

Т.В. Борисенко

## Особливості варіабельності серцевого ритму у дітей з кардитами на фоні цитомегаловірусної інфекції

Запорізький державний медичний університет

**Ключові слова:** діти, кардит, серцевий ритм, вегетативна нервова система.

Показано, що у дітей, хворих на кардит на фоні цитомегаловірусної інфекції, мало місце порушення вегетативної регуляції у вигляді напруження функціонування симпатичної ланки вегетативної нервової системи, що проявлялось зниженням активності парасимпатичних і надсегментарних впливів, та відносного підвищення активності вазомоторного центру. Зниження гуморально-метаболических впливів у дітей, хворих на кардит на фоні цитомегаловірусної інфекції, відбувалось разом з виснаженням функціонування вегетативної нервової системи.

### Особенности вариабельности сердечного ритма у детей с кардитами на фоне цитомегаловирусной инфекции

Т.В. Борисенко

Показано, что у детей с кардитом на фоне цитомегаловирусной инфекции имеет место нарушение вегетативной регуляции в виде напряжения функционирования симпатического звена вегетативной нервной системы, что проявлялось снижением активности парасимпатических и надсегментарных влияний и относительного повышения активности вазомоторного центра. Снижение гуморально-метаболических влияний у детей с кардитом на фоне цитомегаловирусной инфекции происходило на фоне истощения функционирования вегетативной нервной системы.

**Ключевые слова:** дети, кардит, сердечный ритм, вегетативная нервная система.

**Патология.** – 2012. – №3 (26). – С. 76–81

### The features of heart rate variability in children with carditis against the background of CMV infection

T.V. Borisenko

We showed that in children with carditis against the background of CMV infection a violation of autonomic regulation in the form of tension of functioning of sympathetic autonomic nervous system, manifested by decreased activity of the parasympathetic and suprasedgmental influences, and the relative increase of activity of the vasomotor center was registered. Reduced humoral-metabolic effects in children with carditis against the background of CMV infection has been accompanied by depletion of autonomic nervous system activity.

**Key words:** children, carditis, heart rate, autonomic nervous system.

**Pathologia.** 2012; №3 (26): 76–81

Проблема внутрішньоутробних інфекцій залишається однією з найважливіших проблем сучасної медицини, зокрема педіатрії. За даними Європейського регіонального бюро ВООЗ, цитомегаловірусну інфекцію (ЦМВІ) внесено до Міжнародної номенклатури окремою нозологічною одиницею як один із головних чинників, що визначають здоров'я населення найближчого майбутнього [1,3]. Це зумовлено значною поширеністю даної інфекції. На сьогодні в Україні інфіковано від 40% до 100% дорослого населення [2,4,5], рівень інфікованості осіб віком від одного до двадцяти років складає 46–60%. Найвищу частоту розвитку цитомегаловірусної інфекції відзначено у дітей раннього віку [6]. Клінічне значення ЦМВІ суттєве, що зумовлено пантропізмом вірусу, який призводить до дисфункції певних ланок імунітету чи навіть різноманітної соматичної патології [6].

Широке впровадження в практику охорони здоров'я лабораторних методів діагностики цитомегаловірусної інфекції, диференційно-діагностичних критеріїв ушкодження органів і систем дало можливість проводити лікування на ранніх етапах. На фоні безумовних досягнень сучасної педіатрії багато питань щодо особливостей перебігу цитомегаловірусної інфекції у дітей першого

року життя досі не з'ясовано і розроблено недостатньо, зокрема це стосується і особливостей перебігу кардитів у дітей першого року життя на фоні ЦМВІ.

#### Мета роботи

Дослідити особливості варіабельності серцевого ритму у дітей, хворих на кардит на фоні цитомегаловірусної інфекції.

