

Вікові та статеві особливості виявів метаболічного синдрому в дітей та підлітків



Н.В. Шляхова, О.А. Будрейко

ДУ «Інститут охорони здоров'я дітей та підлітків НАМН України», Харків

Мета роботи — оцінити поширеність компонентів метаболічного синдрому (МС) і біохімічні показники в дітей та підлітків, що страждають на ожиріння, залежно від віку та статі.

Матеріали та методи. Проведено комплексне обстеження 354 дітей 6–18 років, у тому числі 40 дітей 6–9 років (22 хлопчики і 18 дівчаток) та 314 дітей і підлітків 10–18 років (192 хлопці та 122 дівчини) з ожирінням. У 106 хворих 10–18 років (72 хлопці та 34 дівчини) зареєстровано вияви МС за критеріями IDF (2007). Визначали показники ліпідного спектра крові (рівень загального холестерину, холестерину ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ), тригліцеридів (ТГ), холестерину ліпопротеїдів низької та дуже низької щільності). Стан вуглеводного обміну оцінювали за рівнем глюкози крові та імунореактивного інсуліну (ІРІ) із розрахунком показників інсулінорезистентності (НОМА-ІР), чутливості до інсуліну (НОМА-% S) та секреторної функції β-клітин підшлункової залози (НОМА-% β) за допомогою моделі НОМА2 (Homeostasis Model Assessment) з використанням НОМА Calculator v. 2.2. Статистичний аналіз здійснено з використанням SPSS 19.0.

Результати та обговорення. Поширеність МС серед дітей 10–18 років становила 33,7 % і вірогідно не залежала від віку у хлопців (41,4 % у 10–15 років і 41,9 % у 16–18 років), на відміну від дівчат, у яких поширеність МС удвічі зростала з віком (20,6 % у 10–15 років і 46,2 % у 16–18 років). Виявлено наявність достатньої кількості критеріїв для встановлення діагнозу МС у 7,5 % дітей молодшого віку (6–9 років). У дітей з МС були вищі рівні глюкози натще, ІРІ, НОМА-ІР, ТГ, мікроальбумінурії та знижена секреторна функція β-клітин підшлункової залози. Доведено, що найстійкіші складники МС у пацієнтів дитячого віку — це ожиріння, артеріальна гіпертензія (із перевагою у хлопців) і зниження рівня ХС ЛПВЩ (незалежно від статі). Гіпертригліцеридемія — менш значущий критерій МС у дітей, за винятком хлопців 10–15 років.

Серед порушень вуглеводного обміну, асоційованих із виявами МС у дітей, більш значущою є інсулінорезистентність (у 75–88 % випадків), а не дислікемія, яка виявляється у складі МС лише у 27 % хворих 10–15 років і зростає до 42 % серед хворих 16–18 років, переважно у хлопців старшої групи, у більшій половині з яких (58 %) гіперглікемія натще слугує критерієм МС.

Висновки. Серед дітей та підлітків з ожирінням досить поширені ознаки МС, частота й характер виявів якого залежать як від віку, так і від статі. Найпоширеніші складники МС у пацієнтів дитячого віку — підвищення артеріального тиску та зниження рівня ХС ЛПВЩ. Ознаки МС можуть виявлятися вже в дітей молодшого віку, що зумовлює важливість профілактики та лікування ожиріння своєчасно, починаючи вже з раннього дитинства.

Ключові слова: ожиріння, діти, підлітки, метаболічний синдром, інсулінорезистентність, артеріальна гіпертензія, дисліпідемія.

Зростання поширеності надлишкової маси тіла та ожиріння серед усіх вікових і етнічних груп супроводжуються збільшенням частоти серйозних ризиків для здоров'я людини, зокрема цукрового діабету 2 типу та серцево-судинних ускладнень. Метаболічні порушення, які спостерігаються при ожирінні, потенційно присутні уже в ранньому віці [1–3, 7, 10, 12].

Метаболічний синдром (МС) визначається як кластер метаболічних порушень, до яких належить підвищений артеріальний тиск (АТ) — артеріальна гіпертензія (АГ), атерогенно спрямовані дисліпідемії (підвищення рівнів тригліцеридів (ТГ) і зниження рівня холестерину ліпопротеїдів високої щільності (ХС ЛПВЩ), високий вміст глюкози натще та абдомінальне

Стаття надійшла до редакції 11 червня 2014 р.

