

УДК: 616.398:617.412 064 5

DOI: 10.15587/2519-4798.2018.121610

ВІКОВІ ОСОБЛИВОСТІ ВАРІABELЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ ПРИ ОЖИРІННІ

© Я. О. Андрєєва, О. І. Токаренко, Д. П. Мирний

Метою дослідження було визначити вікові особливості добової варіабельності серцевого ритму у осіб з ожирінням алиментарно-конституціонального генезу.

За результатами встановлено наявність вегетативної дисфункції протягом доби, а саме підвищення активності симпатичної нервової системи та зниження активності парасимпатичної нервової системи, у хворих з ожиріння в усіх вікових групах. Спостерігалось прогресуюче зниження активності парасимпатичної ланки зі збільшення віку особи

Ключові слова: ожиріння, варіабельність серцевого ритму, вік, вегетативна нервова система, індекс маси тіла

1. Вступ

Ожиріння вважається однією з найбільш актуальних проблем охорони здоров'я в усьому світі, поширеність якого різко зросла у останні роки і набула характер епідемії [1]. В Україні, за найскромнішими підрахунками, від зайвої ваги страждає кожна четверта жінка і кожен шостий чоловік [2]. Сьогодні ожиріння розглядається як фактор ризику розвитку таких тяжких захворювань, як цукровий діабет II типу, артеріальна гіпертензія, серцева недостатність і т. д. Особи з ожирінням мають підвищений ризик смерті внаслідок серцево-судинних ускладнень [3].

Одними із провідних патогенетичних механізмів впливу надлишкової ваги тіла на серцево-судинну систему вважаються зміни стану вегетативної нервової систем, що забезпечує нейрофункціональний та метаболічний гомеостаз протягом доби [4]. Кількісно охарактеризувати активність симпатичного і парасимпатичного відділів вегетативної нервової системи можливо при аналізі варіабельності серцевого ритму (ВСР). Доведено, що зниження ВСР є показником ризику збільшення смертності від гострого інфаркту міокарда, серцевої недостатності та легеневої гіпертензії [5].

2. Обґрунтування дослідження

На сьогоднішній день встановлено достовірні зміни вегетативної регуляції серед здорових осіб у різних вікових групах та у деяких вікових групах хворих з ожирінням. Результати досліджень показують, що наявність ожиріння у дітей до 12 років спричиняє вегетативний дисбаланс та характеризується зниженням парасимпатичної модуляції; результати досліджень стосовно симпатичної ланки неоднозначні [5]. Вегетативний профіль у осіб похилого та старечого віку з нормальною вагою тіла характеризується зниженням парасимпатичної активності протягом доби при нормальній симпатичній активності [4]. При цьому в ряді робіт показано зниження активності обох ланок: як симпатичної, так і парасимпатичної нервової системи [6, 7]. Розуміння особливостей вегетативної дисфункції при ожирінні має як тера-

певтичне, так і профілактичне значення і дозволить проводити ефективну профілактику ускладнень при ожирінні у осіб усіх вікових груп.

3. Мета дослідження

Визначити вікові особливості добової варіабельності серцевого ритму у осіб з ожирінням алиментарно-конституціонального генезу, що дозволить оцінити стан автономної серцево-судинної регуляції при старінні та надмірній вазі тіла.

4. Матеріали і методи

Обстежено 118 осіб з ожирінням та надмірною вагою тіла віком від 19 до 66 років, які увійшли до основної групи. Дослідження проводилось на базі КЗ «Центральна лікарня Комунарського району м. Запоріжжя» в період з листопада 2014 по березень 2017 рр. У всіх пацієнтів було встановлено алиментарно-конституційний генез ожиріння. Осіб з ендокриною, серцево-судинною, пульмонологічною та іншими клінічно значущими захворюваннями, пацієнтів, що приймали β-адреноблокатори було виключено з дослідження. До контрольної групи увійшли 25 практично здорових осіб (табл. 1).

Дослідження проведене відповідно до основних біоетичних норм Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення науково-медичних досліджень із поправками (2000, з поправками 2008). Протокол дослідження було затверджено етичним комітетом ДЗ «Запорізької медичної академії післядипломної освіти МОЗ України». Письмова інформована згода була отримана у кожного учасника дослідження.