#### Пацієнти і методи дослідження

Під спостереженням перебували 77 дітей раннього віку з проявами кардиту, що перебігав на тлі цитомегаловірусної інфекції. Пацієнти перебували на стаціонарному лікуванні у відділенні дітей раннього віку ОДКЛ м. Запоріжжя. Середній вік пацієнтів склав  $3,6 \pm 0,21$  міс. Діагностику вродженої ЦМВІ інфекції проводили з урахуванням клінічних даних, дослідження рівня специфічних IgG та М у сироватці крові матері та дитини, визначення їх авідності, за необхідності визначали збудник у сечі за допомогою ПЦР. Діагноз кардит верифіковано на підставі діагностичних критеріїв, наданих у «Протоколах №362 від 19.07.2005 р.». Контрольну групу склали 20 дітей, репрезентативних за віком і статтю. Повторне обстеження дітей проведено через 3 місяці після верифікації діагнозу.

Холтерівський моніторинг серцевого ритму проведено на апаратно-комп'ютерному комплексі «КардіоСенс» (НТЦ ХАІ «МЕДІКА»). Виявлені при кардіоінтерваллографічному дослідженні динамічні ряди кардіоінтервалів опрацьовано за допомогою математичного аналізу варіабельності серцевого ритму (ВСР). Оцінку ВСР проводили в режимах часового та спектрального аналізів відповідно до Міжнародних стандартів вимірювання, фізіологічної інтерпретації та клінічного використання, розроблених робочою групою Європейського Кардіологічного товариства та Північноамериканського товариства кардіостимуляції та електрофізіології [5]. При часовому аналізі ВСР використовували показники: mRR – середній RR-інтервал, SDNN – стандартне (середньоквадратичне) відхилення інтервалу RR, RMSSD – показник активності парасимпатичних впливів, HRVTi (триангулярний індекс), показник моди (Mo) і амплітуди моди (AMo). Також визначали вегетативний показник ритму (VPR), що дозволяло судити про стан автономного контура регуляції, індекс вегетативної рівноваги (IVR), що характеризував баланс симпатичних і парасимпатичних впливів на серце, і показник адекватності процесів регуляції (PAPR), що відображав співвідношення між активністю симпатичного відділу вегетативної нервової системи і провідним рівнем функціонування синусового вузла. Спектральний аналіз включав визначення Total P – показник загальної потужності спектра, VLF – показник потужності хвиль дуже низької частоти (0,015–0,04 Гц), LF – низькочастотні хвилі – 0,04–0,15 Гц, HF – високочастотні хвилі – 0,15–0,4 Гц, а також індекс вагосимпатичної взаємодії (LF/HF).

Отримані результати оброблено методом варіаційної статистики з використанням пакету аналізу програми STATISTICA for WINDOWS 6.0 з визначенням середнього арифметичного (M), середнього квадратичного відхилення ( $\sigma$ ) та середніх помилок (m), коефіцієнта парної лінійної кореляції Пірсона (r) та дослідженням його значення за t-критерієм з 95% рівнем достовірності

( $p < 0,05$ ). Для оцінки відмінностей показників у групах, що порівнюються, використовували t-критерій Стьюдента. Відмінності вважали достовірними при  $p < 0,05$ .

#### Результати та їх обговорення

Результати дослідження ВСР показали, що для хворих на кардит на фоні ЦМВІ притаманне напруження функціонування симпатичної ланки вегетативної нервової системи (табл. 1).

Аналіз часових показників варіабельності серцевого ритму (ВСР) у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВІ, показав послаблення тонічних впливів парасимпатичної нервової системи протягом доби, що проявлялось зниженням функції розкиду (SdNN, RMSSD) та посиленням функції концентрації ритму (mRR, AMo) порівняно з контрольною групою. Додаткове підтвердження означеного припущення – зменшення у пацієнтів, хворих на кардит, показників HRVTi до  $13,0 \pm 0,36$  ум. од. вдень та  $13,84 \pm 0,63$  ум. од. вночі, у контрольній групі значення HRVTi склали  $15,34 \pm 0,61$  ум. од. та  $16,2 \pm 1,21$  ум. од. ( $p < 0,05$ ).

