

помощи, создает большие организационные трудности, особенно при массовом поступлении раненых. Целью работы было улучшение результатов лечения раненых с боевыми повреждениями живота на основании оптимизации лечебно-эвакуационного процесса в условиях боевых действий. Проведен анализ результатов лечения 496 раненых с боевыми повреждениями живота, проходивших лечение в военных мобильных госпиталях в период с июня 2014. по август 2017г. Широкое применение бронированного санитарного транспорта при эвакуации с переднего края является крайне необходимым для безопасной транспортировки раненых на I уровень медицинской помощи. Для транспортировки раненых с I на II уровень медицинской помощи целесообразно использовать реанимобили класса с одновременным проведением противошоковых мероприятий в объеме первой врачебной помощи. Применение последовательной маркировки раненых, поступающих на II-IV уровни медицинской помощи, кроме «традиционной» сортировки, позволяет значительно сократить период времени между поступлением и началом оказания медицинской помощи при массовых одномоментных поступлениях. Эвакуация раненых с доминирующим черепно-мозговым повреждением (или с повреждением органа зрения) с приближенных к линии соприкосновения вертолетных площадок (минуя II уровень) способствует экономии времени и более быстрой доставке в специализированный стационар.

Ключевые слова: боевые повреждения живота, медицинская сортировка, эвакуация

Стаття надійшла 6.06.18 р.

medical evacuation from different levels of medical care, creates great organizational difficulties, especially with the mass influx of wounded. The purpose of the work was improving the results of treatment of the wounded with combat damage to the abdomen on the basis of optimization of the medical-evacuation process in combat conditions. The results of treatment of 496 wounded with combat abdominal injuries treated in military mobile hospitals from June 2014 to August 2017 were analyzed. The widespread use of armored ambulance transport when evacuating from the front edge is essential for the safe transportation of the wounded to level I medical care. For transportation of wounded from I to II level of medical care, it is advisable to use reanimation mobiles with simultaneous anti-shock measures in the amount of first aid. The use of sequential labeling of wounded arriving at levels II-IV of medical care, in addition to "traditional" triage, can significantly shorten the time between admission and the start of medical care for massive single-step proceeds. Evacuation of the wounded with a dominant head injury (or with damage to the organ of vision) from the helicopter landing sites close to the contact line (bypassing level II) helps save time and speed up delivery to a specialized hospital.

Keywords: abdominal combat damage, medical triage, evacuation.

Рецензент Ляховський В.І.

DOI 10.26724/2079-8334-2019-2-68-148-153

УДК 616.391:577.161.2:516.1:616-008.9-056.52]-053.6

А.М.А. Шульгай, Г.А. Павлишин
ДВНЗ «Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського
МОЗ України», Тернопіль

РІВЕНЬ ВІТАМІНУ D І КАРДІОМЕТАБОЛІЧНІ ФАКТОРИ РИЗИКУ У ДІТЕЙ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ З ОЖИРІННЯМ

e-mail: shulhai_aa@tdmu.edu.ua

Зростання чисельності дітей підліткового віку з ожирінням складає важливу глобальну проблему. Метою роботи було вивчення взаємозв'язку між рівнем забезпеченості вітаміном D та проатерогенними кардіометаболічними факторами ризику у дітей підліткового віку з ожирінням. Обстежено 168 дітей підліткового віку з ожиріння. Середній вік дітей склав 15,1±2,1 років. У жодного із підлітків ожиріння не виникало через захворювання ендокринної системи. Усім дітям провели антропометричні, загальноклінічні, біохімічні обстеження, включаючи визначення ліпідного обміну, вуглеводного обміну, вимірювання артеріального тиску та встановлення вітамін-D статусу. Серед обстежених дітей дефіцит вітаміну D виявлено у 75,6 %, а недостатність у 20,3 %. У підлітків з ожирінням у 57,2 % визначався метаболічний синдром згідно критеріїв Міжнародної діабетичної федерації 2007 року. За результатами обстежень проведено статистичну обробку результатів і встановлено вірогідні зворотні кореляційні зв'язки між рівнем вітаміну D та індексом маси тіла, окружністю талії, рівнем холестерин ліпопротеїдів низької щільності, загального холестерину, систолічним артеріальним тиском та рівнем базального інсуліну. Не були статистично значущими зв'язки кальцідіолу з тригліцеридами та холестерин ліпопротеїдами високої щільності, рівнем глюкози в плазмі крові. Найбільшою частотою проатерогенні метаболічні фактори ризику характеризуються при поєднанні ожиріння з дефіцитом вітаміну D.