Будрейко Олена Анатоліївна, д. мед. н., ст. наук. співр.
E-mail: lbudreiko@ukr.net

ожиріння. Хоча інтерес до МС у дітей зростає через збільшення поширеності ожиріння, досі немає золотого стандарту його визначення в педіатричній популяції. Між тим важливістю раннього виявлення дітей, які страждають на ожиріння, з підвищеним ризиком розвитку МС та пов'язаних із ним ускладнень не можна нехтувати, оскільки доведено, що ці фактори зберігаються і в дорослому житті [7].

У Консенсусі IDF щодо діагностики й лікування МС у пацієнтів дитячого віку [19] зроблено спробу об'єднати критерії МС для дітей та підлітків, проте це стосується лише дітей старше 10 років. Водночас багато дослідників відзначають труднощі в дотриманні цих рекомендацій, тому що такий підхід обмежує діагностику МС у дітей з ожирінням віком до 10 років, у той час як у молодшій віковій групі також можуть спостерігатися ускладнення [1–3, 7, 10, 12]. Крім того, на думку науковців, граничні рівні ТГ, запропоновані IDF (понад 1,7 ммоль/л), зустрічаються досить рідко. Тому розробка регіональних нормативів центильного розподілу основних метаболічних показників, зарахованих IDF до критеріїв МС, могли б істотно підвищити ефективність виявлення МС [3, 4, 6, 8]. Отже, існують значні суперечності в діагностиці МС у пацієнтів дитячого віку, а відомості щодо особливостей його виявів у хворих різних вікових категорій практично відсутні.

Мета роботи — оцінити поширеність компонентів метаболічного синдрому й біохімічні показники в дітей та підлітків, що страждають на ожиріння, залежно від віку та статі.

Матеріали та методи

У дослідженні брали участь 354 дітей 6–18 років, у тому числі 40 дітей 6–9 років (22 хлопчики і 18 дівчаток) та 314 дітей і підлітків 10–18 років (192 хлопчики і 122 дівчинки) з індексом маси тіла (ІМТ), що перевищував 97-й перцентиль для їхнього віку та статі. Усі діти перебували на стаціонарному обстеженні у відділенні ендокринології ДУ «ІОЗДП НАМНУ». ІМТ оцінювали відповідно до Протоколів (Наказ МОЗ України № 254 від 27.04.2006 р. «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги дітям за спеціальністю «Дитяча ендокринологія» в редакції Наказу МОЗ України № 55 від 03.02.2009 р. «Про затвердження протоколів лікування дітей з ендокринними захворюваннями»).

Рівень глюкози крові натще визначали уніфікованим глюкозооксидазним методом за допомогою комерційних наборів «Генезис» (Світловодськ). Досліджували ліпідний спектр крові: визначали рівні ТГ, загального холестерину (ХС), ХС ЛПВЩ з використанням наборів Cormay Multi (Польща). Розраховували за стандартною методикою вміст

холестерину ліпопротеїдів низької щільності (ХС ЛПНЩ), холестерину ліпопротеїдів дуже низької щільності (ХС ЛПДНЩ), холестерину, який не належить до ліпопротеїдів високої щільності (ХС неЛПВЩ).

Вміст сечової кислоти в сироватці крові визначали ферментативним методом з використанням наборів Cormay Multi (Польща), гіперурикемію (ГУК) діагностували за умови рівня цього показника вище 0,360 ммоль/л. Мікроальбумінурію (МАУ) досліджували методом імуноферментного аналізу з використанням комерційних наборів НВЛ «Гранум» та діагностували за умови її рівня вище 20 мг/л у двох із трьох ранкових проб сечі.

Вміст імунореактивного інсуліну (ІРІ) визначали радіоімунологічним методом (набори Immupotech A Beckman Coulter, Чехія). Інсулінорезистентність (ІР) розраховували з використанням гомеостатичної моделі для ІР (НОМА-ІР). Чутливість до ІРІ (НОМА-% S) та секреторну функцію β -клітин підшлункової залози (НОМА-% β) оцінювали за допомогою моделі НОМА2 (Homeostasis Model Assessment) з використанням НОМА Calculator v. 2.2.

МС у дітей та підлітків встановлювали відповідно до критеріїв IDF [19]: за наявності абдомінального ожиріння (за окружністю талії) у поєднанні щонайменше з двома з таких критеріїв: 1) підвищення рівня ТГ ($\geq 1,7$ ммоль/л); 2) низький вміст ХС ЛПВЩ ($\leq 1,03$ ммоль/л для дітей до 15 років; $\leq 1,03$ ммоль/л для хлопців та $\leq 1,29$ ммоль/л для дівчат 16–18 років відповідно); 3) підвищення АТ (систоличного ≥ 130 мм рт. ст. і/або діастолічного ≥ 85 мм рт. ст.); 4) дисглікемія — гіперглікемія натще ($\geq 5,6$ ммоль/л) і/або порушення толерантності до глюкози, або цукровий діабет. Згідно з виявленими ознаками МС обстежених хворих розподілили на дві групи: з МС та без МС.