Зростання активності симпатичного відділу вегетативної нервової системи (ВНС) підтверджувалось підвищенням у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВІ, SI вдень до  $275,0 \pm 19,5$  ум.од., вночі до  $234,0 \pm 21,15$  ум.од. проти  $191,3 \pm 14,47$  ум.од. та  $145,0 \pm 13,75$  ум.од., відповідно ( $p < 0,05$ ) в контрольній групі індекс вегетативної рівноваги (IVR), що характеризував баланс симпатичних і парасимпатичних впливів на серце, та показник адекватності процесів регуляції (PAPR), що відображав співвідношення між активністю симпатичного відділу вегетативної нервової системи і провідним рівнем функціонування синусового вузла, також достовірно збільшувались у хворих основної групи ( $p < 0,05$ ).

Спектральний аналіз ВСР свідчив про зменшення загальної потужності спектра у хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції за рахунок як дуже повільних і повільних хвиль (VLF, LF), що характеризують ступінь активації гуморально-метаболических впливів і симпатичних центрів регуляції, так і швидких хвиль (LF), зумовлених парасим-

Таблиця 1

Часові показники варіабельності серцевого ритму у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції (M $\pm$ m)

Показник	Хворі на кардит, n=77		Контрольна група, n=20	
	день	ніч	день	ніч
mRR, мс	435.8 $\pm$ 4.70	486.0 $\pm$ 9.66*	427.5 $\pm$ 7.40	531 $\pm$ 10.63
SDNN, мс	29.12 $\pm$ 1.37*	30.19 $\pm$ 1,9*	38.49 $\pm$ 1.89	44.5 $\pm$ 3.71
RMSSD, мс	16.3 $\pm$ 1.49*	18.11 $\pm$ 1.40*	31.5 $\pm$ 2.52	29.5 $\pm$ 2.73
RMSSD, %	1.76 $\pm$ 0.58	2.78 $\pm$ 0.53	2.8 $\pm$ 0.2	3.77 $\pm$ 0.2
HRVTi, усл.од.	13 $\pm$ 0.36*	13.84 $\pm$ 0.63	15.34 $\pm$ 0.61	16.2 $\pm$ 1.21
Mo, мс	398.1 $\pm$ 5.33	444 $\pm$ 7.42*	414 $\pm$ 8.47	520 $\pm$ 12.27
AMo, %	39.9 $\pm$ 0.98*	39.7 $\pm$ 1.36*	36.23 $\pm$ 0.83	35.6 $\pm$ 1.4
SI, умов.од.	275 $\pm$ 19.5*	234 $\pm$ 21.15*	191.3 $\pm$ 14.47	145 $\pm$ 13.75
IVR, умов.од.	213.4 $\pm$ 13.89*	206.19 $\pm$ 15.39*	157.8 $\pm$ 11.01	146.9 $\pm$ 12.39
VPR, умов.од.	16.29 $\pm$ 2.9	14.7 $\pm$ 3.54*	10.3 $\pm$ 0.5	7.44 $\pm$ 0.5
PAPR, умов.од.	101.67 $\pm$ 1*	88.2 $\pm$ 2.34*	88.5 $\pm$ 3.2	70.2 $\pm$ 3.8

Примітка: \* –  $p < 0,05$  – порівняно з аналогічними показниками контрольної групи.

**Спектральні показники варіабельності серцевого ритму у дітей,  
хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції (M±m)**

Показник	Хворі на кардит, n=77		Контрольна група, n=20	
	день	ніч	день	ніч
Tot P, мс <sup>2</sup>	918±71.11*	1060±92.93*	1393.6±142	1995.2±456
VLF, мс <sup>2</sup>	349.87±24.3*	421.89±32.3*	498.9±44.8	618±88.8
LF, мс <sup>2</sup>	232.56±20.3*	287.67±26.6*	376.44±43.3	580.7±52.7
LFn, %	73±1.12*	71.28±1.51*	63.3±1.93	60.15±2.47
HF, мс <sup>2</sup>	97.02±11.16*	148.15±22.26*	263.44±13.2	598.5±2.42
HFn, %	36.16±2.89	36.26±2.78	36.57±1.9	38.87±2.42
LF/HF, умов.од.	3.02±0.15*	2.97±0.18*	1.97±0.15	1.88±0.17
ЦІ, ум.од.	9,84±2,0*	9,1±1,86*	4,94±0,1	4,43±0,35

Примітка: \* – p<0,05 – порівняно з аналогічними показниками контрольної групи.