Ключові слова: вітамін D, метаболічний синдром, діти, ожиріння, кардіометаболічні порушення.

Робота є фрагментом НДР «Прогностичні критерії метаболічних порушень у дітей з соматичною патологією в екосоціальних умовах Тернопільської області» (номер державної реєстрації № 0116U003910).

Надмірна маса тіла та ожиріння серед дітей найчастіше реєструються у підлітковому віці. В Україні серед загальної чисельності дітей з ожирінням на віковий період 13-17 років припадає близько 51 % [15]. За прогнозованими розрахунками до 2025 року серед дітей у віці до 18 років надмірну масу тіла будуть мати близько 30,85 %, серед яких ожиріння складатиме 7,06 % та надмірна маса тіла 23,79 % [5].

У дітей з ожирінням ймовірності проявів серцево-судинних захворювань, гіпертензії, гіперліпідемії, порушення ліпідного та вуглеводного обмінів значно зростають, а часто і

супроводжують ожиріння. Кардіометаболічні розлади, що виникають при цьому складають групу факторів ризику, які формують метаболічний синдром [11].

Існуючими дослідженнями встановлено, що ожиріння часто поєднується з порушеннями обміну вітаміну D та його дефіцитом. Причому, відзначено те, що метаболіти вітаміну D депонуються у жировій тканині, внаслідок чого знижується їхня біодоступність, а біологічна роль залежить від об'єму жирової тканини [4].

Завдяки наявності рецепторів у ендотеліоцитах, гладком'язових клітинах кровоносних судин, кардіоміоцитах вітамін D має безпосередній вплив на ферментативні процеси, які відбуваються у даних клітинах [2]. Існують наукові докази про вплив дефіциту вітаміну D на титр антитіл до клітин острівців Лангерганса підшлункової залози та його роль в патогенезі розвитку цукрового діабету, а також його впливу на секрецію інсуліну та збільшення чутливості клітин до інсуліну [6,12].

Епідеміологічними дослідженнями встановлено спільні фактори ризику розвитку метаболічного синдрому та дефіциту вітаміну D, до яких відносять: низьку фізичну активність, тривале проведення часу за комп'ютером чи при перегляді телевізійних передач, вживання великої кількості безалкогольних напоїв [1]. Дефіцит вітаміну D також пов'язаний з обмеженим перебуванням підлітків на свіжому повітрі і нераціональним харчуванням [13].

Відомостей, які підтверджують зв'язок між дефіцитом вітаміну D та метаболічним синдромом у дітей підліткового віку недостатньо. Існує потреба вивчення механізмів, за допомогою яких дефіцит вітаміну D пов'язаний з метаболічним синдромом та кардіометаболічними факторами ризику.

Метою роботи було вивчення взаємозв'язку між рівнем забезпеченості вітаміном D та проатерогенними кардіометаболічними факторами ризику у дітей підліткового віку з ожирінням.

Матеріал та методи дослідження. Обстежено 168 дітей підліткового віку з ожирінням, серед яких було 95 хлопчиків (56,5 %) та 73 дівчаток (43,5 %). Всі пацієнти були у віці з від 12 до 17 років, та знаходилися на стаціонарному лікуванні в другому педіатричному відділенні Тернопільської обласної дитячої лікарні. Середній вік дітей склав $15,1 \pm 2,1$ років.

Критерії залучення пацієнтів у дослідження: індекс маси тіла ≥ 97 перцентиля відповідно до віково-статевих номограм, письмова інформована згода батьків і пацієнтів на проведення обстеження, осінньо-зимовий період. Критерії незалучення пацієнтів: ожиріння, яке виникало внаслідок ендокринних захворювань (гіпотиреоз, гіперкортицизм, гіпопітуїтаризм, травм гіпоталамо-гіпофізарної ділянки), прийом протиепілептичних препаратів або глюкокортикоїдів, спадкові та вроджені захворювання, цукровий діабет, використання ліків, які впливають на артеріальний тиск, відсутність письмової інформованої згоди.

