

МОЖЛИВОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ОЖИРІННЯ*

Леженко Г. О., Гладун К. В.

Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя
kgladun@gmail.com

Ожиріння стає щодалі більш актуальною проблемою сучасного суспільства, а розповсюдженість захворювання в світі неухильно зростає. Більш ніж 600 мільйонів дорослих людей страждає на ожиріння, а близько 2 мільярдів — мають надлишкову вагу. На теперішній час в Україні налічується близько 3,5 млн хворих на ожиріння, серед яких 10–15 % — діти, і щорічно кількість хворих зростає, в тому числі за рахунок осіб до 18 років. Основною причиною ожиріння є різка невідповідність між середньодобовим енергоспоживанням та енерговитратами. В останні роки ожиріння набуває рис медико-соціальної проблеми зі змінами у гормональній та метаболічній регуля-

ції, хронічним порушенням ліпідного обміну [1]. Надлишок маси тіла є незаперечним фактором ризику розвитку кардіоваскулярних захворювань, насамперед артеріальної гіпертензії (АГ) [2], що визначається у хворих на ожиріння майже в 4 рази частіше, ніж у осіб з нормальною вагою [3].

В умовах існування високої імовірності виникнення серцево-судинних ускладнень ожиріння, передусім, артеріальної гіпертензії, можливість прогнозування її розвитку в дитячому віці має безперечну практичну зацікавленість.

Мета роботи. Вдосконалення методів прогнозування розвитку артеріальної гіпертензії у дітей з ожирінням.

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ

Під нашим спостереженням знаходилося 139 дітей, індекс маси тіла яких перевищував 97 перцентиль за критеріями ВООЗ [4]. Серед них було 90 хлопців (64,8 %) та 49 дівчат (35,2 %). Всім дітям, які приймали участь в дослідженні, проводилося вимірю-

вання артеріального тиску в амбулаторних умовах з подальшим добовим моніторингом артеріального тиску (АТ) за допомогою приладу АВРМ-04 (фірма «Meditech Ltd.», Угорщина) з осцилометричним методом вимірювання АТ. За результатами визначення

*Робота виконана в рамках НДР кафедри госпітальної педіатрії Запорізького державного медичного університету «Особливості перебігу захворювань серцево-судинної системи у дітей, мешканців великого промислового міста», № держреєстрації 0111U005862).

Установою, що фінансує дослідження, є МОЗ України.

Автори гарантують відповідальність за все, що опубліковано в статті.

Автори гарантують відсутність конфлікту інтересів та власної фінансової зацікавленості.

Рукопис надійшов до редакції 22.03.2016.

рівня «офісного» АТ, діти були розділені на дві групи спостереження. До першої увійшли 50 підлітків з ожирінням та підвищеним вище 95 перцентилу артеріальним тиском, а до другої — 89 хворих на ожиріння з нормативними для даної статі, віку та зросту рівнями артеріального тиску. Контрольну групу склали 32 здорових підлітків, репрезентативних за віком, без ознак ожиріння, в яких реєструвалися нормативні показники «офісного» артеріального тиску. Всі дослідження проводилися зі згоди батьків згідно етичних норм, викладених у Хельсінкській Декларації 2000 року.

Усім дітям проводили антропометричні обстеження: вимірювання зросту (м), маси тіла (кг), обводу талії та стегон (ОТ та ОС), визначення відношень ОТ/ОС та ОТ/зріст [5, 6].

З метою оцінки стану вуглеводного обміну визначали рівень глюкози капілярної крові глюкозооксидазним методом натще. За допомогою комерційного набору Insulin ELISA, DRG (Німеччина) проводили визначення вмісту інсуліну сироватки крові. З метою визначення інсулінорезистентності розраховували індекс НОМА-IR, для визначення інсуліносенситивності — індекси QUICKI та CARO [6].

Оцінку функціонального стану ендотелію проводили методом імуноферментного аналізу за допомогою комерційного набору Endothelin (1–21), Biomedica Gruppe (Австрія) визначали вміст в сироватці крові активності ендотеліну-1. Рівні нітратів та нітритів досліджували методом імуноферментного аналізу (ІФА) з використанням набору KGE001, NO₂/NO₃ (RDS, Велика Британія) [7]. Вміст адипокінів вивчали методом твердофазного імуноферментного аналізу з використанням наступних наборів: адипонектину (Human Adiponectin ELISA, виробництва BioVendor, Німеччина) [8], васпіну (EIA-VAP-1, виробництва RayBioTech, Бельгія) [9], лептину (DRG Leptin ELISA EIA-2395, виробництва Німеччини) [10], резистину (Human Resistin ELISA RD191016100, виробництва BioVendor, Чеська Республіка) [11]. Рівень остеоопонтину в сироватці крові було досліджено методом імуноферментного аналізу із застосуванням комерційного набору остеоопонтину (Osteopontin, ENZO LIFE SCIENCE AG,

Швейцарія) [8, 12]. Визначення концентрацій означених речовин проводили в сироватці крові, набраної в ранковий час натще.