патичними впливами. Характерно, що зазначені зміни відбувались як удень, так і вночі (табл. 2). Разом з окресленими змінами у пацієнтів, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції порівняно зі здоровими дітьми відзначено відносно переважання симпатичних впливів, підтвердженням якого є зростання індексу LF/HF у хворих кардит на фоні ЦМВ-інфекції. Тобто спостережено перевагу потужностей низьких частот над високими – 3,02±0,15 ум.од. удень та 2,97±0,18 вночі, тоді як у здорових дітей зазначений індекс складав, відповідно, 1,97±0,15 ум.од. та 1,88±0,17 ум.од. (p<0,05). Отже, у обстежених хворих мала місце відносна симпатизація регуляції серцевого ритму на фоні симпатичної та парасимпатичної недостатності та пригнічення активності енерго-метаболічної ланки регуляції серцевого ритму.

Підтвердженням розвитку дисбалансу функцій вегетативної нервової системи у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, є визначення індексу централізації. При цьому встановлено, що індекс централізації, який відображає ступінь централізації управління ритму серця, у пацієнтів з ЦМВ-інфекцією, на відміну від показників контрольної групи як вдень, так і вночі у двічі вищий, складаючи 9,84±2,0 ум.од. вдень та 9,1±1,86 ум.од. вночі проти 4,94±0,1 ум.од. та 4,42±0,35 ум.од., відповідно, в контрольній групі (p<0,05). Отримані результати вказують на посилення у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, централізації управління серцевим ритмом і послаблення автономного контуру регуляції.

Здійснена робота та її аналіз дозволяють констатувати, що у більшості дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, мало місце порушення вегетативної регуляції у вигляді напруження функціонування симпатичної ланки вегетативної нервової системи, що проявлялось зниженням активності парасимпатичних і надсегментарних впливів, та відносного підвищення активності вазомоторного центру. Крім того, дітям, хворим на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, притаманне зниження показників як часового, так і спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму, що свідчить про порушення вегетативного контролю серцевої діяльності. Формування відносної симпатикотонії за наявності симпатичної і парасимпатичної недостатності у таких пацієнтів свідчить про зниження у них адаптаційного

резерву організму. При цьому зниження гуморально-метаболічних впливів у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, відбувається разом з виснаженням функціонування вегетативної нервової системи та свідчить про розвиток енергодефіцитного стану.

Аналіз даних холтерівського моніторингу ЕКГ показав, що для дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, притаманне зменшення ЧСС як удень, так і вночі порівняно зі здоровими дітьми (табл. 3). Проте відмінностей у тривалості інтервалу QT у групах спостереження не виявлено. З метою виключення впливів частоти серцевих скорочень на тривалість інтервалу QT виконано оцінку коригованої величини інтервалу QT (QTc). На відміну від абсолютних значень інтервалу QT, у хворих на ЦМВІ величина коригованого інтервалу QT перевищувала значення контрольної групи (426,9±3,73 мс проти 417,1±2,3 мс відповідно, p<0,05). Подовження середньодобового інтервалу QTc у хворих на ЦМВІ відбувалось за рахунок збільшення кількості серцевих циклів з тривалістю інтервалу QTc понад 420 мс (78,18±3,2% проти 68,56±2,5% в контрольній групі, p<0,05).