Для встановлення відмінностей між групами проводили одномірний дисперсійний аналіз із апостеріорними порівняннями (критерій Шеффе). Як коваріант до аналізу залучали стать і стадію статевого розвитку за Таннером. Однорідність дисперсії перевіряли за допомогою критерію Левене. Порівняльний аналіз номінальних даних здійснювали за допомогою χ^2 -квдрата або точного критерію Фішера. Критичний рівень значущості для перевірки статистичних гіпотез приймали не вищим за 0,05. Статистичний аналіз проводили з використанням SPSS 19.0.

Результати та обговорення

Поширеність МС серед дітей 10–18 років становила 33,7 % і достовірно не відрізнялася від дітей віком 10–15 та 16–18 років (31,2 і 43,2 % відповідно). У хлопців частота МС не залежала від віку (41,4 % у 10–15 років та 41,9 % у 16–18 років),

Таблиця 1

Загальна характеристика дітей, що страждають на ожиріння, залежно від наявності МС ($M \pm m$)

Показник	Діти без МС (n = 208)	Діти з МС (n = 106)	p
Вік, роки	13,73 ± 1,41	14,33 ± 0,31	0,234
Стать, % хлопчиків	54,81	67,92	0,127
Тривалість захворювання, роки	6,61 ± 0,29	7,00 ± 0,49	0,158
ІМТ, кг/м ²	29,43 ± 0,46	32,71 ± 0,64	0,042
Z-score ІМТ	2,42 ± 0,07	2,89 ± 0,07	0,039

у той час як у дівчат поширеність МС удвічі зростала з віком (20,6 % у 10–15 років і 46,2 % у 16–18 років). У дітей 6–9 років критерії МС спостерігалися в поодиноких випадках – у 2 хлопчиків та в 1 дівчинки (разом 7,5 %).

Загальну характеристику дітей залежно від наявності ознак МС наведено в табл. 1. Діти не розрізнялися за віком і тривалістю захворювання, проте діти з критеріями МС мали загалом вищу масу тіла та більший ступінь її надлишку (за показником Z-score).

У дітей з МС 10–18 років спостерігалися значно вищі концентрації глюкози натще, ІРІ, НОМА-ІР, ТГ, ХС ЛПДНЩ у поєднанні із нижчим вмістом ХС ЛПВЩ (табл. 2). Крім того, у дітей цієї групи відзначали зниження чутливості β-клітин до інсуліну на тлі збереження їх секреторної активності. Не було встановлено істотних відмінностей рівнів загального холестерину, ХС ЛПНЩ та ХС неЛПВЩ, МАУ й сечової кислоти залежно від наявності критеріїв МС.

Подальший аналіз показав, що поширеність окремих компонентів МС залежала як від статі, так і від віку дитини (табл. 3).

Встановлено, що в дітей усіх вікових груп найбільш постійною складовою МС були низькі рівні ХС ЛПВЩ, які зустрічалися в половині дітей 10–15 років і практично у всіх дітей 16–18 років. Гіпертригліцеридемію як критерій МС у пацієнтів

дитячого віку виявляли в 1,5–2 рази менше в різних групах дітей з ожирінням. Привертала увагу більша частота виявлення гіпертригліцеридемії у хворих 10–15 років порівняно з групою дітей 16–18 років, особливо у хлопців, у яких у віці 10–15 років ці порушення були підставою для діагностики МС майже в половині випадків.

На другому місці за входженням до складових МС у пацієнтів дитячого віку була АГ, при цьому ізольоване підвищення систолічного АТ (САТ) не залежало від віку й виявлялося значно частіше, ніж підвищення лише діастолічного АТ (ДАТ). Поширеність одночасного збільшення рівня як САТ, так і ДАТ була вищою в групі хворих на ожиріння віком 16–18 років порівняно з групою дітей віком 10–15 років. Проте така закономірність була характерною для хлопців, але не для дівчат, у яких у старшій віковій групі діагноз МС рідше охоплював підвищення АТ, особливо САТ, ніж у групі 10–15 років.

Дисглікемія, а саме підвищення рівня глюкози натще, входила до критеріїв МС із меншою частотою, ніж зазначені раніше критерії, частіше зустрічалася в дітей 16–18 років порівняно з групою хворих віком 10–15 років – переважно у хлопців, у яких цей критерій у старшій віковій групі виявляли у 2 рази частіше, ніж у дівчат.