Оцінку статевого розвитку проводили згідно класифікації за Tanner (1968) [14].

Для встановлення вітаміну-D статусу за допомогою імуноферментного способу визначали у сироватці крові рівень 25(OH)D. При цьому використовували набір 25-OH Vitamin D ELISA (EUROIMMUN, Germany). Оцінку результатів рівня 25(OH)D проводили за рекомендаціями Міжнародного товариства ендокринологів [10]. Недостатність вітаміну D вважалася при рівні кальцидіолу в межах від 20 нг/мл до 29 нг/мл (50 нмоль/л - 75 нмоль/л), дефіцит вітаміну D - менше 20 нг/мл (менше 50 нмоль/л), нормальний вміст кальцидіолу відповідав рівню 25(OH)D 30 нг/мл-100 нг/мл. З метою диференційованої оцінки взаємозв'язку рівня забезпеченості вітаміном D з параметрами ліпідного та вуглеводного обмінів дітей було розділено на 3 групи за рівнем 25(OH)D. До 1-ї групи увійшло 7 (4,2 %) дітей з достатнім рівнем вітаміну D, до другої – 34 (20,3 %) з недостатністю та до третьої – 127 (75,6 %) з дефіцитом вітаміну D.

Для визначення метаболічного синдрому використовували критерії Міжнародної діабетичної федерації 2007 року, які включали: наявність абдомінального ожиріння (окружність талії ≥ 90 перцентиля) або для дітей старше 16 років окружність талії більше 94 см для чоловіків та більше 80 см для жінок, яке поєднувалося з наступними двома або більше критеріями: рівень тригліцеридів $\geq 1,7$ ммоль/л, рівень холестерин ліпопротеїдів високої щільності $< 1,03$ ммоль/л (для старших 16 років: у чоловіків $< 1,03$ ммоль/л, а у жінок $< 1,29$ ммоль/л), систолічний артеріальний тиск ≥ 130 мм рт.ст. або діастолічний артеріальний тиск ≥ 85 мм рт.ст., рівень глюкози натще $\geq 5,6$ ммоль/л.

Антропометрія: масу тіла вимірювали за допомогою електронної ваги (з точністю до 0,1 кг), зріст за допомогою ростоміра (з точністю до 0,1 см), окружність талії з використанням гнучкої сантиметрової стрічки (з точністю до 0,1 см). Індекс маси тіла (ІМТ) вираховували згідно формули (маса (кг)/ріст²(м²)).

ІМТ оцінювали за перцентильними кривими окремо для дівчаток та окремо для хлопчиків, згідно наказу №254 МОЗ України від 27.04.2006 року в редакції наказу МОЗ України від 03.02.2009 року №55 «Про затвердження протоколів лікування дітей з ендокринними захворюваннями». Ожиріння діагностували у випадку коли ІМТ \geq 97-й перцентилі відповідно статі та віку. Абдомінальне ожиріння діагностували коли окружність талії була \geq 90 перцентилі або для дітей старше 16 років окружність талії більше 94 см для чоловіків та більше 80 см для жінок.

Вимірювання артеріального тиску (АТ) проводили на двох верхніх кінцівках аускультативним методом за Коротковим тричі у сидячому положенні з використанням механічного сфігмоманометра з манжеткою.

При вивченні ліпідного обміну проводили визначення в сироватці крові ферментативно-колориметричним методом загального холестерину (ЗХС), холестерин ліпопротеїдів високої щільності (ХСЛПВЩ), а також тригліцеридів (ТГ) з використанням набору Cholesterol reagent від Roche Diagnostics та автоматичного аналізатора Cobas c111. На основі отриманих даних за загальноприйнятими формулами вираховували такі показники ліпідограми: холестерин ліпопротеїди низької щільності (ХС ЛПНЩ = $ZXC - (TG/2,2 + XС ЛПВЩ)$), холестерин ліпопротеїди дуже низької щільності (ХС ЛПДНЩ = $TG/2,2$), індекс атерогенності (ІА = $(ZXC - XС ЛПВЩ) / XС ЛПВЩ$).

