

УДК 616.12-008.313+616.127-007+616.127-007.64]-073-085

Дослідження варіабельності серцевого ритму та структурно-функціонального стану серця в пацієнтів з міокардитом та дилатаційною кардіоміопатією

В.М. Коваленко, О.Г. Несукай, С.В. Федьків, С.В. Чернюк,
Р.М. Кириченко, О.В. Дмитриченко

ДУ «Національний науковий центр «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України», Київ

КЛЮЧОВІ СЛОВА: міокардит, дилатаційна кардіоміопатія, фіброз, варіабельність ритму серця, магнітно-резонансна візуалізація

Міокардит та дилатаційна кардіоміопатія (ДКМП) посідають одне з головних місць у структурі некоронарогенних захворювань серця і мають соціальне значення, оскільки нерідко призводять до інвалідизації та смерті в осіб працездатного віку [1, 5]. За частотою виявлення на частку міокардиту припадає близько 20 % усіх некоронарогенних захворювань серця. Хоча ДКМП діагностують значно рідше, однак наслідки цього захворювання дуже тяжкі – смертність протягом перших 5 років від початку захворювання становить близько 50 % [1].

Прогресування запального процесу в міокарді, особливо при дифузному його ураженні, призводить до ремоделювання серця, зниження його скоротливої здатності та розвитку серцевої недостатності [1, 2, 6, 10, 22]. Багато вітчизняних і зарубіжних учених вважають, що міокардит та ДКМП – це стадії одного патологічного процесу. Так, за даними різних авторів, у 40–60 % випадків ДКМП розвивається після дифузного запального ураження міокарда внаслідок дилатації шлуночків та фіброзу серцевого м'яза [1, 3, 10, 18, 19].

Диференційна діагностика міокардиту та ДКМП часто складна для клініциста внаслідок схожості клінічних виявів цих захворювань. Незначена проблема останнім часом набуває все більшої актуальності, що пов'язано зі швидким розвитком можливостей інструментальних ме-

тодів дослідження структурно-функціонального стану серця, зокрема вдосконалених методик ультразвукового дослідження та магнітно-резонансної візуалізації (МРВ) [9, 15, 17, 20]. Однак до цього часу в пацієнтів з міокардитом та ДКМП недостатньо уваги приділяли такому актуальному питанню, як вивчення результатів холтеровського моніторування електрокардіограми (ХМ ЕКГ), зокрема показників варіабельності ритму серця (ВРС), що характеризують баланс симпатичної та парасимпатичної регуляції ритму серця [7, 21]. Дослідження цього питання може мати суттєве наукове і практичне значення для отримання додаткової інформації щодо розвитку і прогресування порушень серцевого ритму у хворих з міокардитом та ДКМП, а також для прогнозування особливостей перебігу вказаних захворювань [7, 13].

Мета роботи – вивчити особливості варіабельності ритму серця та структурно-функціонального стану серця в пацієнтів з міокардитом та дилатаційною кардіоміопатією.

Матеріал і методи

Обстежено 56 осіб, розподілених на дві групи. Першу групу становили 34 пацієнти з клінічно підозрюваним міокардитом – 20 (58,8 %) чоловіків і 14 (41,2 %) жінок віком у середньому

(38,2±2,9) року. До другої групи увійшли 22 хворих на ДКМП – 16 (72,7 %) чоловіків і 6 (27,3 %) жінок віком у середньому (43,5±3,4) року.

Контрольну групу становили 20 практично здорових осіб – 13 (65 %) чоловіків і 7 (35 %) жінок віком у середньому (40,1±2,7) року. Середній вік в усіх групах статистично значуще не відрізнявся ($P < 0,05$).

Діагноз міокардиту встановлювали на підставі положень Робочої групи із захворювань міокарда та перикарда Європейського товариства кардіологів 2013 р. [5]. Згідно з цими положеннями існує поняття «клінічно підозрюваного міокардиту», що базується на наявності в пацієнта сукупності клінічних виявів та діагностичних критеріїв.

