

Залежність варіабельності серцевого ритму від характеру розподілу жирової тканини у дітей з метаболічним синдромом

Н.М. Громнацька¹, А.П. Черкас²

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

²Львівське державне училище фізичної культури

Вивчено особливості варіабельності серцевого ритму у 68 дітей з метаболічним синдромом (МС) з абдомінальним ожирінням та 66 дітей з МС з надлишковою масою тіла та генералізованим ожирінням. Виявлено, що незалежно від характеру розподілу жирової тканини для дітей характерне зниження загальної варіабельності серцевого ритму з переважанням центральних нейрогуморальних впливів та пригніченням активності парасимпатичного домену і, як наслідок, відносно підвищення активності симпатичного відділу автономної нервової системи у фоновій пробі. Зміни варіабельності серцевого ритму слід вважати потенційними маркерами МС в дитячому віці, незалежно від характеру жирунакопичення, що дозволяє визначити додаткові цільові точки профілактичного та лікувального впливу. Зниження варіабельності серцевого ритму у дітей з МС з абдомінальним ожирінням та з МС з надлишковою масою тіла та генералізованим ожирінням слід розцінювати як доклінічні функціональні ознаки ураження серцево-судинної системи, які потребують своєчасної корекції.

Ключові слова: метаболічний синдром, надлишкова маса тіла, генералізоване і абдомінальне ожиріння, варіабельність серцевого ритму, діти.

Ожиріння є однією з найбільших проблем здоров'я у дітей у сучасному суспільстві, що зумовило оголошення його ВООЗ глобальною епідемією і створило нагальну проблему його ранньої діагностики та проведення профілактичних заходів з метою запобігання його подальшому прогресуванню [18, 24]. Значною є поширеність ожиріння серед дитячого населення: так, надлишкову масу тіла діагностують у 25% дітей загальної популяції, а ожиріння – у 15% дітей і підлітків [1, 14].

Епідеміологічні дослідження виявили зв'язок надлишкової маси тіла та ожиріння з такими захворюваннями та патологічними станами, як атеросклероз, цукровий діабет 2-го типу, артеріальна гіпертензія (АГ), ендокринна та гепатобіліарна патологія, подагра, хронічна хвороба нирок, метаболічний синдром (МС), які розвиваються уже в дитячому віці [8], скорочують життя пацієнтів на 7–10 років та є провідною причиною смерті [4, 17]. Ожиріння вважають найбільш вірогідним предиктором серцево-судинних захворювань [6].

Останнім часом у літературі широко дискутується питання доцільності в діагностиці МС поряд з основним критерієм абдомінального ожиріння використання надлишкової маси тіла і генералізованого ожиріння [25]. У практичній медицині найбільш поширеними традиційно є надлишкова маса тіла і генералізоване ожиріння, діагностовані за індексом маси тіла (ІМТ).

Установлено, що дітям більшою мірою притаманне рівномірне розподілення підшкірного жиру, в той час як для дорослих – центральне ожиріння внаслідок тривалості процесу накопичення абдомінального жиру [9]. Тому у дітей аб-

домінальний розподіл жиру недоцільно використовувати в якості основного критерію МС.

Поєднання 1–3 чинників ризику серцево-судинних захворювань у дітей і підлітків 5–17 років з генералізованим ожирінням виявлено відповідно у 70%, 39% та 18% осіб, які мали індекс маси тіла (ІМТ) понад 95-го перцентилу розподілу, і у 84%, 59%, 33% осіб з ІМТ понад 99-го перцентилу розподілу [22].

За даними окремих авторів, до ознак МС у дітей належать як абдомінальне ожиріння, так і надлишкова маса тіла і генералізоване ожиріння. Виявлено високу коморбідність надлишкової маси тіла, абдомінального та генералізованого ожиріння з критеріями МС [2].