Індивідуальний аналіз сукупності компонентів МС показав, що всі компоненти МС спостерігали-

Таблиця 2

Клінічні та біохімічні показники дітей, що страждають на ожиріння, залежно від наявності МС ($M \pm m$)

Показник	Діти без МС (n = 208)	Діти з МС (n = 106)	p
Систолічний АТ, мм рт. ст.	117,81 ± 1,61	127,32 ± 2,61	0,003
Діастолічний АТ, мм рт. ст.	72,68 ± 0,94	76,93 ± 1,51	0,020
Глюкоза натще, ммоль/л	4,53 ± 0,07	5,03 ± 0,10	< 0,001
ІРІ, ммоль/мл	16,89 ± 1,03	25,31 ± 1,63	< 0,001
НОМА-ІР, ум. од.	3,42 ± 0,26	5,77 ± 0,40	< 0,001
НОМА, % β	200,16 ± 8,25	218,20 ± 12,78	0,241
НОМА, % S	64,33 ± 3,31	39,26 ± 5,13	< 0,001
Холестерин, ммоль/л	4,25 ± 0,07	4,33 ± 0,13	0,566
ТГ, ммоль/л	0,94 ± 0,05	1,45 ± 0,08	< 0,001
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	1,27 ± 0,03	0,99 ± 0,05	< 0,001
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	2,56 ± 0,08	2,57 ± 0,14	0,939
ХС ЛПДНЩ, ммоль/л	0,42 ± 0,02	0,65 ± 0,04	< 0,001
ХС неЛПВЩ, ммоль/л	2,98 ± 0,08	3,23 ± 0,14	0,120
МАУ, мг/л	23,21 ± 6,33	45,56 ± 16,99	0,094
Сечова кислота, ммоль/л	0,39 ± 0,04	0,45 ± 0,07	0,102

Таблиця 3

Частотна характеристика окремих компонентів МС у дітей 10–18 років, що страждають на ожиріння та МС, залежно від віку та статі, %

Показник	У цілому по групі (n = 106)		Хлопчики (n = 72)		Дівчата (n = 34)	
	10–15 років (n = 68)	16–18 років (n = 38)	10–15 років (n = 48)	16–18 років (n = 24)	10–15 років (n = 20)	16–18 років (n = 14)
Підвищення систолічного тиску, n (%)	50 (73,5)	27 (71,1)	35 (72,9)	20 (83,3)	15 (75,0)	7 (50,0) [#]
Підвищення діастолічного тиску, n (%)	26 (38,2)	22 (57,9) [#]	21 (43,8)	20 (83,3) [#]	5 (25,0)	2 (14,3) [*]
Підвищення систолічного та діастолічного тиску, n (%)	26 (38,2)	20 (52,6) [#]	21 (43,8)	18 (75,0) [#]	5 (25,0)	2 (14,3) [*]
Підвищення рівня ТГ, n (%)	30 (44,1)	10 (26,3) [#]	26 (54,2)	6 (25,0)	4 (20,0) [*]	4 (28,6)
Підвищення рівня глюкози, n (%)	18 (26,7)	16 (42,1)	15 (31,2)	14 (58,3) [#]	3 (15,0)	2 (14,3) [*]
Зниження рівня ЛПВП, n (%)	50 (73,5)	38 (100,0)	36 (75,0)	24 (100,0)	14 (70,0)	14 (100,0)
ІР, n (%)	60 (88,2)	28 (73,7)	43 (89,6)	18 (75,0)	17 (85,0)	10 (71,4)
МАУ, n (%)	16 (23,6)	20 (52,6)	11 (22,9)	17 (70,8)	5 (25,0)	3 (21,4) [*]
ГУК, n (%)	62 (91,2)	32 (84,2)	44 (91,7)	21 (87,5)	18 (90,0)	11 (78,6)

Примітка. ^{*} Вірогідність розбіжностей ($p < 0,05$) між хлопчиками та дівчатками; [#] вірогідність розбіжностей ($p < 0,05$) між дітьми 10–15 років і 16–18 років.

ся у 3 дітей (1 дівчинка 15 років і 2 хлопчики 17 років). Лише у 13,7 % дітей (1 хлопчик віком 9 років, 4 дівчинки та 1 хлопчик віком 10–15 років, 1 хлопчик 17 років) абдомінальне ожиріння не поєднувалося із жодним із критеріїв МС.