Клінічні вияви клінічно підозрюваного міокардиту:

- гострий біль у грудях псевдоішемічного або перикардитичного характеру;
- поява або прогресування симптомів (протягом кількох днів і до 3 місяців): задишки в спокої або при фізичному навантаженні, втоми на тлі або без виявів лівошлуночкової та/або правошлуночкової недостатності;
- підгостре/хронічне (більше 3 міс) прогресування симптомів: задишки в спокої або при фізичному навантаженні, втоми на тлі або без виявів лівошлуночкової та/або правошлуночкової недостатності;
- серцебиття та/або симптоми порушення ритму неясного генезу, та/або синкопальні стани, та/або раптова клінічна смерть із вдалою реанімацією;
- кардіогенний шок неясного генезу.

Діагностичні критерії клінічно підозрюваного міокардиту:

1. Дані ЕКГ, тесту із фізичним навантаженням, ХМ ЕКГ (поява нових змін на ЕКГ у 12 відведеннях та/або при тесті з фізичним навантаженням та/або при ХМ ЕКГ: атріовентрикулярна блокада I–III ступеня, блокада ніжок пучка Гіса, зміни сегмента ST і зубця T, арешт синусового вузла, шлуночкові тахікардія (ШТ) або фібриляція шлуночків, асистолія, фібриляція передсердь (ФП), зниження вольтажу зубця R, уповільнення внутрішньошлуночкової провідності (розширення комплексу QRS), патологічні зубці Q, низький вольтаж ЕКГ, часта екстрасистолія, суправентрикулярна тахікардія).

2. Маркери лізису кардіоміоцитів (підвищення рівнів тропонінів I та T).

3. Функціональні та структурні порушення за результатами візуалізаційних методик (поява структурних і функціональних порушень лівого або правого шлуночка нез'ясованого генезу (зокрема випадкове виявлення таких порушень у безсимптомних пацієнтів), регіональні або глобальні порушення скоротливості стінок, систолічної або діастолічної функції серця з дилатацією шлуночків або без дилатації, з потовщенням стінок шлуночків або без потовщення, з перикардialним випотом або без нього, з тромбами в порожнинах серця або без тромбів).

4. Характеристика міокардіальної тканини за допомогою МРВ (набряк або відстрочене накопичення контрастного препарату, характерне для міокардиту).

Для діагностики ДКМП використовували діагностичний алгоритм Робочої групи із захворювань міокарда та перикарда Європейського товариства кардіологів 2013 р. [18]. Окрім цього, при діагностиці ДКМП розглядали наявність «великих» і «малих» критеріїв та критеріїв вилучення з урахуванням відсутності стійкої позитивної клінічної, ехокардіографічної та рентгенологічної динаміки протягом двох і більше років на тлі стабільних показників комплексного імунологічного обстеження [1, 3, 16].

Холтеровське моніторування ЕКГ проводили на апараті Philips Digitrack TM-plus 3100A, оцінювали частку шлуночкових (ШЕ) і надшлуночкових (НШЕ) екстрасистол, наявність нестійкої ШТ, ФП, показники ВРС: середньоквадратичне відхилення інтервалів між шлуночковими комплексами (SDNN), корінь квадратний із середньої суми квадратів різниці інтервалів між шлуночковими комплексами (RMSSD), відношення потужності спектра високочастотних коливань (HF) до потужності низькочастотних коливань (LF) інтервалу між шлуночковими комплексами (HF/LF).

Для дослідження структурно-функціонального стану серця всім пацієнтам проводили трансторакальну ехокардіографію на ультразвуковому діагностичному апараті Aplio Artida SSH-880 CV, Toshiba Medical System Corporation (Японія). Перед дослідженням хворим визначали зріст і масу тіла, за таблицями обчислювали площу поверхні (S) тіла.