На протипагу інші дослідження встановили, що безпосередньо абдомінальний розподіл жирової тканини є найпотужнішим індикатором схильності до ендокринних і метаболічних змін, АГ, атеросклерозу, цукрового діабету 2-го типу [5], а обвід талії понад 90-го перцентилу розподілу згідно з віком та статтю як ознака абдомінального ожиріння корелює з іншими компонентами МС – гіпертригліцеридемією, гіперінсулінемією, інсулінорезистентністю, порушенням фібринолізу, ендотеліальною дисфункцією, неспецифічним запаленням та АГ [23]. Абдомінальне ожиріння належить до головних ознак МС [11]. Абдомінальний тип відкладання жирової тканини вважають більшим предиктором МС, ніж ІМТ [13].

Дітям з ожирінням при МС притаманні розлади автономної нервової системи (АНС). У дівчат з ожирінням без конкретизації характеру розподілу жирової тканини спостерігалась функціональна гіперактивація вищих регуляторних механізмів, у тому числі центральних відділів АНС та гіпоталамо-гіпофізарно-надниркової системи з підвищенням секреції кортизолу, що зворотно зумовлювало дисфункцію АНС та ожиріння. З подальшим розвитком ожиріння відбувалося виснаження симпатичної АНС зі зменшенням виділення трансмітерів (адреналіну, норадреналіну) та кортизолу [15].

Дані щодо характеру варіабельності серцевого ритму (ВСР) у дітей з ожирінням неоднозначні. У підлітків з МС симпатикотонію вихідного вегетативного тонуусу відзначали у 84,6% випадків, гіперсимпатикотонічну вегетативну реактивність – у 69,2%. Більше половини (53,9%) дітей з МС мали найбільш дизадаптивне поєднання симпатикотонії у вихідному вегетативному стані з гіперсимпатикотонічною реактивністю в ортостатичній пробі [7].

Результати досліджень довели, що для дітей з генералізованим ожирінням характерне зниження часових показників ВСР rMSSD, pNN50, що відповідають за парасимпатичну вегетативну активність. Кореляційний аналіз підтверджує зв'язок надлишкової маси жирової тканини з ослабленням вагусної регуляції та посиленням симпатичних впливів [3].

Дані щодо особливостей ВСР у дітей з МС з різним характером жирунакопичення не є однозначними і потребують подальшого вивчення.

Показники варіабельності серцевого ритму у дітей з МС з абдомінальним ожирінням та МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням у фоновому записі

Показники	1-а група, n=68	2-а група, n=66	Група контролю, n=35	p
ЧСС, за 1 хв	82,0 (72,0-87,0)	86,0 (79,0-94,0)	73,0 (68,0-82,0)	p _{1,2} =0,358 p _{1,3} =0,017 p _{2,3} =0,002
RRNN, мс	743,0 (690,0-832,0)	714,0 (637,0-819,0)	821,0 (727,0-882,0)	p _{1,2} =0,518 p _{1,3} =0,023 p _{2,3} =0,006
SDNN, мс	47,0 (38,0-88,0)	46,5 (39,5-81,0)	69,0 (43,0-90,0)	p _{1,2} =0,801 p _{1,3} =0,182 p _{2,3} =0,086
RMSSD, мс	44,5 (26,0-86,0)	33,5 (29,0-72,5)	67,0 (35,0-99,0)	p _{1,2} =0,500 p _{1,3} =0,167 p _{2,3} =0,035
pNN50	18,9 (5,21-40,5)	12,05 (5,8-39,25)	49,9 (8,1-56,2)	p _{1,2} =0,606 p _{1,3} =0,042 p _{2,3} =0,019
TP, мс ²	2737 (1777-7857)	2632 (1777-6179)	4178 (2489-8894)	p _{1,2} =0,900 p _{1,3} =0,203 p _{2,3} =0,124
VLF, мс ²	925 (536-1547)	1260 (530-1906)	1007 (756-1541)	p _{1,2} =0,716 p _{1,3} =0,532 p _{2,3} =0,864
LF, мс ²	810,0 (555,0-1091,0)	775,0 (480,0-1466,0)	1377,0 (673,0-2168,0)	p _{1,2} =0,693 p _{1,3} =0,027 p _{2,3} =0,099
HF, мс ²	745 (511-3600)	722 (480-2241)	1897 (759-4219)	p _{1,2} =0,754 p _{1,3} =0,197 p _{2,3} =0,049
LF/HF	0,79 (0,35-1,63)	1,08 (0,58-1,61)	0,85 (0,55-1,74)	p _{1,2} =0,484 p _{1,3} =0,809 p _{2,3} =0,691