Таблиця 3

**Показники середньодобових значень інтервалів QT та QTc при добовому моніторингу ЕКГ у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції (M±m)**

Показник	Діти з кардитом, n=77	Контрольна група, n=20
ЧСС ср, уд./хв	131,1±1,4	124,9±2,8
ЧСС –день, уд./хв	140,7±1,4*	130,21± 2,7
ЧСС –ніч, уд./хв	122,6±1, 5*	115,18 ± 2,2
QT, мс	285,8 ±1,9	290,28-± 3,9
QTc, мс	426,9±3,7*	417,1±2,3
QTc% >420 мс	78,2±3,2*	68,6± 2,5
ЦІ, ум.од.	1,10±0,01*	1,14±0,01

Примітка: \* – p<0,05 – порівняно з аналогічними показниками контрольної групи.

Отже, у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, має місце подовження інтервалу QTc, що свідчить про розвиток електричної нестабільності міокарда. Підтвердженням цього припущення є низькі значення циркадного індексу у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, порівняно з показником контрольної групи (1,10±0,01 ум.од. проти 1,14±0,01 ум.од. відповідно, p<0,05).

Показники часового аналізу варіабельності серцевого ритму у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, в динаміці захворювання (M±m)

Показники, од. вимірювання		Хворі на ЦМВ		Контрольна група, n=20
		На початку захворювання, n=77	У динаміці захворювання, n=40	
mRR, мс	день	435,8±4,7	459,0±82,2	427,5±7,4
	ніч	486,0±9,7*	514,5±25,2	
SdNN, мс	день	29,1±1,4*	33,5±6,2	38,5±1,9
	ніч	30,2±1,9*	35,3±6,6	
RMSSD, мс	день	16,3±1,5*	15,5±2,9*	31,5±2,5
	ніч	18,1±1,4*	16,5±3,1*	
RMSSD, %	день	1,8±0,6	0,8±0,15*	2,8±0,2
	ніч	2,8±0,5	1,3±0,2*	
HRV TI, ум.од.	день	13,0±0,4*	16,6±3,1	15,3±0,6
	ніч	13,8±0,6	13,6±2,5	
Mo, мс	день	398,1±5,3	425,0±78,9	414,0±8,5
	ніч	444,0±7,4	525,03±97,0	
AMo, %	день	39,9±1,0*	31,0±5,8	36,2±0,8
	ніч	39,7±1,4*	38,5±5,8	
SI, ум.од.	день	275,0±19,5*	*164,0±30,3	191,3±14,5
	ніч	234,0±21,1*	171,0±31,7	
IVR, ум.од.	день	213,4±13,9*	*138,5±25,7	157,8±11,0
	ніч	206,2±15,4*	*117,5±32,9	
VPR, ум.од.	день	16,3±2,9*	10,5±1,95	10,3±0,5
	ніч	14,7±3,5*	8,5±1,6	
PAPR, ум.од.	день	101,7±1,0*	*73,5±3,6	88,5±3,2
	ніч	88,2±2,3*	*75,0±3,9	

Примітки: \* – p<0,05 – порівняно з показниками контрольної групи; \* – p<0,05 – порівняно з показниками дітей з кардитами в дебюті захворювання.

Далі досліджено ВСР серця та гемодинамічні показники у дітей з кардитами на фоні ЦМВ-інфекції в динаміці захворювання.

Порівняльний аналіз стану вегетативної регуляції серцевої діяльності за даними часового аналізу холтерівського моніторингу у дітей з кардитами на фоні ЦМВ-інфекції в динаміці захворювання дозволив встановити наступне (табл. 4). Так, аналіз часових показників ВСР показав, що в дебюті захворювання у дітей, хворих на ЦМВІ, відзначено зменшення парасимпатичних впливів на серцевий ритм, що проявлялось достовірним зниженням (p<0,05) показників mRR, SdNN, HRV TI та RMSSD протягом доби та підвищення активності симпатичної ланки вегетативної нервової системи (AMo, SI, IVR, VPR, PAPR) порівняно з аналогічними показниками контрольної групи.