У режимі 2D у період систоли та діастоли обчислювали кінцеводіастолічний (КДО) і кінцевосистолічний (КСО) об'єми лівого шлуночка (ЛШ), фракцію викиду (ФВ) ЛШ оцінювали біплановим методом дисків за Сімпсоном [2, 14].

Виміряні показники КДО і КСО ЛШ співвідносили до площі поверхні тіла і отримували індексовані показники – ІКДО та ІКСО ЛШ. Аналогічним способом оцінювали індекси площі лівого (ІЛП) та правого (ІПП) передсердь. Усі обстежені мали систолічну дисфункцію ЛШ (ФВ ЛШ $\leq 45\%$) згідно зі стандартами діагностики й лікування серцево-судинних захворювань [4].

МРВ серця проводили на апараті Toshiba Vantage Titan HSR (Японія). Оцінювали зображення серця по короткій і довгій осі в трьох режимах: Т1-зваженому через 1–2 хв після введення контрастної речовини, Т2-зваженому і режимі відстроченого контрастування через 10–15 хв після введення контрасту. Як контрастну речовину використовували томовіст. МРВ-зображення оцінювали за єдиними на сьогодні неінвазивними діагностичними критеріями, що дозволяють діагностувати міокардит, – так звані критеріями Lake Louise [8, 12, 22].

Усі хворі перебували на обстеженні та стаціонарному лікуванні у відділі некоронарогенних хвороб серця та клінічної ревматології ННЦ «Інститут кардіології ім. акад. М.Д. Стражеска» НАМН України. Дослідження було добровільним, пацієнтів проінформовано про характер обстежень, що проводяться. Хворі отримували стандартну терапію з приводу серцевої недостатності, зокрема інгібітори ангіотензинперетворювального ферменту, β -адреноблокатори, сечогінні, антагоністи мінералокортикоїдних рецепторів. За наявності відповідних показань призначали антикоагулянти й антиаритмічні препарати.

Для статистичної обробки даних була створена комп'ютерна база даних за допомогою програмного забезпечення Excel XP (США) і статистичної програми Statistica for Windows v. 6.0 (Statsoft, США). Вираховували середню величину (M), похибку середньої величини (m), критерій вірогідності (t) і значення вірогідності (p). Для оцінки статистичної значущості відмінностей у різних клінічних групах використовували тест Стьюдента. При $P < 0,05$ відмінності вважали статистично значущими. Взаємозв'язок між змінними визначали за допомогою параметричного кореляційного аналізу.

Результати та їх обговорення

У хворих на ДКМП частіше порівняно з пацієнтами з міокардитом відзначали шлуночкову і надшлуночкову екстрасистолію, окрім того, в

Таблиця 1

Порівняльний аналіз даних холтерівського моніторування ЕКГ у пацієнтів з міокардитом та ДКМП

Показник	Величина показника (M \pm m) в групах	
	1-ша група	2-га група
НШЕ, %	0,37 \pm 0,11	1,74 \pm 0,35*
ШЕ, %	1,11 \pm 0,21	1,75 \pm 0,24*
ФП, %	21,2	4,5
Нестійка ШТ, %	18,1	27,3
SDNN, мс	101,9 \pm 7,2	82,5 \pm 6,9*
RMSSD, мс	41,6 \pm 4,8	29,7 \pm 4,4*
HF, мс ²	1406,4 \pm 126,1	1650,0 \pm 133,5
LF, мс ²	1150,0 \pm 122,3	1825,0 \pm 162,9**
HF/LF	1,39 \pm 0,08	0,91 \pm 0,07**

Примітка. Різниця показників статистично значуща порівняно із такими в осіб 1-ї групи: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$.

групі осіб з ДКМП частіше на 51,6 % реєстрували нестійку ШТ, водночас у хворих з міокардитом реєстрували більшу частку осіб із ФП (табл. 1).