Мета дослідження: вивчення залежності ВСР від характеру розподілу жирової тканини у дітей з МС з абдомінальним ожирінням та МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Під спостереженням знаходились 68 дітей з МС з абдомінальним ожирінням (1-а група), 66 дітей з МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням (2-а група) та 35 дітей групи контролю, які не відрізнялись за віковою та статевую ознаками. Критерієм включення у дослідження була наявність МС з абдомінальним ожирінням та МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням, вік дітей від 9 до 18 років.

Ідентифікацію МС з абдомінальним ожирінням проводили згідно з критеріями IDF (2007) [25], МС з надлишковою масою тіла та генералізованим ожирінням – згідно з критеріями WHO [24] та С.І. Малявської [12].

Антропометрію та вимірювання офісного артеріального тиску проводили за загальноприйнятими методами. Визначали рівень загального холестерину, тригліцеридів, холестерину ліпопротеїдів високої щільності в крові колориметричним ме-

тодом, імунореактивного інсуліну в крові – імуноферментним методом. Стан інсулінорезистентності ідентифікували за індексом НОМА-IR, що перевищував 2,77 од., згідно з формулою:

$$\text{глюкоза крові (ммоль/л)} \times \text{інсулін крові (мкОд/л)}: 22,5.$$

Дисліпідемію визначали за рівнем тригліцеридемії, вищим 1,7 ммоль/л, знижений рівень холестерину ліпопротеїдів високої щільності – за показником, нижчим 1,03 ммоль/л, та для дівчат понад 16 років – нижчим 1,29 ммоль/л [24, 25].

АГ визначали за показниками артеріального тиску понад 130/85 мм рт.ст. [25].

Надлишкову масу тіла та ожиріння у дітей діагностували за уніфікованими критеріями ІМТ, що скориговані на вік і стать та відповідають критеріям у дорослих: понад 90-го перцентилу розподілу згідно з віком та статтю для надлишкової маси тіла і понад 95-го перцентилу розподілу – для генералізованого ожиріння [9, 19, 21].

Для діагностики абдомінального ожиріння використовували референтні значення перцентильного розподілу величини обводу талії з урахуванням віку і статі, які свідчать про

Таблиця 2

Розподіл потужностей у спектрах ритмограм у дітей з МС з абдомінальним ожирінням та МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням у фоновому записі

Показник	1-а група	2-а група	Група контролю	Референтні значення [10]
VLF, %	36,3	44,1	23,5	30
LF, %	33,7	29,3	32,2	31
HF, %	30,0	26,7	44,3	39

Показники варіабельності серцевого ритму у дітей з МС з абдомінальним ожирінням та дітей з МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням в ортостатичній пробі

Показники	1-а група, n=68	2-а група, n=66	Група контролю, n=35	p
ЧСС за 1 хв	97,5 (89,5-107,5)	98,5 (90,5-107,5)	89,5 (82,0-93,5)	p _{1,2} =0,948 p _{1,3} =0,026 p _{2,3} =0,023
RRNN, мс	619,0 (564,0-686,0)	594,5 (551,5-668,5)	679,5 (569,0-742,0)	p _{1,2} =0,607 p _{1,3} =0,183 p _{2,3} =0,075
SDNN, мс	49,0 (35,0-70,0)	44,0 (38,0-55,0)	48,0 (30,0-74,0)	p _{1,2} =0,866 p _{1,3} =0,830 p _{2,3} =0,940
RMSSD, мс	24,0 (18,0-33,0)	22,5 (18,0-34,0)	25,5 (12,0-44,0)	p _{1,2} =0,725 p _{1,3} =0,925 p _{2,3} =0,987
pNN50	3,9 (1,50-9,92)	3,5 (1,70-7,92)	4,46 (0,536-23,7)	p _{1,2} =0,895 p _{1,3} =0,843 p _{2,3} =0,880
TP, мс ²	3070 (1635-5958)	3134 (2063-4573)	3067 (1207-6822)	p _{1,2} =0,812 p _{1,3} =0,945 p _{2,3} =0,873
VLF, мс ²	1287 (672-1754)	1216 (714-1846)	1149 (423-2213)	p _{1,2} =0,616 p _{1,3} =0,973 p _{2,3} =0,873
LF, мс ²	1128 (601-2474)	1267 (693-1927)	1145 (540-3095)	p _{1,2} =0,836 p _{1,3} =0,918 p _{2,3} =0,847
HF, мс ²	526,0 (298,0-1341,0)	460,5 (368,0-956,0)	393,5 (112,0-1076,0)	p _{1,2} =0,841 p _{1,3} =0,395 p _{2,3} =0,529
LF/HF	1,95 (1,56-2,61)	2,51 (1,06-4,02)	3,05 (1,57-5,55)	p _{1,2} =0,341 p _{1,3} =0,048 p _{2,3} =0,341