Рівень базальної глюкози в сироватці крові визначали глюкозооксидазним методом, а рівень базального інсуліну крові – методом ELISA з використанням аналізатора Cobas 6000 і тест-систем Roche Diagnostics (Швейцарія). Вираховували індекс інсулінорезистентності НОМА-ІР (Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance) за формулою: $НОМА\ IR = (глюкоза\ натще\ х\ базальний\ інсулін) : 22,5$.

Таблиця 1

Показники проатерогенних метаболічних порушень у підлітків з ожирінням в залежності від рівня 25(OH)D в сироватці крові, Me [25–75]

Параметри	1 група	2 група	3 група	$p_{1,2}$	$p_{1,3}$
Вік, роки	15,10 (13,25-16,10)	14,95 (13,20-16,40)	15,20 (13,10-16,20)	0,260	0,344
ІМТ, кг/м ²	28,32 (27,17-28,75)	29,39 (28,67-1,86)	32,48 (31,20-34,01)	0,039	0,000
ОТ, см	92,10 (88,56-112,50)	103,00 (93,00-115,00)	108,43 (100,75-118,25)	0,046	0,027
Глюкоза, ммоль/л	5,24 (4,83-5,80)	5,58 (4,88-5,75)	5,64 (4,70-6,48)	0,124	0,092
НОМА-ІР	4,15 (2,68-5,27)	5,01 (3,05-6,21)	5,41 (3,07-6,34)	0,035	0,017
Інсулін базальний, мкМо/мл	18,40 (13,69-28,40)	20,55 (14,40-33,64)	22,31 (16,55-34,05)	0,214	0,043
ЗХС, ммоль/л	3,80 (3,73-4,51)	4,07 (3,72-4,65)	4,48 (3,94-5,12)	0,124	0,043
Тригліцериди, ммоль/л	1,20 (0,98-1,36)	1,21 (1,09-1,35)	1,27 (0,98-1,69)	0,252	0,156
ХС ЛПВЩ, ммоль/л	1,16 (0,94-1,31)	1,14 (0,89-1,31)	1,07 (0,85-1,33)	0,410	0,226
ХС ЛПНЩ, ммоль/л	2,26 (1,96-2,83)	2,42 (2,09-2,81)	2,77 (2,33-3,39)	0,105	0,045
ХС ЛПДНЩ, ммоль/л	0,55 (0,51-0,62)	0,56 (0,50-0,62)	0,58 (0,45-0,78)	0,465	0,436
САТ, мм рт.ст.	130,00 (120,00-135,00)	132,00 (124,00-141,00)	140,00 (128,75-140,00)	0,390	0,050
ДАТ, мм рт.ст.	80,50 (75,00-86,00)	87,00 (75,00-95,00)	90,00 (80,00-95,00)	0,327	0,253
ІА	2,50 (1,88-3,19)	2,84 (2,23-3,47)	3,31 (2,34-4,11)	0,216	0,031

Примітка. Дані представлені у вигляді медіани (Me) та інтерквартильного розмаху (25-ий та 75-ий перцентиль). ІМТ – індекс маси тіла, ОТ – окружність талії, НОМА-ІР – Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance, ЗХС – загальний холестерин, ХС ЛПВЩ/ЛПНЩ – холестерин ліпопротеїди високої/низької щільності, ХС ЛПДНЩ – холестерин ліпопротеїди дуже низької щільності, САТ – систолічний артеріальний тиск, ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, ІА – індекс атерогенності.

Статистичну обробку результатів проведених досліджень проводили з використанням статистичного пакету «STATISTICA 10.0» і табличного редактора «Microsoft Excel 2003». Оцінку нормальності розподілу ознак у варіаційному ряді проводили за критерієм Колмогорова-Смирнова. За умови правильного розподілу кількісні дані подавали як середні значення (M) та їхні стандартні похибки (SD), за наявності неправильного розподілу величин кількісні дані подавали як медіана (Me) та інтерквартильний розмах. Порівняння двох незалежних вибірок при правильному розподілі здійснювали за допомогою t-критерію Стьюдента, а у випадку неправильного розподілу величин за допомогою непараметричного U-критерію Манна-Уїтні. Порівняння частотних показників у групах спостереження проводили з використанням критерію χ^2 . Для оцінки ступеня взаємозв'язку проводили кореляційний аналіз з розрахунком коефіцієнта кореляції за Спірменом. Зв'язок кількісних показників вважався сильним при значеннях коефіцієнта кореляції від 0,70 до 1,00, середньої сили від 0,30 до 0,69 та слабким до 0,29.