При вивченні показників ВРС виявлено більш виражені її порушення в групі пацієнтів з ДКМП, зокрема менші показники SDNN та RMSSD на 24,3 і 40,1 % відповідно ($P < 0,05$) порівняно з такими у хворих з міокардитом, що може мати суттєве значення для розвитку фатальних і нефатальних порушень ритму, а також раптової серцевої смерті [13, 21]. Окрім цього, при ДКМП виявлено нижчий на 52,7 % показник співвідношення HF/LF порівняно з аналогічним при міокардиті, що свідчить про порушення балансу вегетативної регуляції серцевого ритму і превалювання парасимпатичних впливів у хворих на ДКМП. Підтвердженням більш значних порушень серцевого ритму у хворих на ДКМП порівняно з пацієнтами з міокардитом є представлені вище дані про більшу кількість у них ШЕ і НШЕ, а також у 2,3 разу частіші пароксизми нестійкої ШТ.

За результатами аналізу даних ехокардіографії встановлено, що на тлі систолічної дисфункції ЛШ в обох групах хворі з міокардитом все ж мали статистично значуще менші величини ІКДО та ІКСО ЛШ і статистично значуще більшу ФВ ЛШ порівняно з цими показниками у пацієнтів з ДКМП (табл. 2). Також встановлено відмінності за показниками ІЛП та ІПП, що були статистично значуще більшими при ДКМП при порівнянні з такими при міокардиті.

При проведенні МРВ серця з контрастуванням у групі пацієнтів з міокардитом гіперемію виявляли в 58,8 % випадках, набряк стінок сер-

Таблиця 2

Ехокардіографічні показники в пацієнтів з міокардитом та ДКМП

Показник	Величина показника (M±m) в групах	
	1-ша група	2-га група
ІКДО ЛШ, мл/м ²	87,1±5,5	118,1±6,0**
ІКСО ЛШ, мл/м ²	52,7±4,5	79,3±6,1*
ФВ ЛШ, %	40,2±1,9	32,9±1,8**
ІЛП, мл/м ²	38,5±2,9	49,1±3,4*
ІПП, мл/м ²	27,0±2,5	38,5±3,6*

Примітка. Різниця показників статистично значуща порівняно із такими в 1-й групі: * – P<0,05, ** – P<0,01.

цевого м'язу – в 38,2 % випадках, відстрочене накопичення контрасту, що свідчить про некротичні та/або фібротичні зміни міокарда, спостерігали в 52,9 % випадків. Водночас у групі хворих на ДКМП гіперемію і набряк не спостерігали в жодного з пацієнтів, а фібротичні зміни виявляли в 90,9 % випадків.

Набряк і гіперемія, відзначені в пацієнтів з міокардитом, згідно з так званими критеріями Lake Louise, свідчать про активний запальний процес у серцевому м'язі. З іншого боку, в пацієнтів з ДКМП при проведенні МРВ серця не виявили ознак активного запалення серцевого м'язу, однак спостерігали дифузні фібротичні зміни міокарда, чим, очевидно, можна пояснити частіше виникнення порушень ритму і провідності, а також більш значні порушення ВРС порівняно з хворими з міокардитом.

Дифузні фібротичні зміни міокарда в пацієнтів з ДКМП, очевидно, обумовлювали більш виражені, ніж у хворих з міокардитом ознаки ремоделювання ЛШ і зниження його систолічної функції за результатами ехокардіографії (див. табл. 2). Незважаючи на наявність набряку і гіперемії міокарда у хворих з міокардитом, більш виражені порушення систолічної функції ЛШ, що спостерігалися в пацієнтів з ДКМП, можуть свідчити про глибше ураження скоротливого апарату

Таблиця 3

Кореляційні зв'язки порушень ритму і провідності, варіабельності ритму серця з наявністю фібротичних змін міокарда в пацієнтів з міокардитом та ДКМП

Зміни при ХМ ЕКГ	1-ша група	2-га група
НШЕ	r=0,18; P>0,05	r=0,34; P<0,05
ШЕ	r=0,46; P<0,05	r=0,62; P<0,05
Нестійка ШТ	r=0,16; P>0,05	r=0,81; P<0,01
ФП	r=0,57; P<0,05	r=-0,10; P>0,05
SDNN	r=0,16; P>0,05	r=-0,72; P<0,02
RMSSD	r=0,22; P>0,05	r=-0,30; P>0,05
HF/LF	r=-0,23; P<0,05	r=-0,74; P<0,01

серцевого м'язу за наявності дифузного фіброзу міокарда.