центральний характер розподілу жирової тканини. Значення обводу талії понад 90-го перцентилу послугували ознакою абдомінального ожиріння [9].

Функціональний стан АНС вивчали за допомогою аналізу ритмограм ВСР у фоновому записі (тривалість 5 хв) та ортостатичній пасивній пробі у лежачому положенні (тривалість 6 хв). Аналіз показників у фоновому записі дозволяв оцінити вихідний стан, в ортостатичній пробі – вегетативну реактивність. Реєстрацію ритмограм проводили на комп'ютерному апаратному комплексі «Полі-Спектр» Нейрософт (Росія) у стандартизованих умовах.

ВСР аналізували за стандартними протоколами у режимі часового та спектрального оброблення даних відповідно до Міжнародних стандартів виміру, фізіологічної інтерпретації та клінічного використання, розроблених робочою групою Європейського кардіологічного товариства та Південноамериканського товариства кардіостимуляції та електрофізіології [20].

Проведено вивчення часових характеристик серцевого ритму з визначенням RRNN, SDNN – показників загальної ВСР; RMSSD, pNN50 – даних активності парасимпатичної

нервової системи. Під час спектрального аналізу ВСР використовували такі показники: TP – загальна потужність, VLF – потужність спектра дуже низьких частот (центральні нейротропні та гуморальні впливи на АНС), LF – потужність спектра низьких частот (симпатична АНС), HF – потужність спектра високих частот (парасимпатична АНС), LF/HF – вегетативний баланс або симпатико-парасимпатичний індекс. Усього визначено 20 параметрів ВСР у фоновому записі та ортостатичній пробі. За даними популяційних обстежень у дітей відносний внесок окремих компонентів у спектр ВСР складав: VLF – 30%, LF – 31%, HF – 39% [10].

Отриманий матеріал аналізували за допомогою інтегрованих систем комплексного антропометричного аналізу та обробки даних STATISTICA 10.0 (StatSoft Inc, USA). Під час парного міжгрупового порівняння кількісних показників використовували U-критерій Манна–Утні. Результати представлені у вигляді медіани з наведенням інтерквартильного розмаху (25-й та 75-й перцентилі). З метою з'ясування кореляційних зв'язків визначали критерій г (непараметричний тест Спірмена). Вірогідними вважали показники при p<0,05.

Розподіл потужностей у спектрах ритмограм у дітей з МС з абдомінальним ожирінням та у дітей з МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням в ортостатичній пробі

Показник	1-а група	2-а група	Група контролю
VLF,%	43,7	41,3	42,8
LF,%	38,2	43,1	42,6
HF,%	17,9	15,6	14,6

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ
ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

