму і тим самим підвищує ризик виникнення подій.

2. Визначення варіабельності та турбулентності серцевого ритму дозволяє розширити уявлення про скринінг та раннє виявлення пацієнтів зі схильністю до раптової серцевої смерті в загальній популяції.

**Перспективи подальших досліджень.** Важливим є удосконалення існуючих та пошук нових

критеріїв для первинної профілактики раптової серцевої смерті, відокремлення контингенту пацієнтів із підвищеним ризиком раптової серцевої смерті. Подальше визначення варіабельності та турбулентності серцевого ритму може бути досить простим, не інвазивним, доступним, скринінговим методом – раннього виявлення пацієнтів зі схильністю до раптової серцевої смерті в загальній популяції.

### Література

1. Панферова Е. Гендерные особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у пациентов с метаболическим синдромом: дисс. на соис. степ. канд. мед. наук: 14.01.11/ Парферова Е. – М., 2011. – 153 с.
2. Панчишин Ю.П. Фактори ризику та профілактика раптової серцевої смерті / Ю.П. Панчишин, Ю.І. Ковальський, М.І. Савчин // Рац. фармакотерапія. – 2013. – № 3 (28). – С. 32-36.
3. Рабочая группа по диагностике и лечению синкопальных состояний Европейского общества кардиологов (ESC). Рекомендации по диагностике и лечению синкопальных состояний (редакция 2009) // Нов. мед. и фармации. – 2009. – № 305. – С. 45-50.
4. Руководство по нарушениям ритма сердца / [под ред.: Е.И. Чазова, С.П. Голицина]. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 416 с.
5. Швец Е.В. Коррекция вариабельности ритма сердца при физических нагрузках, эндотелиальной дисфункции и качества жизни при артериальной гипертензии у молодых людей: дисс. канд. мед. наук : 14.01.11 / Швец Е.В. – Курск, 2010. – 102 с.
6. Шейх-Заде Ю. Альтернативный подход к оценке вариабельности сердечного ритма / Ю.П. Шейх-Заде, А.М. Скибицкий // Вест. аритмол. – 2001. – № 2. – С. 13-17.
7. Явелов И.С. Вариабельность сердечного ритма при сердечно-сосудистых заболеваниях: взгляд клинициста / И.С. Явелов // Сердце. – 2006. – Т. 5, № 1. – С. 18-23.
8. EUROPEAN GUIDELINES ON CVD PREVENTION. Committee for Practice Guidelines to improve the quality of clinical practice and patient care in Europe. Fourth Joint European Societies Task Force on Cardiovascular Diseases Prevention in Clinical Practice ). – 2013.
9. Heart rate variability. Standarts of Measurement, Physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. – Vol. 93. – P. 1043-1065.
10. Meta-analysis: secondary prevention programs for patients with coronary heart diseases / A.M. Clark, L. Hartling, B. Vandermeer, Mc F.A. Alister // Ann. Intern. Med. – 2005. – Vol. 143. – P. 659-672.
11. Perk J. European Guidelines on cardiovascular diseases prevention in clinical practice (version 2012). The Fifth Joint Task Force of the European Society of cardiovascular other Societies on Cardiovascular Diseases Prevention / J. Perk, De G. Backer, H. Gohlke // Eur. Heart J. 2012; DOI: 10.1093/ eurheartj/ths092. Available at; <http://eurheartj.oxfordjournals.org>
12. Sabir I.N. Risk stratification for sudden cardiac death / I.N. Sabir, J.A. Usher-Smith, C.L.N. Huang // Progress in Biophysics and Molecular Biology. – 2008. – Vol. 125. – P. 340-346.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТУРБУЛЕНТНОСТИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА В ПРОГНОЗИРОВАНИИ  
ВНЕЗАПНОЙ СЕРДЕЧНОЙ СМЕРТИ У ПАЦИЕНТОВ С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТИМИ  
ЗАБОЛЕВАНИЯМИ***А.И. Вытриховский*

**Резюме.** В статье представлен анализ 4214 холтеровских мониторингов сердечного ритма и сравнительная характеристика показателей вариабельности сердечного ритма у пациентов с сердечно-сосудистым заболеванием и пациентов с высоким и очень высоким риском возникновения сердечно-сосудистых событий по шкале SCORE и имеющимся явлением турбулентности сердечного ритма с показателями практически здоровых лиц

**Ключевые слова:** сердечно-сосудистый риск, ишемическая болезнь сердца, фибрилляция желудочков, внезапная сердечная смерть.

**STUDY OF HEART RATE TURBULENCE IN PREDICTION OF SUDDEN CARDIAC DEATH  
PATIENTS WITH CARDIOVASCULAR DISEASE***A.I. Vytryhovskyy*

**Abstract.** This article presents an analysis of 4214 Holter monitoring of heart rate and comparative characteristics of heart rate variability in patients with cardiovascular disease and patients with high and very high risk of cardiovascular events on a scale SCORE and existing phenomenon of turbulence heart rate in healthy people

**Key words:** cardiovascular risk, ischemic heart disease, ventricular fibrillation, sudden cardiac death.

HSEI «National Medical University» (Ivano-Frankivsk)  
Regional clinical cardiological dispensary (Ivano-Frankivsk)

Рецензент – проф. В.К. Ташук

Buk. Med. Herald. – 2016. – Vol. 20, № 4 (80). – P. 43-48

Надійшла до редакції 18.08.2016 року