Всі пацієнти були поділені на 4 вікові групи відповідно до класифікації ВОЗ (2014 р.): 25–44 роки – молодий вік – 1 група (68 осіб); 45–59 років – середній вік – 2 група (31 особа); 60–75 років – похилий вік – 3 група (19 осіб).

Усім учасникам дослідження проведено загально клінічне обстеження з обов'язковим вимірюванням окружності талії та стегон, ваги та зросту, добове моніторування ЕКГ.

Таблиця 1

Клінічна характеристика обстежених осіб

Показник	Основна група (n=118)	Контрольна група (n=25)	Достовірність
Вік, років	40,4±10,8	41,2±3,6	p>0,05
Чоловіки/жінки, осіб	63/55	13/12	p>0,05
ІМТ, кг/м ²	33,6±1,8	22,8±2,2	p<0,05
Окружність талії, см	102,7±8,2	80,3±6,9	p<0,05
Окружність стегон, см	133,1±11,4	91,4±6,3	p<0,05
ОТ/ОС, у. о.	1,07±0,3	0,96±0,09	p>0,05
Тривалість ожиріння, роки	17,3±4,6	–	–

Індекс маси тіла (ІМТ) визначався як відношення маси тіла у кг до квадрату зросту у метрах (кг/м²). Ступінь ожиріння оцінювався згідно з класифікацією ожиріння ВОЗ (2004 р.). 47 пацієнтів мали надмірну вагу тіла (ІМТ – 25–29,9 кг/м²), 61 пацієнт – 1 ступінь ожиріння (ІМТ 30–34,9 кг/м²), 19 пацієнтів – 2 ступінь ожиріння (ІМТ 35–39,9 кг/м²), 11 осіб – ожирінням 3 ступеня (ІМТ>40 кг/м²) [4].

Дослідження варіабельності серцевого ритму здійснили згідно з рекомендаціями, що були ухвалені робочою групою Європейського товариства кардіологів із вивчення даних статистичного та спектрального аналізу показників кардіоритмограми (1996) на апараті КардіоСенс (ХАІ-Медика, Україна). Програма автоматично розраховувала середню частоту серцевих скорочень протягом доби, вдень та вночі (ЧСС_{ср}), мінімальну і максимальну частоту серцевих скорочень (ЧСС_{max}, ЧСС_{min}) вдень і вночі, денну і нічну потужність спектрів дуже низьких (VLF), низьких (LF) і високих (HF) частот, виражені як в абсолютних, так і в нормалізованих одиницях (LFN, HFN), їх співвідношення (LF/ HF), а також повну потужність спектра (TP), стандартне відхилення сусідніх RR-інтервалів (SDNN), відсоток різниць між сусідніми RR-інтервалами, що відрізняються більш ніж на 50 мс (NN50) і корінь квадратний із середньої суми квадратів різниць між наступними RR-інтервалами (RMSSD), середню тривалість інтервалів RR (mRR).

Статистичний аналіз. Кількісні змінні представлено як середнє значення і стандартне відхилення середнього арифметичного (M±SD). Категоричні змінні були представлені у відсотках. Відмінності кожної змінної оцінювали за допомогою t-тесту Student для безперервних змінних та тесту χ^2 для категоричних змінних. Співвідношення між параметрами оцінювалось за допомогою кореляційного аналізу Пірсона та однофакторного регресійного аналізу. Вважалось, що значення

p<0,05 вказують на статистично значущу різницю між групами. Розрахунки проводились за допомогою SPSS-програмного забезпечення (версія 22.0; SPSS, Чикаго, ІЛ).

5. Результати дослідження

В усіх пацієнтів з ожирінням було зареєстровано ригідний циркадний ритм ЧСС. Динаміка ЧСС в обстежених групах характеризувалась відсутністю достовірного підвищення ЧСС_{ср}, ЧСС_{max} і ЧСС_{min} вдень і протягом доби. В нічний час не зафіксовано достовірного зниження ЧСС_{ср} в обстежених групах у порівнянні з контрольною групою (p<0,05) (табл. 2).