У динаміці захворювання спостерігали зменшення

напруженості у функціонуванні симпатичної ланки вегетативної нервової системи, що підтверджувалось наближенням показників часового аналізу ВСР до рівня контрольної групи. Такі показники, як SI, IVR і PAPR вдень не тільки відповідали показникам групи контролю, але й достовірно знижувались відносно до їх значень у дебюті захворювання.

Зниження напруження симпатичної ланки вегетативної нервової системи в динаміці перебігу кардиту у дітей з ЦМВ-інфекцією призводило до зменшення як середньоденної, так і середньонічної частоти серцевих скорочень (табл. 5).

У динаміці захворювання відбувались зміни інтервалу QT. Так, спостерігали відновлення тривалості коригованого інтервалу QT, що не мав статистичної різниці з показниками контрольної групи (p>0,05). Відповід-

Таблиця 5

Динаміка інтервалу QT у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, в динаміці захворювання (M±m)

Показник	Хворі на ЦМВ		Контрольна група, n=20
	На початку захворювання, n=77	В динаміці захворювання, n=40	
ЧСС ср. уд./хв.	131,1±1,41	127,0±23,8	124,9±2,8
ЧСС день, уд./хв.	140,7±1,4*	138,2±25,7	130,2±2,7
ЧСС ніч, уд./хв.	122,6±1,5*	119,5±12,2	115,2±2,2
QT, мс	285,8±1,9	284,4±22,8	290,28±3,9
QTс, мс	426,9±3,7*	415,21±17,1	417,1±2,3
QTс% >420 мс	78,2±3,2*	65,8±12,2	68,6±2,5
ЦИ, ум.од.	1,10±0,01*	1,12±0,02	1,14±0,01

Примітки: \* – p<0,05 – порівняно з показниками контрольної групи; \* – p<0,05 – порівняно з показниками дітей з ЦМВ на початку захворювання.

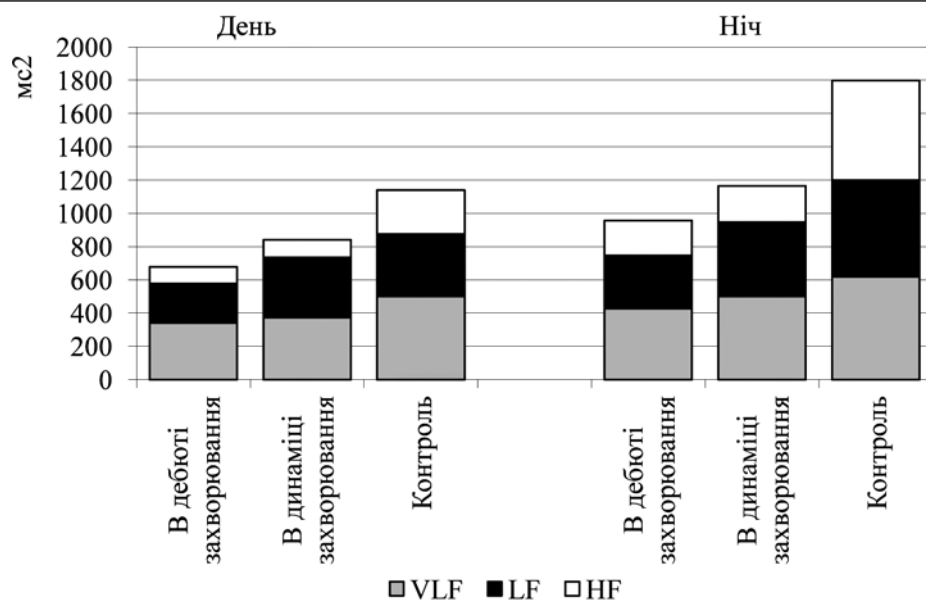


Рис. 1. Показники спектрального аналізу варіабельності серцевого ритму у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, в динаміці захворювання.

но відбувалось зменшення кількості серцевих циклів з тривалістю інтервалу QTc у діапазоні понад 420 мс ( $p < 0,05$ ).