Значимість відмінностей між величинами вважали достовірними при $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. Середній рівень 25(OH)D у дітей підліткового віку з ожирінням, які включені у дослідження склав $13,79 \pm 3,16$ нг/мл. Серед досліджуваних дітей

нормальну забезпеченість вітаміном D за рівнем кальцидіолу встановлено у 7 (4,2 %) осіб, недостатність – у 34 (20,3 %), а дефіцит – у 127 (75,6 %) підлітків. Статистичної відмінності між рівнем 25(OH)D в залежності від статі не встановлено ($p=0,124$).

Порівняльний аналіз кількісних величин показників проатерогенних метаболічних порушень у досліджуваних групах дітей підліткового віку показав значне збільшення їхнього рівня при недостатності та дефіциті вітаміну D (табл. 1). Одночасно спостерігалось зменшення антиатерогенних властивостей у зв'язку зі зниженням рівня ліпопротеїдів високої щільності. У дітей з ожирінням, яке супроводжувалося недостатністю вітаміну D, в порівнянні з дітьми з ожирінням в яких був достатній рівень вітаміну D, вірогідно більшими були показники індексу маси тіла, окружності талії, індексу інсулінорезистентності НОМА.

У третій групі, в порівнянні з першою групою середні значення ІМТ були більшими на 14,7 %, окружності талії – на 17,7 %, індексу інсулінорезистентності НОМА – на 30,3 %, рівня базального інсуліну – на 21,3 %, загального холестерину – на 17,9 %, холестерин ліпопротеїдів низької щільності – на 25,6 %, систолічного артеріального тиску – на 7,6 %, індексу атерогенності – на 32,4 %. Отже, поєднання ожиріння з недостатністю та дефіцитом вітаміну D має суттєвий вплив на зміну вуглеводного та жирового обміну, що визначає ступінь метаболічного та кардіоваскулярного ризику.

Проведеним кореляційним аналізом визначено взаємозв'язки між рівнем вітаміну D та досліджуваними антропометричними параметрами і показниками ліпідного та вуглеводного обмінів (табл. 2). При аналізі взаємозв'язків метаболічних параметрів було встановлено, що сильний від'ємний кореляційний зв'язок визначався між концентрацією у сироватці крові кальцидіолу та індексом маси тіла і окружністю талії. Середньої сили від'ємний кореляційний зв'язок був з рівнем базального інсуліну, індексом резистентності НОМА, індексом атерогенності, холестерин ліпопротеїдами низької щільності, систолічним артеріальним тиском, а слабкої сили – з рівнем в крові загального холестерину.

Таблиця 2

Кореляційні зв'язки між рівнем 25(OH)D та проатерогенними метаболічними факторами ризику у підлітків з ожирінням

Параметри	Коефіцієнт кореляції r (Спірмена)	p
ІМТ	-0,734	0,000
САТ	-0,378	0,018
ДАТ	-0,181	0,192
ОТ	-0,702	0,000
ЗХС	-0,244	0,035
ХС ЛПВЩ	0,118	0,315
ХС ЛПНЩ	-0,318	0,015
ХС ЛПДНЩ	-0,163	0,163
Тригліцериди	-0,163	0,163
ІА	-0,306	0,009
Глюкоза крові натще	-0,182	0,118
Інсулін базальний	-0,427	0,001
НОМА-IR	-0,375	0,007

Примітка. ІМТ – індекс маси тіла, САТ – систолічний артеріальний тиск, ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, ОТ – окружність талії, ЗХС – загальний холестерин, ХС ЛПВЩ/ЛПНЩ – холестерин ліпопротеїди високої/низької щільності, ХС ЛПДНЩ – холестерин ліпопротеїди дуже низької щільності, ІА – індекс атерогенності, НОМА-IR – Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance.