SDNN та RMSSD у пацієнтів похилого віку були достовірно нижче від відповідних показників у контрольній та 1 групі як вдень, так і вночі (p<0,05). У пацієнтів 1 та 2 групи показники SDNN та RMSSD достовірно відрізнялись від показників контрольної групи тільки у нічний час (p<0,05). Значення pNN50 у групи осіб молодого віку достовірно не відрізнялось від показників контрольної групи у денний та нічний часи. У нічний час у групі хворих похилого віку цей показник достовірно був нижчим на 38 % та 50 % у порівнянні з 1 та контрольною групою відповідно (p<0,05). Показник SDNN у осіб зрілого та похилого віку був достовірно нижчим у порівнянні з показниками контрольної групи (p<0,05). У пацієнтів з підвищеною вагою тіла зрілого та похилого віку RMSSD був достовірно нижче від показників контрольної групи (p<0,05).

Спостерігалось патологічне збільшення спектральних показників VLF, LF, LFN як у денний, так і у нічний. Найбільші значення цих показників фіксувались у групі пацієнтів похилого віку. Також у цій групі достовірного зниження спектральних показників VLF, LF, LFN у нічний час не відбувалось (p>0,05). Потужність спектрів високих частот в усіх 3 групах була достовірно нижча у порівнянні з показниками контрольної групи.

Таблиця 2

Показники варіабельності серцевого ритму протягом доби у обстежених осіб

Показник	1 група (n=68)		2 група (n=31)		3 група (n=19)		Контрольна група (n=25)	
	день	ніч	день	ніч	день	ніч	день	ніч
SDNN (мс)	42,1±11,7	33,7±9,2	37,1±8,4	30,8±6,7	31,2±6,8	26,3±7,2	49,6±12,4	38,5±11,3
	R _k =0,613	R _k =0,061	R _k =0,053	R _k =0,044	R _k =0,025	R _k =0,013		
RMSSD (мс)	38,8±9,6	43,2±10,3	33,4±8,6	38,1±9,6	26,6±8,5	32,8±9,3	43,7±11,2	62,4±12,3
	R _k =0,072	R _k =0,108	R _k =0,044	R _k =0,012	R _k =0,008	R _k =0,003		
pNN50 (%)	11,6±5,1	22,7±6,3	9,3±4,2	15,6±4,7	8,2±4,9	14,3±5,1	12,6±6,1	28,4±7,3
	R _k =0,277	R _k =0,216	R _k =0,043	R _k =0,115	R _k =0,048	R _k =0,002		
LF (мс ²)	438,2±44,3	422,1±21,6	473,1±52,1	466,8±26,9	531,1±52,5	459,8±46,8	410,1±60,3	459,2±31,4
	R _k =0,452	R _k =0,812	R _k =0,036	R _k =0,012	R _k =0,012	R _k =0,003		
LFN (%)	51,3±8,3	46,5±7,6	56,1±9,2	49,6±7,5	68,6±8,4	61,3±7,7	43,7±9,9	46,7±9,9
	R _k =0,042	R _k =0,023	R _k =0,036	R _k =0,003	R _k =0,002	R _k =0,002		
HF (мс ²)	159,8±16,1	162,1±11,6	142,2±18,3	153,4±21,1	133,8±23,3	121,9±16,6	221,1±18,6	301,1±29,6
	R _k =0,020	R _k =0,011	R _k =0,014	R _k =0,001	R _k =0,001	R _k =0,003		
HFN (%)	38,6±6,0	44,3±3,9	27,6±9,2	33,8±6,9	21,2±7,3	28,6±6,6	34,2±7,3	37,6±8,2
	R _k =0,211	R _k =0,013	R _k =0,036	R _k =0,742	R _k =0,013	R _k =0,011		
LF/HF, ум.од	2,4±1,1	1,77±0,9	3,6±1,9	2,23±1,1	4,3±0,8	2,84±1,3	1,0±0,8	0,9±0,2
	R _k =0,055	R _k =0,691	R _k =0,011	R _k =0,514	R _k =0,021	R _k =0,001		
TP (мс ²)	1778,8±124,6	2136,9±108,7	1611,4±118,3	1903,5±106,5	1421,6±103,1	1733,2±117,2	2089,7±135,7	3148,4±122,9
	R _k =0,023	R _k =0,03	R _k =0,01	R _k =0,02	R _k =0,001	R _k =0,001		