Аналіз циркадного індексу у хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції показав, що в динаміці захворювання його величина зростала з  $1,10 \pm 0,01$  ум.од. до  $1,18 \pm 0,02$  ум.од. і досягала рівня показника контрольної групи ( $p > 0,05$ ), що свідчило про зменшення симпатичних впливів на серцевий ритм вночі.

У процесі подальшої роботи з даними спектрального аналізу ВСР у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, встановлено, що в динаміці захворювання відбувається поступове підвищення загальної потужності спектра серцевого ритму, показники якого склали вдень  $890,0 \pm 60,8$  мс<sup>2</sup> у дебюті захворювання та  $1072,0 \pm 199,0$  мс<sup>2</sup> у динаміці захворювання проти  $1393,6 \pm 142,0$  мс<sup>2</sup> у контрольній групі, вночі –  $1060,0 \pm 92,9$  мс<sup>2</sup>,  $1188,5 \pm 220,0$  мс<sup>2</sup> та  $1995,2 \pm 456,0$  мс<sup>2</sup>, відповідно. При цьому зростання потужності спектра в динаміці кардиту на фоні ЦМВ-інфекції, як наведено на рис. 1, відбувалось переважно за рахунок потужностей дуже повільних і повільних хвиль. Тобто в динаміці перебігу кардиту у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, відбувалась нормалізація діяльності церебральних ерготропних систем надсегментарного рівня вегетативної та гуморальної регуляції, про що свідчило зростання показника VLF вдень з  $339,7 \pm 26,0$  мс<sup>2</sup> до  $372,0 \pm 69,0$  мс<sup>2</sup>, вночі – з  $426,93 \pm 36,6$  мс<sup>2</sup> до  $453,0 \pm 84,2$  мс<sup>2</sup>, що відповідало показникам, отриманим у пацієнтів контрольної групи.

Аналогічні зміни спостережено і відносно до показника LF, значення якого також наблизились до величин контрольної групи. Якщо в дебюті захворювання потужність LF-коливань була зниженою вдень порівняно з контрольною групою в 1,5 рази, вночі – в 1,8 рази і складала  $237,4 \pm 20,4$  мс<sup>2</sup> та  $320,4 \pm 33,5$  мс<sup>2</sup> відповідно

проти  $376,4 \pm 43,3$  мс<sup>2</sup> та  $580,7 \pm 52,7$  мс<sup>2</sup> у контрольній групі ( $p < 0,05$ ), то в динаміці перебігу захворювання потужність повільних хвиль зросла до  $363,0 \pm 67,2$  мс<sup>2</sup> вдень і до  $447,0 \pm 83,1$  мс<sup>2</sup> вночі, не відрізняючись від показників, отриманих у групі контролю.

Водночас, потужність HF-хвиль у динаміці захворювання майже не змінювалась, складаючи вдень  $99,2 \pm 14,2$  мс<sup>2</sup> у дебюті захворювання та  $106,0 \pm 19,8$  мс<sup>2</sup> в динаміці захворювання, вночі –  $208,8 \pm 69,9$  мс<sup>2</sup> та  $217,5 \pm 21,8$  мс<sup>2</sup>, відповідно. У контрольній групі потужність HF-коливань була вищою в 2,5 рази вдень і в 2,7 рази вночі ( $263,4 \pm 13,2$  мс<sup>2</sup> та  $598,5 \pm 2,4$  мс<sup>2</sup> відповідно,  $p < 0,05$ ).