За даними ВСР у дітей з абдомінальним ожирінням у складі МС у фоновому записі виявлено на 12,3% ($p_{1,3}=0,017$) більшу частоту серцевих скорочень (ЧСС), нижчі показники загальної ВСР та активності парасимпатичної АНС, за даними RRNN на 10,5% ($p_{1,3}=0,023$), RMSSD на 50,5% ($p_{1,3}=0,167$), рNN50 у 2,6 разу ($p_{1,3}=0,042$), ніж у дітей групи контролю (табл. 1). Зменшення величин часових параметрів ВСР розцінювали як зниження активності парасимпатичної АНС та активацію симпатичних впливів [10]. Вірогідну різницю спостерігали у рівні спектрального показника LF, який у дітей 1-ї групи був в 1,7 разу нижчий, ніж у дітей з нормальною масою тіла ($p_{1,3}=0,027$). Загальна потужність спектра (TP) у дітей 1-ї групи була в 1,5 разу нижчою, ніж у дітей групи контролю, хоча різниця і не набула рівня вірогідності ($p_{1,3}=0,203$).

У дітей з МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням ЧСС була на 11,7% ($p_{2,3}=0,002$) вищою, ніж у дітей групи контролю (див. табл. 1). Загальна ВСР у дітей 2-ї групи була вірогідно нижчою, ніж у дітей групи контролю: RRNN на 14,9% ($p_{2,3}=0,01$), SDNN на 48,4% ($p_{2,3}=0,086$). Активність парасимпатичної АНС у дітей 2-ї групи була вірогідно знижена: RMSSD у 2 рази ($p_{2,3}=0,035$), рNN50% у 4,1 разу ($p_{2,3}=0,019$). Показник HF у 2,5 разу ($p_{2,3}=0,049$) був нижчий у дітей 2-ї групи, ніж у дітей групи контролю. Загальна потужність спектра у дітей 2-ї групи на 58,8% була нижчою, ніж у дітей групи контролю, хоча різниця і не набувала рівня вірогідності ($p_{2,3}=0,124$).

У дітей 1-ї групи та 2-ї групи вірогідної різниці у часових і спектральних показниках ВСР не спостерігали, тобто зміни вегетативного забезпечення були подібними. У дітей з МС з абдомінальним ожирінням та МС з надлишковою масою тіла та генералізованим ожирінням встановлено зниження часових та спектральних параметрів, що свідчить про послаблення загальної ВСР та безпосередньо парасимпатичного та симпатичного впливу внаслідок виснаження автономних регуляторних структур при відносній симпатикотонії.

Аналіз розподілу потужностей у спектрах ритмограм у фоновому записі виявив, що у дітей з МС з абдомінальним ожирінням VLF був на 12,8% більший, LF – на 1,5% більший і HF на 14,3% менший, ніж у дітей групи контролю (табл. 2). У дітей з МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням VLF на 20,6% перевищував рівень у дітей контрольної групи, LF на 2,9% був менший та HF на 17,6% менший, ніж у груп контролю. Можна зробити висновок, що у дітей 1-ї групи та 2-ї групи переважали нейрогуморальні впливи на діяльність серцево-судинної системи при зниженій потужності парасимпатичного домена, більш виражені у дітей з МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням.

В ортостатичній пробі характер вегетативної регуляції з боку АНС змінювався. ЧСС у дітей 1-ї групи та 2-ї групи була вірогідно вищою ($p_{1,3}=0,026$ та $p_{2,3}=0,023$ відповідно), ніж у дітей групи контролю, що свідчить про переважання симпатичної АНС у регуляції серцевого ритму у дітей при надлишковому жировідкладенні незалежно від характеру розподілу (табл. 3). Загальна ВСР у дітей 1-ї групи на 9,7%, у дітей 2-ї групи на 14,3% була нижчою, ніж у дітей групи контролю ($p_{1,2}=0,183$ та $p_{2,3}=0,075$). Нейрогуморальний вплив на серцевий ритм за параметром VLF дітей 1-ї групи збільшувався на 39,1% при переході з фонового запису в ортостатичну пробу, що свідчить про порушення регуляції ритму серця з переважанням нейрогуморальних надсегментарних структур.