При кореляційному аналізі між показниками BCP та іншими показниками у осіб з ожирінням було встановлено наступні зміни. Встановлено негативний кореляційний зв'язок віку з SDNN ($r=-0,482$, $p<0,05$), RMSSD ($r=-0,396$, $p<0,05$), pNN50 % ($r=-0,417$, $p<0,05$), HF ($r=-0,522$, $p<0,05$) та позитивний кореляційний зв'язок зі співвідношенням LF/HF ($r=0,415$, $p<0,05$). Між IMT та BCP у групах хворих з ожирінням встановлено позитивний кореляційний зв'язок із LF/HF ($r=0,339$, $p<0,05$). При проведенні однофакторного регресійного аналізу встановлено зв'язки лише між показником LF/HF і віком (ВШ 1,13 (0,92–1,26), $p<0,05$), LF/HF і IMT (ВШ 1,08 (0,99–1,14), $p<0,05$).

6. Обговорення результатів дослідження

За результатами дослідження в усіх осіб з ожирінням у порівнянні з контрольною групою встановлено достовірні зміни як спектральних, так і частотних показників. У всіх пацієнтів було зареєстровано зменшення загальної потужності коливань серцевого ритму (T), але достовірні зміни відбувались лише у групі хворих зрілого та похилого віку. Найбільш виразні зміни зареєстровано для частотних показників. Так, реєструвалось збільшення індексу LF та зниження значення індексу HF у огрядних людей порівняно

з еуτροφними, що свідчить про відносне збільшення активності симпатичної нервової системи на фоні зниження парасимпатичної активності. При цьому ступінь вегетативного дисбалансу збільшувався зі збільшенням віку пацієнтів, про що свідчать зареєстровані найнижчі значення індексу HF та найбільші значення індексу LF у пацієнтів похилого віку протягом доби. Найбільш виразні вікові зміни було зареєстровано у спектрі коливань HF. Достовірні зміни у спектрі дуже повільних коливань (VLF) у пацієнтів з ожирінням похилого віку вказувало на однаковий вплив як нервово-рефлекторної так і гуморальної регуляції.

Зниження парасимпатичної активності у огрядних людей порівняно зі здоровими особами також підтверджується зменшенням показників RMSSD та SDNN. При цьому слід враховувати, що показник SDNN характеризує стан механізмів регуляції та вказує на сумарний ефект впливу на синусовий вузол симпатичного і парасимпатичного відділів автономної нервової системи. Поглиблення цих змін у осіб похилого віку може вказувати на погіршення процесів рефлекторного впливу на серцево-судинну систему та дезінтеграцію різних рівнів вегетативної регуляції серцевої діяльності. Це збігається з результатами експериментальних дослі-

джен, що вказують на зниження активності функціональних взаємозв'язків між утвореннями ЦНС у старих тварин [7]. Значно нижчі значення rNN50 спостерігались у групі ожиріння, що свідчить про зменшення загальної варіабельності серцевого ритму у огрядних молодих людей. Це зменшення варіабельності є тривожним аспектом, оскільки пов'язано з підвищенням ризиком серцевих захворювань через зменшення адаптації серця до ситуацій стресу [3, 4]. Отримані дані свідчать про послаблення вегетативного впливу на серцево-судинну систему у хворих з ожирінням, що поглиблюються з віком. Так, у 88 % хворих похилого віку з ожирінням мали інверсію добових змін вегетативної регуляції, а саме переважання симпатичної активності у ночі у порівнянні із контрольною групою, що спостерігається і у похилих осіб з нормальною вагою тіла [4].

Що стосується значень mRR, то показники у групі хворих з ожирінням були підвищені порівняно з еутрофною групою (80,22±10,09 проти 73,06±10,35), що підтверджує існуючі в літературі дані щодо існування взаємозв'язку між ІМТ і ВСР у людей з ожирінням [4]. Такі зміни в спокої можуть бути пов'язані, принаймні частково, з вегетативними аномаліями, що існують у огрядних осіб. За даними різних авторів однією з можливих причин змін при ожирінні можна вважати гіперінсулінемію, гіперлептінемію та збільшення концентрації жирних кислот, що виникають внаслідок ожиріння [8]. Все це призводить

до модифікації адренергічних систем організму. В першу чергу це стосується змін чутливості периферичних адренергічних рецепторів. Так, в декількох експериментах показано, що у пацієнтів з ожирінням спостерігається зниження чутливості β_2 -адренергічних рецепторів [4].