Результати кореляційного аналізу засвідчують, що у дітей підліткового віку рівень вітаміну D має взаємозв'язки як з антропометричними параметрами, так і з складовими розвитку інсулінорезистентності та кардіометаболічних ризиків. Отже, між ожирінням, дефіцитом вітаміну D, вуглеводним та ліпідним метаболізмом існують взаємозв'язки, які мають різнонаправлений характер, але здійснюють взаємний вплив. Важливо відмітити, що збільшення дефіциту вітаміну D взаємопов'язано з інсулінорезистентністю, що підтверджує твердження дослідників про те, що зниження рівня вітаміну D через зміну його ефектів призводить до зниження чутливості до інсуліну, підвищує секрецію інсуліну, сприяє розвитку гіперглікемії, дисліпідемії та артеріальної гіпертензії [3].

Вказані механізми пояснюють взаємозв'язок рівня вітаміну D з розвитком компонентів метаболічного синдрому через центральні ланки патогенезу: зміну чутливості до інсуліну, гіперінсулінемію, запалення, проатерогенні метаболічні зміни. Формування інсулінорезистентності разом із прозапальними впливами порушують обмін речовин, і запускають структурно-функціональні зміни судин, таким чином сприяючи розвитку артеріальної гіпертензії [2,3].

Окрім того, необхідно звернути увагу і на те, що в умовах ожиріння та розвитку метаболічного синдрому у крові збільшується концентрація проатерогенних метаболітів, які безпосередньо впливають на функціональний стан ендотеліальних клітин, викликають ендотеліальну дисфункцію шляхом структурних та функціональних змін ендотеліоцитів, стимулюють збільшення виділення ендотеліну-1, що сприяє посиленню констрикторних явищ артеріальної частини кровоносних судин та підвищенню артеріального тиску [9].

Отримані результати також підтверджують дані дослідників про зв'язок рівня вітаміну D з концентрацією холестерин ліпопротеїдів низької щільності у дітей з ожирінням [7].

За результатами проведених досліджень була визначена частота проявів маркерів метаболічного синдрому у дітей з різним рівнем у сироватці крові 25(OH)D (табл. 3). Встановлено, що гіпертригліцеридемія більше 1,7 ммоль/л зустрічалася у 45 (26,8 %) підлітків, ХС ЛПВЩ < 1,03 ммоль/л у 81 (48,3%), артеріальна гіпертензія у 127 (75,6 %), гіперглікемія – 42 (25,0 %). Нами також було досліджено частоту проявів інсулінорезистентності в залежності від рівня 25(OH)D. Встановлено, що інсулінорезистентність за НОМА-IR > 3,2, проявлялася у 120 (71,5%) підлітків.

Таблиця 3

Частота проявів метаболічних порушень, що формують метаболічний синдром у підлітків з ожирінням в залежності від рівня 25(OH)D в сироватці крові

Параметри	1 група (n=7)	2 група (n=34)	3 група (n=127)	p _{1,2}	p _{1,3}
Рівень тригліцеридів \geq 1,7 ммоль/л, абс. (%)	1 (14,3)	10 (29,5)	34 (26,8)	0,411	0,465
ХС ЛПВЩ < 1,03 ммоль/л, абс. (%)	1 (14,3)	16 (47,1)	64 (50,4)	0,109	0,063
Систолічний АТ \geq 130 або діастолічний АТ \geq 85 мм рт., ст., абс. (%)	2 (28,6)	24 (70,6)	101 (79,6)	0,014	0,002
Гіперглікемія натще \geq 5,6 ммоль / л, абс. (%)	1 (14,3)	8 (23,6)	33 (26,0)	0,534	0,420
НОМА-IR > 3,2, абс. (%)	3 (42,9)	20 (58,9)	97 (76,4)	0,439	0,048

Примітка. ХС ЛПВЩ – холестерин ліпопротеїди високої щільності, НОМА-IR – Homeostasis Model Assessment for Insulin Resistance.

Причому, частота випадків інсулінорезистентності у другій та третій групі дітей характеризувалася вірогідною різницею ($p=0,042$), що вказує на зростання метаболічних порушень у дітей з дефіцитом вітаміну D. Аналогічні результати, отримані дослідниками, які пов'язували кардіометаболічні ризики при ожирінні з низькою концентрацією в крові метаболітів вітаміну D [3].

Загалом серед підлітків з ожирінням у 96 (57,2 %) визначався метаболічний синдром. Серед останніх було 63 (65,6 %) хлопчиків та 33 (34,4 %) дівчаток.