Активність парасимпатичної АНС у дітей усіх груп за показником HF в ортостатичній пробі зменшувалась, особливо в групі контролю – у 4,8 разу в порівнянні з відповідними показниками у фоновому записі. Потужність симпатичної АНС за даними LF у дітей 1-ї групи та 2-ї групи збільшувалась в ортостатичній пробі у порівнянні з фоновим записом: у дітей

1-ї групи в 1,4 разу, 2-ї групи – в 1,6 разу, що відповідає літературним даним меншої активності симпатичної АНС в стані спокою і збільшення – при фізичному навантаженні [10]. У дітей групи контролю активність симпатичної АНС в ортостатичній пробі зменшувалась в 1,2 разу. Співвідношення LF/HF у дітей 1-ї групи було в 1,6 разу вірогідно нижчим, у дітей 2-ї групи в 1,2 разу нижчим, ніж у дітей групи контролю, що свідчить про на виснаження симпатичної АНС у дітей з МС з абдомінальним ожирінням і відсутність адекватної відповіді на фізичне навантаження в ортостатичній пробі.

Аналіз розподілу потужностей у спектрах ритмограм в ортостатичній пробі виявив, що у дітей з МС з абдомінальним ожирінням спектральний показник VLF був на 0,9% більший, LF на 4,4% менший і HF на 0,5% більший, ніж у дітей групи контролю (табл. 4). У дітей з МС з надлишковою масою тіла та генералізованим ожирінням VLF на 1,5% був менший, LF на 0,5% більший та HF на 1,0% більший, ніж у дітей групи контролю. Можна зробити висновок, що у дітей всіх груп переважали нейрогуморальні впливи в регуляції діяльності серцево-судинної системи при зниженій потужності парасимпатичного домена АНС, дещо більше виражені у дітей з МС з абдомінальним ожирінням.

У дітей 1-ї групи виявлено вірогідну кореляційну залежність показника LF та маси тіла дітей ($r=0,43$; $p=0,049$), площі поверхні тіла ($r=0,44$; $p=0,041$), обводу талії як ознаки абдомінального ожиріння ($r=0,46$; $p=0,034$) та обводу стегон ($r=0,44$; $p=0,042$) у фоновому записі. Тобто зі збільшенням маси тіла дітей з МС з абдомінальним ожирінням та основних антропометричних показників спостерігалось збільшення потужності симпатичної регуляції з боку АНС.

У дітей 2-ї групи встановлено високий ступінь кореляційної залежності між ІМТ та RRNN ($r=0,41$; $p=0,038$), SDNN ($r=0,36$; $p=0,036$), рNN50 ($r=0,38$; $p=0,035$) в ортостатичній пробі. Непряма ознака абдомінального ожиріння – обвід шії тісно корелювала зі співвідношенням LF/HF ($r=0,46$; $p=0,032$) в ортостатичній пробі. Отримані дані слід пояснити закономірним ростом активності парасимпатичних впливів зі збільшенням маси тіла дітей у віковому аспекті і відповідно загальної ВСР [16].

У дітей групи контролю вірогідна залежність між антропометричними показниками та ВСР спостерігали лише в ортостатичній пробі. Так, встановлено кореляційну залежність між індексом LF/HF та масою тіла ($r=0,94$; $p=0,019$), зростом ($r=0,93$; $p=0,02$), площею поверхні тіла ($r=0,97$; $p=0,005$) та обводом стегон ($r=0,90$; $p=0,034$). Отримані дані свідчать про високу чутливість симпатичного відділу АНС за показником LF та індексом LF/HF до збільшення маси тіла, обводу талії та стегон, площі поверхні тіла.

ВИСНОВКИ

1. Особливостями вегетативного забезпечення дітей з метаболічним синдромом (МС) з абдомінальним ожирінням та МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням є зниження загальної варіабельності серцевого ритму (ВСР) з переважанням центральних нейрогуморальних впливів та зниженням парасимпатичного домену, і як наслідок – відносно підвищення активності симпатичного відділу автономної нервової системи.

2. Зміни ВСР слід вважати потенційним маркером МС у дитячому віці незалежно від характеру розподілу жирової тканини, що дозволяє визначити додаткові цільові точки профілактичного та лікувального впливу.

3. Зниження ВСР у дітей з МС з абдомінальним ожирінням та МС з надлишковою масою тіла і генералізованим ожирінням необхідно розцінювати як доклінічні функціональні ознаки ураження серцево-судинної системи, які потребують своєчасної корекції.