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що у третини дітей віком 10–18 років, які страждають на ожиріння, можна діагностувати МС. Привертає увагу наявність достатньої кількості критеріїв для встановлення діагнозу МС у 7,5 % дітей молодшого віку (6–9 років). Загальна поширеність МС зростає з віком та залежить від статі. У хлопців 10–16 років МС зустрічається у 2 рази частіше, ніж у дівчат, у той час як серед підлітків 16–18 років його поширеність вища в дівчат. Найпоширенішими критеріями МС серед обстежених нами дітей та підлітків були низький вміст ХС ЛПВЩ та високий рівень САТ. Крім того, діти з МС мали вищі рівні глюкози натще, ІРІ, НОМА-ІР, ТГ, МАУ та зниження секреторної функції β -клітин підшлункової залози.

Про значну поширеність МС серед дітей та підлітків, що страждають на ожиріння, повідомляється в інших дослідженнях [4–6, 10, 15]. За даними літератури, поширеність МС різниться в етнічних групах: вища серед іспаномовних дітей (50–62 %, за даними [5, 6]) та дещо нижча в європейських і азіатських дітей та підлітків (13–35 %, за даними [2, 4, 10]). Крім того, поширеність МС залежить і від критеріїв його діагностики [12, 14]. Так, у тих дослідженнях, де як маркер абдомінального ожиріння використовували ІМТ на рівні або вище 97-го перцентилу, але не окружності талії, частота МС була значно вищою [5, 12, 14, 18]. Наші результати схожі з результатами досліджень, проведених в європейських популяціях, що були виконані з використанням критеріїв IDF [2].

Незважаючи на те, що МС не діагностується до 10-літнього віку, наявні в літературі дані свідчать про існування достатньої кількості критеріїв для встановлення діагнозу МС у 6–26 % дітей молодшого віку [3, 8, 10, 18], що підтверджується також результатами нашого дослідження. В окремих дослідженнях повідомляється, що діти 7–10 років, які страждають на ожиріння з ознаками МС, мають значно вищі рівні ІРІ, НОМА-ІР [18] та ТГ і нижчі рівні ХС ЛПВЩ [2, 18], ніж діти без МС.

У нашому дослідженні встановлено певні гендерні відмінності в частоті та виявах МС у дитячому віці. Так, поширеність МС виявилася значно вищою серед хлопчиків 10–15 років порівняно з дівчатками. На відміну від хлопців, у яких частота МС майже не змінювалася з віком, у дівчат частота МС зростала протягом пубертатного періоду й була дещо вищою, ніж у хлопців, у 16–18 років. Наразі дані щодо статевих особливостей захворюваності на МС, особливо серед дітей та підлітків, обмежені й суперечливі. Деякі дослідження показують вищу поширеність МС у чоловіків [5, 14, 17], інші не виявляють істотних відмінностей між чоловіками і жінками [3, 6, 13]. Отримані нами дані щодо наявності статевих диморфізмів поширеності МС схожі з даними Т. Wilsgaard та співавт. [16], які показали, що ризик МС значно збільшується з віком у жінок, але не в чоловіків. Утім, це питання потребує подальшого ретельнішого вивчення.

Найчастішими компонентами МС у дітей та підлітків були низькі рівні ХС ЛПВЩ та АГ, що узгоджується з іншими дослідженнями, виконаними з використанням критеріїв IDF [14, 18]. Гіпертензія діагностувалася переважно за рахунок високого САТ і значно частіше зустрічалася у хлопців, ніж у дівчат. Також у хлопців частота

високого АТ збільшувалася з віком, що не було характерним для дівчат. Про збільшення частоти АГ у дітей, які страждають на ожиріння, повідомляють і М.Е. Atabek та співавт. [3].

Поширеність низьких рівнів ХС ЛПВЩ у нашому дослідженні дещо збільшувалася з віком у групах дітей з МС на відміну від даних М.Е. Atabek та співавт. [3], які не встановили істотних відмінностей у частоті дисліпідемії в дітей пре- та пубертатного віку. Поширеність гіпертригліцеридемії та гіперглікемії в дітей з МС узгоджувалася з даними інших досліджень [6].

За нашими даними, діти з МС мали значні порушення як вуглеводного, так і ліпідного обміну. Вищі рівні ТГ та ХС ЛПДНЩ і знижений вміст ХС ЛПВЩ поєднувалися зі збільшенням концентрації глюкози натще, ІРІ та підвищенням НОМА-IR, що збігається з попередніми повідомленнями [6, 9, 15]. Відомо, що ІР пов'язана зі зниженням активності ліпопротеїнової ліпази, що призводить до зниження кліренсу ТГ, а також підвищеного ліполізу в жировій тканині і збільшення синтезу частинок ЛПДНЩ у печінці [11].