За результатами кореляційного аналізу у хворих на ДКМП встановлено статистично значущі зв'язки між кількістю ШЕ і НШЕ, наявністю нестійкої ШТ і наявністю фібротичних змін серцевого м'язу, виявленими при пізньому контрастуванні під час МРВ серця (табл. 3). У пацієнтів з міокардитом фібротичні зміни міокарда асоціювалися з наявністю шлуночкових порушень ритму і ФП.

Окрім того, досліджено кореляційний зв'язок між показниками ВРС і наявністю відстроченого контрастування та встановлено сильний обернений зв'язок між показником SDNN, співвідношенням HF/LF і фібротичними змінами у хворих на ДКМП. Водночас у групі пацієнтів з міокардитом статистично значущих кореляційних зв'язків між показниками ВРС та наявністю фіброзу при МРВ серця не виявлено (див. табл. 3).

Отримані дані свідчать про асоціацію порушень ритму, а також зниження ВРС зі структурними змінами серцевого м'язу фібротичного характеру в першу чергу в осіб з ДКМП. У хворих з міокардитом встановлено статистично значущі кореляційні зв'язки порушень ритму зі змінами МРВ серця, що характеризують запальний процес, а саме з гіперемією та набряком міокарда.

Таблиця 4

Кореляційні зв'язки надшлуночкових аритмій та варіабельності ритму серця з індексом площі передсердь у пацієнтів з міокардитом та ДКМП

Показник	1-ша група		2-га група	
	ІЛП	ІПП	ІЛП	ІПП
НШЕ	r=0,58; P<0,05	r=0,14; P>0,05	r=0,48; P<0,05	r=0,17; P>0,05
ФП	r=0,81; P<0,01	r=0,43; P<0,05	r=0,71; P<0,02	r=0,51; P<0,05
SDNN	r=-0,26; P>0,05	r=-0,02; P>0,05	r=-0,76; P<0,02	r=0,12; P>0,05
RMSSD	r=0,22; P>0,05	r=0,10; P>0,05	r=0,10; P>0,05	r=0,01; P>0,05
HF/LF	r=-0,53; P<0,05	r=-0,39; P<0,05	r=-0,43; P<0,05	r=-0,22; P>0,05

За результатами кореляційного аналізу, проведеного в обох групах між ІЛП та ІПП і даними холтерівського моніторингу, встановлено статистично значущі прямі кореляційні зв'язки (табл. 4). Виявлений сильний прямий кореляційний зв'язок ($r=0,81$ при міокардиті та $r=0,71$ при ДКМП) ІЛП з наявністю ФП виглядає цілком закономірним і має достатньо підтверджень у багатьох вітчизняних і зарубіжних дослідженнях, те саме стосується асоціації ІЛП з наявністю НШЕ [1, 7, 10, 21].

У цілому як при міокардиті, так і при ДКМП наявність надшлуночкових порушень ритму та ФП чітко асоціювалася зі збільшенням ІЛП, що спостерігається і при іншій кардіологічній патології, яка характеризується збільшенням розміру ЛП.

При аналізі показників ВРС в обох досліджуваних групах встановлено обернений кореляційний зв'язок між відношенням HF/LF та ІЛП. При ДКМП виявлено статистично значущий обернений кореляційний зв'язок між SDNN та ІЛП, водночас при міокардиті на відміну від ДКМП виявлено обернений кореляційний зв'язок відношення HF/LF з ІЛП та ІПП.

Отримані дані свідчать про важливе значення ремоделювання передсердь у розвитку надшлуночкових порушень ритму та зниженні показників ВРС у хворих з міокардитом та ДКМП.