Також визначено частоту прояву метаболічного синдрому в підлітків з ожирінням в залежності від рівня 25(OH)D в сироватці крові. Встановлено, що серед дітей у першій групі метаболічний синдром визначався у 2 (28,6 %) дітей, другої групи – 19 (55,9 %), у третій групі – 75 (59,1 %).

Висновки

1. У дітей підліткового віку з ожирінням у 75,6 % визначається дефіцит, а у 20,3 % недостатність вітаміну D.

2. При ожирінні, яке супроводжується недостатністю та дефіцитом вітаміну D збільшуються показники проатерогенних метаболічних порушень, зростає інсулінорезистентність та зменшується вміст холестерин ліпопротеїдів високої щільності, які забезпечують антиатерогенні властивості.

3. Встановлено, що 25(OH)D має зворотню вірогідну залежність з показниками індексу маси тіла, окружності талії, систолічним артеріальним тиском, холестерин ліпопротеїдами низької щільності, загальним холестерином та базальним інсуліном.

4. У підлітків ожиріння супроводжується розвитком метаболічного синдрому, який частіше проявляється у хлопчиків. Дефіцит вітаміну D сприяє збільшенню кількості кардіометаболічних факторів ризику.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробці адекватних способів лікування ожиріння та метаболічного синдрому, які поєднуються з гіповітамінозом D.

Список літератури

1. Alaklabi AM, Alsharairi NA. Current Evidence on Vitamin D Deficiency and Metabolic Syndrome in Obese Children: What Does the Evidence from Saudi Arabia Tell US. Children (Basel). 2018 Jan; 5(1): 11. doi: 10.3390/children5010011

2. Chen S, Law CS, Grigsby CL, Olsen K, Hong T-T, Zhang Y. Cardiomyocyte-Specific Deletion of the Vitamin D Receptor Gene Results in Cardiac Hypertrophy. *Circulation*. 2011; 124: 1838–1847. doi.org/10.1161/Circulationaha.111.032680.
3. Cheng S, Massaro J, Fox C. Adiposity, Cardiometabolic Risk, and Vitamin D Status: The Framingham Heart Study Diabetes 2010 Jan; 59(1): 242–248. doi.org/10.2337/db09-1011
4. Cordeiro A, Santos A, Bernardes M, Ramalho A, Martins MJ. Vitamin D metabolism in human adipose tissue: could it explain low vitamin D status in obesity. *Horm Mol Biol Clin Investig*. 2017; 33(2). doi: 10.1515/hmbci-2017-0003.
5. Jackson-Leach R, Montague F, Lobstein T. Obesity Atlas for the European Union: 2017 [Internet]. World Obesity Federation; 2016 [Data compiled November 2016]. Available from: https://content.worldobesity.org/site_media/uploads/eu-atlas-2017-v3.pdf
6. Jeddi S, Syedmoradi L, Bagheripour F, Ghasemi A. The Effects of Vitamin D on Insulin Release From Isolated Islets of Rats *Int J Endocrinol Metab*. 2015 Jan; 13(1): e20620. doi: 10.5812/ijem.20620
7. Kumaratne M, Gayle Early G, Cisneros J. Vitamin D Deficiency and Association With Body Mass Index and Lipid Levels in Hispanic American Adolescents. *Glob Pediatr Health*. 2017; 4: 1-6. doi: 10.1177/2333794X17744141
8. Moreira TS, Hamadeh MJ. The role of vitamin D deficiency in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *The European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. 2010; 5(4):155-165. doi.org/10.1016/j.eclnm.2010.05.001
9. Min B. Effects of Vitamin D on Blood Pressure and Endothelial Function. *Korean J Physiol Pharmacol*. 2013 Oct; 17(5): 385–392. doi: 10.4196/kjpp.2013.17.5.385
10. Pludowski P, Karczmarewicz E, Bayer M, Carter G, Chlebna-Sokol D, Czech-Kowalska J, et al. Practical guidelines for the supplementation of vitamin D and the treatment of deficits in Central Europe - recommended vitamin D intakes in the general population and groups at risk of vitamin D deficiency. *Endokrynol Pol*. 2013; 64(4): 319-27.
11. Stephanie TC, Anthony UO, Sheela NM. Cardiometabolic risk in obese children. *Ann N Y Acad Sci*. 2018 January; 1411(1): 166–183. doi:10.1111/nyas.13602.
12. Strange RC, Shipman KE, Ramachandran S. Metabolic syndrome: A review of the role of vitamin D in mediating susceptibility and outcome. *World J Diabetes*. 2015 Jul 10; 6(7): 896–911. doi: 10.4239/wjd.v6.i7.896
13. Tabrizi R, Moosazadeh M, Akbari M. High Prevalence of Vitamin D Deficiency among Iranian Population: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Iran J Med Sci*. 2018 Mar; 43(2): 125–139. PMID: 29749981
14. Tanner JM. Growth at adolescence: with a general consideration of the effects of hereditary and environmental factors upon growth and maturation from birth to maturity. 2nd ed. Oxford, England: Blackwell Scientific; 1962. 325p.
15. Zielinska NB. Obesity and metabolic syndrome in children. *Clinical Endocrinology and Endocrine Surgery*. 2013; 4 (45): 62-72.