Зависимость вариабельности сердечного ритма от характера распределения жировой ткани у детей с метаболическим синдромом

Н.Н. Громнацкая, А.П. Черкас

Изучены особенности вариабельности сердечного ритма у 68 детей с метаболическим синдромом (МС) с абдоминальным ожирением и 66 детей с МС с избыточной массой тела и генерализованным ожирением. Выявлено, что независимо от характера распределения жировой ткани для детей характерно снижение общей вариабельности сердечного ритма с преобладанием центральных нейрогуморальных влияний и подавлением активности парасимпатического домена и, как следствие, относительное повышение активности симпатического отдела автономной нервной системы в фоновой пробе. Изменения вариабельности сердечного ритма следует считать потенциальными маркерами МС независимо от характера жировоголожения у детей, что позволяет определить дополнительные целевые точки профилактического и лечебного влияния. Снижение вариабельности сердечного ритма у детей с МС с абдоминальным ожирением и с МС с избыточной массой тела и генерализованным ожирением следует рассматривать в качестве доклинических функциональных признаков поражения сердечно-сосудистой системы, которые требуют своевременной коррекции.

Ключевые слова: метаболический синдром, избыточная масса тела, генерализованное и абдоминальное ожирение, вариабельность сердечного ритма, дети.

Heart rate variability in children with metabolic syndrome and different fat tissue distribution dependance

N.M. Gromnatska, A.P. Cherkes

Heart rate variability in 68 children with metabolic syndrome and abdominal obesity and 66 children with metabolic syndrome and overweight and general obesity were studied. Estimated that independently of fat tissue distribution character heart rate variability is characterized by decrease of total heart rate variability, increase of neurohumoral regulation, decrease of parasympathetic domain and relative increase of sympathetic autonomic nervous system activity in background record. Changes of heart rate variability are potential markers metabolic syndrome independently of fat distribution in children, that permit to identify additional aim points for prevention and treatment. Heart rate variability decrease in children with metabolic syndrome and abdominal obesity and metabolic syndrome and overweight and general obesity may be accounted as additive preclinical functional signs of cardiovascular damage that need timely correction.

Key words: metabolic syndrome, overweight, general and abdominal obesity, heart rate variability.

Сведения об авторах

Громнацкая Наталия Николаевна – Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, 79010, г. Львов, ул. Пекарская 69, тел.: (0322) 62-72-08

Черкас Андрей Петрович – Львовское государственное училище физической культуры, 79044, г. Львов, ул. Кн. Ольги, 3, тел.: (0322) 38-27-94

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бирюкова Е.В., Маркина Н.В. Глюкофаж – настоящее и будущее в фармакотерапии метаболического синдрома // Эффективная фармакотерапия в эндокринологии. – 2007. – № 2. – С. 16–20.
2. Бобрикович О.С., Цимбаліста О.Л. Гіперлептінемія у дітей та підлітків Прикарпаття з проявами метаболічного синдрому // Перинатологія і педіатрія. – 2012. – № 3 (51). – С. 46–48.
3. Длагов О.А., Гнусев С.Ф., Иванов Д.А., Яковлев Б.Н. и др. Нарушение функционального состояния сердечно-сосудистой системы у детей с ожирением // Педіатрія. – 2007. – Т. III, № 3. – С. 32–34.
4. Завьялова Л.Г., Денисова Д.В., Иванова М.В., Потеряева О.Н. Метаболический синдром и ожирение у подростков // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2006. – № 5 (6). – С. 147–148.
5. Зорій І.А., Білецький С.В., Шевчук Н.М., Крещу Т.М. Клініко-біохімічні маркери метаболічного синдрому у дітей і підлітків // Буковинський медичний вісник. – 2007. – Т. 11, № 2. – С. 40–44.
6. Иванова А.Э. Клиническая эффективность изменения образа жизни и терапия ингибитором АПФ (квинаприлом) у больных артериальной гипертензией в сочетании с ожирением. Автор. дис. ... канд. мед. наук. – Тюмень, 2006. – 28 с.
7. Кожухар О.В., Хайтович М.В., Терлецький Р.В. Маркери метаболічного синдрому у дітей і підлітків (Огляд літератури та результати власних досліджень) // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2006. – № 2. – С. 37–41.
8. Король Т.В., Лопатчук З.І., Піскур А.В. Причини та наслідки ожиріння // Актуальні проблеми медицини, фармації та біології. – 2007. – № 2. – С. 48–53.
9. Леонтьева И.В. Метаболический синдром как педиатрическая проблема // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2008. – № 3. – С. 4–16.
10. Майданник В.Г., Суліковська О.В. Спектральний аналіз варіабельності ритму серця у дітей при різних захворюваннях // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2005. – № 1. – С. 32–39.
11. Маліновська Т.М., Большова О.В. Метаболічний синдром у дітей і підлітків: особливості клінічного перебігу, показників вуглеводного та ліпідного обміну // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2011. – Т. 73, № 4. – С. 172–177.
12. Малявская С.И. Педиатрический метаболический синдром: состояние высокого риска // Педіатрія. – 2010. – № 4 (89). – С. 119–121.
13. Мамедов М.Н. Консенсус Международной федерации диабета по определению МС: факты и комментарии // Рациональная терапия в кардиологии. – 2009. – № 6. – С. 47–50.
14. Мкртумян А.М., Бирюкова Е.В. Меридиа – эффективное средство для снижения веса и нормализации мета-