За допомогою добового моніторування АТ проводилось вимірювання стандартних показників АТ систолічного і діастолічного АТ за допомогою програмного забезпечення MediBase 1.42R (фірма «Meditech Ltd.») [13].

Холтерівське моніторування серцевої діяльності проводили з використанням апаратно-комп'ютерного комплексу «Кардіо-сенс+» виробництва «ХАІ-Медіка» (2005), м. Харків, Україна. Виявлені при кардіоінтервалографічному дослідженні динамічні ряди кардіоінтервалів було опрацьовано за допомогою математичного аналізу варіабельності серцевого ритму (BCP). Оцінку варіабельності серцевого ритму проводили в режимах часового та спектрального аналізів, відповідно до Міжнародних стандартів вимірювання, фізіологічної інтерпретації та клінічного використання, розроблених робочою групою Європейського Кардіологічного товариства та Північно-Американського товариства кардіостимуляції та електрофізіології [14].

Вихідний вегетативний тонус оцінювали за індексом напруження, запропонованим Баєвським Р. М. [15]. Вегетативну реактивність у дітей, які перебували під спостереженням, оцінювали за результатами ЕКГ-моніторингу при проведенні активної кліноортостатичної проби (КОП). Виділяли нормальну, гіперсимпатикотонічну та асимпатикотонічну реактивність. Вегетативне забезпечення визначали за результатами підрахунку частоти серцевих скорочень та вимірювання артеріального тиску при виконанні активної КОП. Варіанти КОП: нормальний, гіперсимпатикотонічний, гіпердіастолічний, асимпатикотонічний, симпатикоастенічний та астеносимпатичний, визначали згідно критеріїв, запропонованих Белоконь Н. А. [16, 17].

Статистична обробка отриманих результатів проводилася стандартними методиками математичної статистики, розробленими для медико-біологічних досліджень з використанням пакетів прикладних програм «EXCELL FOR WINDOWS» та «STATISTICA 6.0» (StatSoft Inc.). Для оцінки відмінностей показників в групах, що порівнювалися, використовувався t-критерій Стьюден-

та. Відмінності вважалися статистично значущими при $p < 0,05$.

Відбір критеріїв для розробки прогностичної моделі здійснювався на підставі розрахунку інформативності клінічної ознаки (I), яка розраховувалася за формулою:

$$I = c_1/d_1 : c_2/d_2,$$

де: c_1 — абсолютна кількість дітей, що мають розглянуту ознаку серед дітей з ожирінням та високим «офісним» АТ; c_2 — абсолютна кількість дітей, що мають розглянуту ознаку серед дітей з ожирінням та нормальним «офісним» АТ; d_1 — абсолютна кількість дітей, які не мають розглянутої ознаки серед дітей з ожирінням та високим «офісним» АТ; d_2 — абсолютна кількість дітей, які не мають розглянутої ознаки серед дітей з ожирінням та нормальним «офісним» АТ.

Математичне прогнозування ризику розвитку АГ у дитини виконано з використанням методу нормування інтенсивних показників Шигана Є. М., який ґрунтується на імовірнісному методі Байєса, і результат представлений у вигляді прогностичних коефіцієнтів (X) [18]. Для складання прогностичної таблиці, розрахунки проведено в кілька етапів.

На першому етапі дослідження було розраховано нормований інтенсивний показник N за формулою:

$$N = m/M,$$

де: m — відносний показник аналізованої ознаки серед дітей з ожирінням та високим «офісним» АТ (%); M — відносний показник аналізованої ознаки серед дітей з ожирінням (%).

Розрахунок показника відносного ризику (R) було проведено за формулою:

$$R = N_1/N_2,$$

де: N_1 — нормований інтенсивний показник в групі дітей з ожирінням та високим «офісним» АТ; N_2 — нормований інтенсивний показник у групі дітей з ожирінням та нормальним «офісним» АТ.

Розрахунок прогностичного коефіцієнта (X) проводили за формулою:

$$X = NR,$$

де: N — нормований інтенсивний показник; R — показник відносного ризику.

За комплексом аналізованих даних, згрупованих у логічні системи даних, було визначено можливий діапазон значень ризику розвитку АГ у дітей, хворих на ожиріння [19]. За результатами аналізу отриманих при дослідженні даних, була розроблена діагностична шкала, яка дозволяє прогнозувати ризик розвитку АГ. Фактори, що мають індекс 2,0 і більше, були використані для складання таблиці, яка представляла собою прогностичну матрицю. Вона включала в себе всі відібрані для прогнозування фактори з їхньою градацією і значеннями інтегрованого показника ризику від сили впливу окремого фактора (X). На підставі прогностичної таблиці було визначено можливий діапазон значень ризику за комплексом взятих чинників. Для розрахунку початкового значення ризику розвитку АГ необхідно визначити суму мінімальних прогностичних коефіцієнтів (ПК), а також максимальних ПК. Діапазон ризику розвитку АГ знаходився в межах вирахованих значень. Чим вищою була величина нормативного показника, тим імовірніше, що у пацієнта розвинеться АГ. Для визначення порогових значень підсумкових ПК і груп ризику, можливий діапазон було розділено на три рівних інтервали: слабка ймовірність, середня ймовірність і висока ймовірність.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Проведений аналіз результатів досліджень [5–14, 17] показав, що високу інформативність (індекси інформативності від 4,9 до 3,0) демонстрували: збільшення ОТ більш, ніж 115,3 см ($\Pi = 4,3$), низький вміст