Реферати:

УРОВЕНЬ ВИТАМИНА D И КАРДИОМЕТАБОЛИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РИСКА У ДЕТЕЙ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ОЖИРЕНИЕМ

Шульгай А-М.А., Павлышин Г.А.

Рост численности детей подросткового возраста с ожирением составляет важную глобальную проблему. Целью работы было изучить взаимосвязи между уровнем обеспеченности витамином D и проатерогенными кардиометаболическими факторами риска у детей подросткового возраста с ожирением. Обследовано 168 детей подросткового возраста с ожирением. Средний возраст детей составил $15,1 \pm 2,1$ лет. Ни у одного из подростков ожирение не возникало из-за заболевания эндокринной системы. Всем детям проведены антропометрические, общеклинические, биохимические обследования, включая определение липидного обмена, углеводного обмена, измерение артериального давления и определение витамин D статуса. Среди обследованных детей дефицит витамина D обнаружен в 75,6%, а недостаточность в 20,3%. У подростков с ожирением в 57,2% определялся метаболический синдром согласно критериям Международной диабетической федерации 2007 года. По результатам обследований проведено статистическую обработку результатов и установлено достоверные обратные корреляционные связи между уровнем витамина D и индексом массы тела, окружностью талии, уровнем холестерина липопротеидов низкой плотности, общего холестерина, систолическим артериальным давлением и уровнем базального инсулина. Не были статистически значимыми связи кальцидиола с триглицеридами и холестерина липопротеидов высокой плотности, уровнем глюкозы в плазме крови. Наибольшей частотой проатерогенные метаболические факторы риска проявляются при сочетании ожирения с дефицитом витамина D.

Ключевые слова: витамин D, метаболический синдром, дети, ожирение, кардиометаболические нарушения.

Статья найдшла 8.09.18 р.

LEVELS OF VITAMIN D AND CARDIOMETABOLIC RISK FACTORS IN OBESITY ADOLESCENTS

Shulhai A-M.A., Pavlyshyn H.A.

The growth in the number of adolescents with obesity is an important global problem. The aim of the work was to examine the relationship between the levels of vitamin D and proatherogenic cardiometabolic risk factors in adolescents with obesity. 168 adolescents with obesity were examined. The average age of teenagers was 15.1 ± 2.1 years. None of the adolescents had obesity due to endocrine diseases. Parameters that were determined in all children included: undertaking anthropometric measurements, general examinations, biochemical parameters, including lipid metabolism, fasting glucose, insulin, measuring the homeostasis model assessment for insulin resistance, blood pressure measurement and determination of vitamin D status. Among all adolescents, vitamin D deficiency was defined in 75.6 % and insufficiency in 20.3 %. Conforming to the 2007 International Diabetes Federation criteria metabolic syndrome was diagnosed in 57.2 % in adolescents with obesity. All results were processed using statistical analysis. It showed the inverse correlations between vitamin D level and body mass index, waist circumference, levels of low-density lipoprotein cholesterol, total cholesterol, systolic blood pressure and insulin levels. There were no statistically significant associations of calcidiol with triglycerides, high-density lipoprotein cholesterol and fasting blood sugar levels. The most frequent proatherogenic metabolic risk factors occur when obesity is combined with vitamin D deficiency.

Key words: vitamin D, metabolic syndrome, children, obesity, cardiometabolic disorders.

Рецензент Крючко Т.О.