Переважаюча активності симпатичної нервової системи у осіб з ожирінням молодого віку підтверджено у декількох дослідженнях, а саме встановлено зниження активності парасимпатичної активності у поєднанні з підвищенням симпатичної ланки вегетативної нервової системи у молодих осіб з ожирінням. Але у даному дослідженні визначення ВСР проводилось лише за записом 10-хвилинної ритмограми та не оцінювалися добові зміни ВСР [9]. У осіб похилого віку встановлено послаблення як симпатичних, так і парасимпатичних реакцій у осіб похилого віку як результат погіршення чутливості адрено- та барорецепторів [10].

7. Висновки

1. Дослідження продемонструвало наявність вегетативної дисфункції протягом доби, а саме підвищення активності симпатичної нервової системи та зниження активності парасимпатичної нервової системи, у хворих з ожирінням в усіх вікових групах.

2. Спостерігалось прогресуюче зниження активності парасимпатичної ланки вегетативної нервової системи зі збільшення віку осіб з ожирінням.

Література

1. Association between anthropometric measures of regional fat mass and heart rate variability in obese women / Rastovic M. et. al. // Nutrition & Dietetics. 2016. Vol. 74, Issue 1. P. 51–60. doi: 10.1111/1747-0080.12280
2. Сеногонова Г. І. Ожиріння – хвороба XXI століття // Технологический аудит и резервы производства. 2013. Т. 5, № 4 (13). С. 26–27. doi: 10.15587/2312-8372.2013.18229
3. Are Changes in Heart Rate Variability in Middle-Aged and Older People Normative or Caused by Pathological Conditions? Findings From a Large Population-Based Longitudinal Cohort Study / Jandackova V. et. al. // Journal of the American Heart Association. 2016. Vol. 5, Issue 2. P. 1–13.
4. Relation of Heart Rate and its Variability during Sleep with Age, Physical Activity, and Body Composition in Young Children / Herzig D. et. al. // Frontiers in Physiology. 2017. Vol. 8. P. 1–12. doi: 10.3389/fphys.2017.00109
5. Association between obesity and heart rate variability indices: an intuition toward cardiac autonomic alteration – a risk of CVD / Yadav R. L. et. al. // Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy. 2017. Vol. 10. P. 57–64. doi: 10.2147/dmso.s123935
6. Heart rate variability in dynamics of aging in rats on background of repeated extreme rhythmic cryoexposures / Rudnyeva Y. V. et. al. // Problems of Cryobiology and Cryomedicine. 2014. Vol. 24, Issue 2. P. 169. doi: 10.15407/cryo24.02.169
7. Cardiovascular Autonomic Dysfunction in Patients with Morbid Obesity / Anna Junior M. de S. et. al. // Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2015. Vol. 25. P. 63–67. doi: 10.5935/abc.20150125
8. Chaudhuri A., Roy A., Borade N. Heart rate variability tests in healthy young adult males and females // Medical Journal of Dr. D.Y. Patil University. 2012. Vol. 5, Issue 1. P. 84. doi: 10.4103/0975-2870.97532
9. Impact of obesity on autonomic modulation, heart rate and blood pressure in obese young people / Rossi R. C. et. al. // Autonomic Neuroscience. 2015. Vol. 193. P. 138–141. doi: 10.1016/j.autneu.2015.07.424
10. Parashar R. Age Related Changes in Autonomic Functions // Journal of clinical and diagnostic research. 2016. Vol. 10, Issue 3. P. 11–15. doi: 10.7860/jcdr/2016/16889.7497

Дата надходження рукопису 27.12.2017

Андресва Яна Олексіївна, кандидат медичних наук, доцент, кафедра терапії, фізіотерапії, курортології і профпатології, ДЗ «Запорізька медична академія післядипломної освіти МОЗ України», бул. Вінтера, 20, м. Запоріжжя, Україна, 69096
E-mail: Andryana08@gmail.com