Крім того, реєстровано вірогідне ( $p < 0,05$ ) зростання показника LFn з  $71,9 \pm 1,4\%$  до  $77,1 \pm 1,3\%$  вдень і з  $68,5 \pm 1,9\%$  до  $79,3 \pm 1,7\%$  вночі з одночасним зниженням HFn з  $34,9 \pm 3,6\%$  до  $22,9 \pm 4,2\%$  вдень та з  $35,9 \pm 3,3\%$  до  $20,8 \pm 3,9\%$  вночі, що призводило до зростання індексу вегетативної рівноваги як вдень, так і вночі. Якщо на початку захворювання співвідношення LF/HF складало відповідно вдень і вночі  $2,8 \pm 0,2$  ум.од. та  $2,5 \pm 0,2$  ум.од., то в динаміці захворювання індекс LF/HF склав  $3,35 \pm 0,6$  ум.од. вдень і  $3,8 \pm 0,7$  ум.од. вночі проти  $1,97 \pm 0,15$  ум.од. та  $1,9 \pm 0,2$  ум.од. відповідно у контрольній групі ( $p < 0,05$ ), що свідчило, що у дітей основної групи в динаміці захворювання відбувався ще більший зсув вегетативного балансу в бік симпатичних впливів протягом доби, тобто нормалізація вегетативного балансу не відбувалась. Це призводило до функціонального напруження серцевої діяльності, що проявлялось збереженням високих значень індексу централізації як удень ( $7,6 \pm 0,67$  ум.од. у дебюті захворювання та  $7,0 \pm 1,3$  ум.од. у динаміці захворювання проти  $4,94 \pm 0,1$  ум.од. у контролі,  $p < 0,05$ ), так і вночі ( $6,09 \pm 0,61$  ум.од. на початку захворювання та  $7,85 \pm 1,46$  ум.од. у динаміці захворювання проти  $4,43 \pm 0,35$  у контрольній групі,  $p < 0,05$ ).

### Висновки

У дітей, хворих на кардит, що розвивався на фоні ЦМВ-інфекції, мало місце порушення вегетативної регуляції у вигляді напруження функціонування симпатичної ланки вегетативної нервової системи за рахунок зниження активності парасимпатичних і надсегментарних впливів і відносного підвищення активності вазомоторного центру.

Формування відносної симпатикотонії за наявності симпатичної і парасимпатичної недостатності у таких пацієнтів свідчило про зниження у них адаптаційного резерву організму. При цьому зниження гуморально-метаболических впливів у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, відбувалось разом з виснаженням функціонування вегетативної нервової системи та електричної нестабільності міокарду у вигляді подовження інтервалу QTc і зниження циркадного індексу.

У динаміці захворювання відбувалось зниження стрес-індексу, збільшення циркадного індексу, нормалізація інтервалу QTc і підвищення загальної потужності спектра серцевого ритму. Однак адекватної активації парасимпатичної нервової системи у дітей, хворих на кардит на фоні ЦМВ-інфекції, не відбувалось, що призводило до збереження відносного переважання симпатичних

впливів і напруження функціонування серцево-судинної системи.

### Список літератури

1. *Баевский Р.М.* Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем (методические рекомендации) / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин [и др.] // Вестник аритмологии. – 2001. – №24. – С. 66–85.
2. *Богмат Л.Ф.* Морфофункціональні характеристики серця та показники нейрогуморальної регуляції у дітей і підлітків з патологією міокарду / Л.Ф. Богмат, Л.І. Рак // Укр. кардіологічний журнал. – 2006. – №5. – С. 60–63.
3. *Глебова Л.П.* Диференційна діагностика кардіоміопатій, кардитів та міокардіодистрофій у дітей / Глебова Л.П., Чернобильська І.Ю. // Педіатрія. – 2004. – №3. – С. 23–27.
4. *Коренев М.М.* Діагностика ранніх ознак серцевої недостатності у дітей і підлітків із патологією міокарду / М.М. Коренев, Л.Ф. Богмат, Л.І. Рак // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2007. – №5. – С. 5–9.
5. Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования // Вестн. аритмологии. – 1999. – №11. – С. 53–78.
6. *Юлиш Е.И.* Врожденные и приобретенные TORCH-инфекции у детей / Юлиш Е.И., Волосовец А.П. – Донецк: «Регина», 2006. – С. 35–86.

### Відомості про автора:

Борисенко Т.В., заочний аспірант каф. госпітальної педіатрії та дитячих інфекційних хвороб ЗДМУ.

Надійшла в редакцію 19.10.2012 р.