Отримані нами дані свідчать, що в дітей з МС спостерігається зниження чутливості до інсуліну на тлі незміненої секреторної функції β -клітин підшлункової залози, що, імовірно, відображає особливості компенсаторних механізмів, які ініціюються гіперінсулінемією. Це може свідчити на користь погіршення ендокринної функції підшлункової залози вже в дитячому віці. Проте ці питання потребують подальшого вивчення. Водночас у нашому дослідженні не встановлено вірогідних відмінностей між рівнями загального ХС та ХС ЛПНЩ, про що повідомляли М.Л. Evia-Viscarra та співавт. [6].

Тим часом у дітей з МС не виявлено суттєвих змін таких додаткових ознак МС, як показники МАУ та гіперурикемії, що, імовірно, знижує

діагностичну значущість цих критеріїв щодо МС у пацієнтів дитячого віку.

Отже, наше дослідження свідчить про значну поширеність серед дітей та підлітків з ожирінням МС, частота й характер виявів якого залежать як від віку, так і від статі. Найпоширенішими складниками МС були підвищення АТ та зниження вмісту ХС ЛПВЩ. Слід зазначити, що ознаки МС виявляються вже в дітей молодшого віку, що зумовлює важливість профілактики та лікування ожиріння своєчасно, починаючи вже з раннього дитинства.

Висновки

У третини дітей, які страждають на ожиріння, виявляються ознаки метаболічного синдрому, однак частота виявлення окремих критеріїв метаболічного синдрому у хворих дитячого віку залежить як від віку, так і від статі дитини.

Найбільш стійкими складниками метаболічного синдрому в пацієнтів дитячого віку є ожиріння, артеріальна гіпертензія (із перевагою у хлопців) та зниження вмісту холестерину ліпопротеїдів високої щільності незалежно від статі. Гіпертригліцеридемія виступає менш значущим критерієм метаболічного синдрому в пацієнтів дитячого віку, за винятком хлопців 10–15 років.

Серед порушень вуглеводного обміну, асоційованих із виявами метаболічного синдрому в дітей, більш значущою є інсулінорезистентність (у 75–88 % випадків), а не дисглікемія, яка виявляється у складі метаболічного синдрому лише у 27 % хворих 10–15 років та зростає до 42 % серед хворих 16–18 років, переважно у хлопців старшої групи, у більшій половині з яких (58 %) гіперглікемія натще слугує критерієм метаболічного синдрому.

Використання додаткових критеріїв метаболічного синдрому, таких як гіперурикемія та мікроальбумінурія, у пацієнтів дитячого віку недоцільне.

ЛІТЕРАТУРА

1. Балькіова Л.А., Солдатов О.М., Самошкина Е.С. и др. Метаболический синдром у детей и подростков // Педиатрия. — 2010. — Т. 89, № 3. — С. 127–134.
2. Силицын П. А. Метаболический синдром у детей и подростков. Клинико-генетические параллели: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. — 14.01.08 — «Педиатрия», 03.02.07 — «Генетика». — М., 2009. — 27 с.
3. Atabek M.E., Pirgon O., Kurtoglu S. Prevalence of metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents // Diabetes Res. Clin. Pract. — 2006. — Vol. 72, N 3. — P. 315–321.
4. Chen F., Wang Y., Shan X. et al. Association between Childhood Obesity and Metabolic Syndrome: Evidence from a Large Sample of Chinese Children and Adolescents // PLoS One. — 2012. — Vol. 7, N 10. — doi: 10.1371.
5. Cook S., Weitzman M., Auinger P., Nguyen M., Dietz W.H. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–94 // Arch. Pediatr. Adolesc. Med. — 2003. — Vol. 57. — P. 821–827.
6. Evia-Viscarra M.L., Rodea-Montero E.R., Apolinar-Jiménez E., Quintana-Vargas S. Metabolic syndrome and its components among obese (BMI \geq 95th) Mexican adolescents // Endocr. Connect. — 2013. — Vol. 8, N 2 (4). — P. 208–215.
7. Ford E.S., Li C. Defining the metabolic syndrome in children and adolescents: will the real definition please stand up? // J. Pediatr. — 2008. — Vol. 152. — P. 160–164.
8. Holst-Schumacher I., Nuñez-Rivas H., Monge-Rojas R., Barrantes-Santamaria M. Components of the metabolic syndrome among a sample of overweight and obese Costa Rican schoolchildren // Food Nutr. Bull. — 2009. — Vol. 30, N 2. — P. 161–170.
9. Kamal N.N., Ragy M.M. The effects of exercise on C-reactive protein, insulin, leptin and some cardiometabolic risk factors in Egyptian children with or without metabolic syndrome // Diabetol. Metab. Syndr. — 2012. — Vol. 12, N 4 (1). — P. 27. — Doi: 10.1186/1758-5996-4-27.
10. Morea M., Miu N. Metabolic syndrome in children // HVM Bioflux. — 2013. — Vol. 5. — P. 103–108.
11. Nassif G.P., Papantakou K., Skenderi K. et al. Aerobic exercise training improves insulin sensitivity without changes in BW, body fat, adiponectin, and inflammatory markers in overweight and obese girls // Metabolism. — 2005. — Vol. 54. — P. 1472–1479.
12. Rodrigues L.G., Mattos A.P., Koifman S. Prevalence of metabolic syndrome in overweight and obese outpatient children and adolescents: comparative analysis using different clinical definitions // Rev. Paul. Pediatr. — 2011. — Vol. 29, N 2. — P. 178–185.
13. Santos A.C., Severo M., Barros H. Incidence and risk factors for the