Висновки

1. У хворих на дилатаційну кардіоміопатію порівняно з пацієнтами з міокардитом встановлено більш виражене порушення балансу симпатичної і парасимпатичної регуляції серцевого ритму за нижчими показниками варіабельності ритму серця (SDNN і HF/LF на 24,3 та 52,7 % відповідно) і більшу частоту виникнення порушень ритму (шлуночкової екстрасистолії та нестійкої шлуночкової тахікардії на 57,1 та 51,6 % відповідно), що асоціюється з виявленням дифузних фібротичних змін міокарда при магнітно-резонансній візуалізації серця з відстроченим контрастуванням.

2. Встановлено взаємозв'язок між порушенням балансу симпатичної і парасимпатичної регуляції серцевого ритму та наявністю надшлуночкових порушень ритму із розміром правого і лівого передсердь як у хворих з міокардитом, так і в пацієнтів з дилатаційною кардіоміопатією.

Література

1. Коваленко В.Н., Несукай Е.Г. Миокардит // Руководство по кардиологии / Под ред. В.Н. Коваленко. – К.: Морион, 2008. – 971 с.
2. Митьков В.В., Сандрикова В.А. Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике. – М.: Видар, 2008. – Т. 5. – 360 с.
3. Несукай Е.Г., Чернюк С.В. Характеристика иммунного статуса, оксидативного стресса и функционального состояния сердца у пациентов с миокардитом в динамике заболевания // Укр. кардіол. журн. – 2013. – № 5. – С. 35–40.
4. Серцево-судинні захворювання: класифікація, стандарти діагностики та лікування / За ред. В.М. Коваленка, М.І. Лутая, Ю.М. Сіренка. – К.: ПП ВМБ. – 2011. – 96 с.
5. Caforio A.L.P., Pankuweit S., Arbustini E. et al. Current state of knowledge on aetiology, diagnosis, management and therapy of myocarditis: a position statement of the ESC Working group on myocardial and pericardial diseases // Eur. Heart J. – 2013. – Vol. 34. – P. 2422–2436.
6. Elamm C., Fairweather D.L., Cooper L.T. Pathogenesis and diagnosis of myocarditis // Heart. – 2012. – Vol. 98. – P. 835–840.
7. Fauchier L., Babuty D., Cosnay P., Fauchier J.P. Prognostic value of heart rate variability for sudden death and major arrhythmic events in patients with idiopathic dilated cardiomyopathy // J. Am. Coll. Cardiol. – 1999. – Vol. 33. – P. 1203–1207.
8. Friedrich M.G., Sechtem U., Schulz-Menger J. et al. Cardiovascular magnetic resonance in myocarditis: a Journal of the American College of Cardiology White Paper // J. Am. Coll. Cardiol. – 2009. – Vol. 53 (17). – P. 1475–1487.
9. Goitein O., Matetzky S., Beinart R. et al. Acute myocarditis: non-invasive evaluation with cardiac MRI and transthoracic echocardiography // Am. J. Roentgenology. – 2009. – Vol. 192. – P. 254–258.
10. Heymans S. Myocarditis and heart failure: need for better diagnostic, predictive and therapeutic tools // Eur. Heart J. – 2007. – Vol. 28. – P. 1279–1280.
11. Hundley W.G., Bluemke D.A., Finn J.P. et al. ACCF/ACR/AHA/NASCI/SCMR 2010 Expert consensus document on cardiovascular magnetic resonance: a report of the American college of cardiology foundation task force on the expert consensus documents // Circulation. – 2010. – Vol. 121. – P. 2462–2508.
12. Howlett J.G., McKelvie R.S., Arnold J.M. et al. Canadian Cardiovascular Society Consensus Conference guidelines on heart failure, update 2009: diagnosis and management of right-sided heart failure, myocarditis, device therapy and recent important clinical trials // Can. J. Cardiol. – 2009. – Vol. 25 (2). – P. 85–105.
13. Karcz M., Chojnowska L., Zareba W., Ruzullo W. Prognostic significance of heart rate variability in dilated cardiomyopathy // Intern. J. Cardiol. – 2003. – Vol. 87. – P. 75–81.
14. Lang R., Badano L.P., Mor-Avi V. et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American society of echocardiography and the European Association of cardiovascular imaging // Eur. Heart J. – Cardiovascular Imaging. – 2015. – Vol. 16. – P. 233–271.
15. Lurz P., Eitel I., Adam J. et al. Diagnostic performance of CMR imaging compared with EMB in patients with suspected myocarditis // JACC Cardiovasc. Imaging. – 2012. – Vol. 5. – P. 513–524.
16. Mestroni L., Maisch B., McKenna W.J. et al. Guidelines for the study of familial dilated cardiomyopathies // Eur. Heart J. – 1999. – Vol. 20. – P. 93–102.
17. Raimondi F., Iserin F., Raisy O. et al. Myocardial inflammation on cardiovascular magnetic resonance predicts left ventricular function recovery in children with recent dilated cardiomyopathy // Eur. Heart J. Cardiovasc. Imaging. – 2015. – Vol. 16. – P. 756–762.
18. Rapezzi C., Arbustini E., Caforio A.L. et al. Diagnostic work-up in cardiomyopathies: bridging the gap between clinical phenotypes and final diagnosis. A position statement from the ESC Working group on myocardial and pericardial diseases // Eur. Heart J. – 2013. – Vol. 34. – P. 1448–1458.
19. Schultheiss H.P., Kuhl U., Cooper L.T. The management of myocarditis // Eur. Heart J. – 2011. – Vol. 32. – P. 2616–2625.