- болических нарушений при ожирении и сахарном диабете 2 типа // Эффективная фармакотерапия в эндокринологии. – 2007. – № 2. – С. 16–20.
15. Можейко Л.Ф. Гипоталамический синдром периода полового созревания // Международный эндокринологический журнал. – 2006. – № 4 (6). – С. 16–17.
16. Сабирьянов А.Р., Сабирьянова Е.С. Возрастные особенности вариабельности показателей центрального кровообращения у детей младшего и среднего школьного возраста // Российский педиатрический журнал. – 2005. – № 6. – С. 4–7.
17. American Academy of Pediatrics. Policy statement: prevention of pediatric overweight and obesity // Pediatrics. – 2003. – Vol. 112 (2). – P. 424–430.
18. Barbosa J.A.A., Nunes M.C.P., Simoes A.C., Barbosa M.M., et al. Never Doppler echocardiography techniques is assessment in heart function in obese patients // J Ped End Med. – 2012. – Vol. 25 (1–2). – P. 69–77.
19. Cole T.J., Bellizzi M.C., Flegal K.M., Dietz W.H. Establishing a standart definition for child overweight and obesity worldwide: international survey // BMJ 2000. – Vol. 320. – P. 1–6.
20. Heart Rate Variability. Standarts of measurement, physiological interpretation and clinical use // Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and

- Electrophysiology: Membership of the Task Force listed in the Appendix // Eur Heart J. – 1996. – Vol. 17. – P. 334–381.
21. Janssen I., Katzmarzyk P., Srinivasan S. Combined influence of body mass index and waist circumference on coronary artery disease risk factors among children and adolescents // Pediatrics. – 2005. – Vol. 115, № 6. – P. 1623–1630.
22. Kelly A.S., Barlow S.E., Rao G., Inge T.H., et al. Severe obesity in children and adolescents: identification, associated health risks, and treatment approaches: A scientific statement from the American Heart Association // Circulation 2013. – Vol. 128. – P. 1689–1712.
23. Klaus J.R., Hurwitz B.E., Llabre M.M., Skyle J.S., et al. Central obesity and insulin resistance in the cardiometabolic syndrome: pathways to preclinical cardiovascular structure and function // J Cardiomet Synd. – 2009. – Vol. 4. – P. 63–71.
24. World Health Organization. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications: Report of WHO a Consultation. Part: diagnosis and classification of diabetes mellitus. Geneva.
25. Zimmet P., K.G. Alberti, Kaufman F.T., Tajima N. et al. IDF Consensus Group. IDF Consensus. The metabolic syndrome in children and adolescents – an IDF consensus report [Text] // Pediat Diabetes. – 2007. – Vol. 8, № 5. – P. 299–306.

Статья поступила в редакцию 15.07.2014