- metabolic syndrome in an urban South European population // *Prev. Med.* — 2010. — Vol. 50, N 3. — P. 99–105.
14. Sarrafzadegan N., Gharipour M., Sadeghi M. et al. Differences in the prevalence of metabolic syndrome in boys and girls based on various definitions // *ARYA Atheroscler.* — 2013. — Vol. 9, N 1. — P. 70–76.
 15. Weiss R., Dziura J., Burgert T.S. et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents // *N. Engl. J. Med.* — 2004. — Vol. 350. — P. 2362–2374.
 16. Wilsgaard T., Jacobsen B.K. Lifestyle factors and incident metabolic syndrome. The Tromsø Study 1979–2001 // *Diabetes Res. Clin. Pract.* — 2007. — Vol. 78, N 2. — P. 217–224.
 17. Yin J., Li M., Xu L. et al. Insulin resistance determined by Homeostasis Model Assessment (HOMA) and associations with metabolic syndrome among Chinese children and teenagers // *Diabetol. Metab. Syndr.* — 2013. — Vol. 15, N 5 (1). — P. 71. — Doi: 10.1186/1758-5996-5-71.
 18. Zaki M.E., Mohamed S.K., Bahgat K.A., Kholoussi S.M. Metabolic syndrome components in obese Egyptian children // *Ann. Saudi Med.* — 2012. — Vol. 32, N 6. — P. 603–610.
 19. Zimmet P., Alberti K.G., Kaufman F. et al. The metabolic syndrome in children and adolescents — an IDF consensus report // *Pediatr. Diabetes.* — 2007. — Vol. 8, N 5. — P. 299–306.

Возрастные и половые особенности проявлений метаболического синдрома у детей и подростков

Н.В. Шляхова, Е.А. Будрейко

ГУ «Институт охраны здоровья детей и подростков НАМН Украины», Харьков

Цель работы — оценить распространенность компонентов метаболического синдрома (МС) и биохимические показатели у детей и подростков с ожирением в зависимости от возраста и пола.

Материалы и методы. Проведено комплексное обследование 354 ребенка 6–18 лет, в том числе 40 детей 6–9 лет (22 мальчика и 18 девочек) и 314 детей и подростков 10–18 лет (192 мальчика и 122 девочки) с ожирением. У 106 больных 10–18 лет (72 мальчика и 34 девочки) выявлены признаки МС согласно критериям IDF (2007). Определяли показатели липидного спектра крови (уровень общего холестерина, холестерина липопротеидов высокой плотности (ХС ЛПВП), триглицеридов (ТГ), холестерина липопротеидов низкой и очень низкой плотности). Состояние углеводного обмена оценивали по уровню глюкозы крови и иммунореактивного инсулина (ИРИ) с расчетом показателей инсулинорезистентности (НОМА-IR), чувствительности к инсулину (НОМА-% S) и секреторной функции β -клеток поджелудочной железы (НОМА-% β) с помощью модели НОМА2 (Homeostasis Model Assessment) с использованием НОМА Calculator v. 2.2. Статистический анализ проведен с использованием SPSS 19.0.