20. Siepen F., Buss S.J., Messroghli D. et al. T1 mapping in dilated cardiomyopathy with cardiac magnetic resonance: quantification of diffuse myocardial fibrosis and comparison with endomyocardial biopsy // *Eur. Heart J.* – 2015. – Vol. 16. – P. 210–216.

21. Sousa M.R., Marbosa M.P., Lombardi F., Ribeiro A.L.P. Standard deviation of normal interbeat intervals as a risk marker

in patients with left ventricular systolic dysfunction: a meta-analysis // *Int. J. Cardiol.* – 2010. – Vol. 141. – P. 313–316.

22. Vermees E., Childs H., Faris P., Friedrich M.G. Predictive value of CMR criteria for LV functional improvement in patients with acute myocarditis // *Eur. Heart J. – Cardiovascular Imaging.* – 2014. – Vol. 15. – P. 1140–1144.

Надійшла 23.02.2016 р.

Исследование вариабельности сердечного ритма и структурно-функционального состояния сердца у пациентов с миокардитом и дилатационной кардиомиопатией

В.Н. Коваленко, Е.Г. Несукай, С.В. Федькив, С.В. Чернюк, Р.М. Кириченко, Е.В. Дмитриченко
 ГУ «Национальный научный центр “Институт кардиологии им. акад. Н.Д. Стражеско” НАМН Украины»,
 Киев

Цель работы – изучить особенности вариабельности ритма сердца (ВРС) и структурно-функционального состояния сердца у пациентов с миокардитом и дилатационной кардиомиопатией (ДКМП).

Материал и методы. В исследование включено 56 пациентов с систолической дисфункцией левого желудочка с фракцией выброса $\leq 45\%$. Больных разделили на две группы: 1-ю группу составили 34 пациента с клинически подозреваемым миокардитом, 2-ю группу – 22 пациента с ДКМП. У всех больных исследовали показатели ВРС, выполняли эхокардиографию и магнитно-резонансную визуализацию (МРВ) сердца.