Результаты и обсуждение. Распространенность МС среди детей 10–18 лет составила 33,7 % и достоверно не зависела от возраста юношей (41,4 % в 10–15 лет и 41,9 % в 16–18 лет), в отличие от девушек, у которых распространенность МС вдвое увеличивалась с возрастом (20,6 % в 10–15 лет и 46,2 % в 16–18 лет). Выявлено наличие достаточного количества критериев для установления диагноза МС у 7,5 % детей младшего возраста (6–9 лет). У детей с МС имели место более высокие уровни глюкозы натощак, ИРИ, НОМА-IR, ТГ, микроальбуминурии и снижение секреторной функции β -клеток поджелудочной железы. Доказано, что наиболее устойчивыми компонентами МС в детском возрасте являлись ожирение, артериальная гипертензия (преимущественно у мальчиков) и снижение ХС ЛПВП (независимо от пола). Гипертриглицеридемия является менее значимым критерием МС у детей, за исключением мальчиков 10–15 лет.

Среди нарушений углеводного обмена, ассоциированных с проявлениями МС у детей, наиболее значимой является инсулинорезистентность (в 75–88 % случаев), а не дисгликемия, которая выявляется в составе МС только у 27 % больных 10–15 лет и возрастает до 42 % среди больных 16–18 лет, преимущественно у мальчиков старшей группы, у большей половины из которых (58 %) гипергликемия натощак является критерием МС.

Выводы. Среди детей и подростков с ожирением достаточно распространены признаки МС, частота и характер проявлений которого зависят как от возраста, так и от пола. Наиболее распространенными составляющими МС в детском возрасте является повышение артериального давления и снижение уровня ХС ЛПВП. Признаки МС могут выявляться уже у детей младшего возраста, что обуславливает важность профилактики и лечения ожирения своевременно, начиная уже с раннего детства.

Ключевые слова: ожирение, дети, подростки, метаболический синдром, инсулинорезистентность, артериальная гипертензия, дислипидемия.

Age and gender features of the metabolic syndrome in children and adolescents

N.V. Shlyahova, O.A. Budreyko

SI «Institute of Children and Adolescent Health Care of the NAMS of Ukraine», Kharkiv

The aim of the study is to evaluate the prevalence of metabolic syndrome (MS) components and biochemical parameters in children and adolescents with obesity depending on their age and gender.

Materials and methods. A comprehensive survey 354 children 6–18 years, including 40 children 6–9 years (22 boys and 18 girls) and 314 children and adolescents aged 10–18 years (192 boys and 122 girls) with obesity has been conducted. Signs of MS were identified in 106 patients 10–18 years (72 boys and 34 girls) according to the IDF criteria (2007). Were determined indicators of the lipid profile (total cholesterol, high, low and very low density lipoprotein (HDL, LDL, VLDL), triglycerides (TG)). Carbohydrate metabolism was assessed by the level of blood glucose and immunoreactive insulin (IRI) with calculation of insulin resistance (НОМА-IR), insulin sensitivity (НОМА-% S) and secretory function of β -cells pancreas (НОМА-% β) using the HOMA2 model (Homeostasis Model Assessment) with HOMA Calculator v. 2.2. Statistical analysis was performed using SPSS 19.0.

Results and discussion. The prevalence of MS among children aged 10–18 y. o. was 33.7 % and did not depend significantly on the age in boys (41.4 % in children of 10–15 y. o. and 41.9 % — 16–18 y. o.) in contrast to girls who had prevalence MS twofold increased with age (20.6 % in children of 10–15 y. o. and 46.2 % — 16–18 y. o.). We found a sufficient number of criterias for the MS diagnosis in 7.5 % of young children (6–9 y. o.). Children with MS had higher levels of fasting glucose, IRI, HOMA-IR, TG,

microalbuminuria and reduced secretory function of pancreas β -cells. It was proved that the most stable components of MS in childhood were obesity, hypertension (mostly in boys) and decrease of HDL level (regardless of gender). Hypertriglyceridemia is a less significant criterion of MS in children except for boys 10–15 y. o.

Among the disorders of carbohydrate metabolism associated with the manifestations of MS in children the most significant is insulin resistance (75–88 % cases), but not dysglycemia which is detected as a part of MS only in 27 % of patients 10–15 y. o. and increases up to 42 % among patients 16–18 y. o., predominantly in the older group of boys, in more than half of which (58 %) fasting hyperglycemia is the criterion of MS.

Conclusions. Features of the MS are fairly common among children and adolescents with obesity, their frequency and nature depend on the age and gender. The most common components of MS in childhood is a high blood pressure and low HDL cholesterol level. It should be noted that the signs of MS can be detected already in young children. All this leads to the importance of preventing and treating obesity in a timely manner, starting from early childhood.

Key words: obesity, children, adolescents, metabolic syndrome, insulin resistance, hypertension, dyslipidemia.