Результаты. У больных с ДКМП по сравнению с пациентами с миокардитом установлено более выраженное нарушение баланса симпатической и парасимпатической регуляции сердечного ритма с более низкими показателями SDNN и HF/LF на 24,3 и 52,7 % соответственно и более частое развитие желудочковой экстрасистолии и нестойкой желудочковой тахикардии на 57,1 и 51,6 % соответственно, что ассоциировалось с выявлением диффузных фибротических изменений миокарда при МРВ сердца.

Выводы. Установлена взаимосвязь нарушений ВРС и наличия наджелудочковых нарушений ритма с размерами левого и правого предсердий.

Ключевые слова: миокардит, дилатационная кардиомиопатия, фиброз, вариабельность ритма сердца, магнитно-резонансная визуализация.

Investigation of heart rate variability, structural and functional heart state in patients with myocarditis and dilated cardiomyopathy

V.M. Kovalenko, E.G. Nesukay, S.V. Fedkiv, S.V. Cherniuk, R.M. Kirichenko, O.V. Dmitrichenko
 National Scientific Center «M.D. Strazhesko Institute of Cardiology of NAMS of Ukraine», Kyiv, Ukraine

The aim – to study heart rate variability (HRV), structural and functional heart state in patients with myocarditis and dilated cardiomyopathy (DCM).

Material and methods. We examined 56 patients: 34 with clinically suspected myocarditis (1st group) and 22 with DCM (2nd group), the average age 38.2 ± 2.9 and 43.1 ± 3.4 years, respectively. All patients had left ventricular systolic dysfunction – ejection fraction $\leq 45\%$. Control group included 20 healthy individuals matched by age. By the use of 24-hour ECG monitoring we studied parameters of HRV: standard deviation of normal RR intervals (SDNN), root-mean-square successive difference (RMSSD), low frequency / high frequency power ratio (LF/HF), as well as frequency of ventricular extrasystoles (VE) and incidence of non-sustained ventricular tachycardia (NSVT). All patients underwent echoCG and cardiac MRI for verification of the diagnosis.

Results. In patients of the 1st group hyperemia and edema were detected in 58.8 and 38.2 % of cases respectively, while late enhancement – in 52.9 %. In the 2nd group we observed only late enhancement in multiple segments of myocardium in 90.9 % of the patients that was a distinctive feature of diffuse myocardial fibrosis. Patients of the 2nd group compared to the 1st were characterized by the lower values of SDNN – 82.5 ± 8.9 vs 101.9 ± 7.2 ms ($P < 0.01$), RMSSD – 29.7 ± 4.4 vs 41.6 ± 4.8 ms ($P < 0.02$) and LF/HF ratio – 0.91 ± 0.07 vs 1.39 ± 0.08 ($P < 0.05$) respectively. The frequencies of VE and NSVT were higher in the 2nd group in comparison with the 1st – 1.75 ± 0.24 vs 1.11 ± 0.21 % ($P < 0.01$) and 27.3 vs 18.1 % ($P < 0.01$) respectively. MRI revealed edema and/or hyperemia in the 1st and diffuse myocardial fibrosis in the 2nd group. The strong reverse correlation was found in the 2nd group between SDNN, LF/HF ratio and the presence of diffuse myocardial fibrosis – $r = -0.72$ ($P < 0.02$); $r = -0.74$ ($P < 0.01$), respectively. In the 2nd group we observed reverse correlation between SDNN and the frequency of VE and presence of NSVT – $r = -0.67$ ($P < 0.01$); $r = -0.56$ ($P < 0.05$) respectively, as also between LF/HF ratio and the presence of NSVT – $r = -0.80$ ($P < 0.01$).

Conclusions. In patients with dilated cardiomyopathy compared to myocarditis we established more pronounced impairment of sympathetic and parasympathetic heart rate regulation by the lower values of SDNN and HF/LF ratio as also more frequent ventricular rhythm disorders that was associated with diffuse myocardial fibrosis. Association of HRV impairment and supraventricular rhythm disorders with atrial dimensions was found in both myocarditis and DCM.

Key words: myocarditis, dilated cardiomyopathy, fibrosis, heart rate variability, magnetic resonance imaging.