нітратів (менше 45,78 мкмоль/л, $\Pi = 4,3$) та нітритів (менше 98,6 мкмоль/л, $\Pi = 3,5$), підвищення вмісту С-пептиду у концентрації більше 0,65 нг/мл ($\Pi = 3,4$), а також ознаки порушення вегетативної рівноваги: підви-

щення симпато-вагального індексу (LF/HF) більше 2,2 у.о. вночі (II = 4,1), зниження циркадного індексу (ЦІ) нижче 1,12 у.о. (II = 3,95) та загальної потужності спектру варіабельності серцевого ритму (TP) нижче 3025,3 мВ вночі (II = 3,3), гіперсистоличний варіант КОП (II = 3,0). Менш інформативними (II від 2,0 до 3,0) були збільшення відношення ОТ/ОС більш ніж 1,3 (II = 2,0) та ОС більше 118,47 см (II = 2,0), наявність стрій (II = 2,56), підвищення вмісту васпіну від 886,88 до 1549,58 нг/мл (II = 2,36) та альдостерону вище 731,6 пг/мл (II = 2,4), ознаки дисбалансу ВНС: подовження інтервалу QTc більше 434,0 мс (II = 2,32), підвищення індексу вегетативної рівноваги (IVR) більше 68,63 у.о. (II = 2,4) та амплітуда моди інтервалів RR (АМо) більше 28,9% (II = 2,2) вночі, TP вдень в межах від 2156,1 до

8185,3 мс (II = 2,2), а також гіпердіастолічне вегетативне забезпечення (ВЗ) (II = 2,25). Після проведення розрахунку інформативності ознаки, були виключені як малозначущі: відношення ОТ/зріст, індекси CARO, НОМА-IR та QUICKI, рівень вмісту інсуліну, кортизолу, постпрандіальної глікемії, індекс напруги Баєвського (SI) протягом доби, а також АМо, індекс вегетативної рівноваги IVR та відношення LF/HF протягом дня. У всіх перерахованих випадках індекс інформативності був менше 2,0. За результатами аналізу даних підрахунку інформативності, було розроблено діагностичну шкалу, що дозволила прогнозувати ризик розвитку артеріальної гіпертензії. Фактори, що мали індекс інформативності 2,0 і більше було використано для складання (табл. 1), що являла собою прогностичну матрицю

Т а б л и ц я 1

Прогностична матриця оцінки ризику розвитку АГ у дітей з ожирінням

Показник	< M-SD M ± SD > M + SD	Нормований інтенсивний показник	Показник відносного ризик	Прогности- чний коефіцієнт
1	2	3	4	5
Обвід талії, см	< 91,5 103,4 ± 11,9 > 115,3	0,9 0,83 1,67	0,8 0,7 3,55	0,72 0,6 5,9
Обвід стегон, см	< 96,07 107,27 ± 11,2 > 118,47	1,25 1,06 1,47	1,42 1,26 2,13	1,8 1,3 3,13
ОТ/ОС, у.о.	< 0,89 0,96 ± 0,07 > 1,03	0,86 1,15 1,35	0,78 1,0 1,85	0,67 1,15 2,5
Індекс маси тіла, кг/м ²	< 26,72 31,82 ± 5,1 > 36,92	0,46 0,92 2,07	0,35 0,88 5,91	0,16 0,8 12,2
Наявність стрій	так ні	1,2 0,75	1,69 0,58	2,03 0,43
Спадковість, обтяжена за артеріальною гіпертензією	так ні	1,26 0,79	1,4 0,69	1,76 0,5
Гіперпігментація шкіри	так ні	1,08 0,76	1,23 0,6	1,33 0,45
Спадковість, обтяжена за ожирінням	так ні	1,03 0,87	1,08 0,75	1,11 0,65
Адипонектин, мкг/мл	< 0,31 2,13 ± 1,82 > 3,95	1,88 1,1 0,2	6,27 1,19 0,125	11,8 1,3 0,025
Ендотелін-1, фМоль/мл	< 0,51 1,51 ± 1,0 > 2,51	— 0,88 1,7	— 0,8 4,6	— 0,7 7,8

Початок. Закінчення на наст. стор.

Таблиця 1
Закінчення. Початок на поперед. стор.

1	2	3	4	5
Остеопонтин, нг/мл	< 6,9 16,7 ± 9,8 > 26,5	0,24 1,02 1,66	0,15 1,04 3,7	0,04 1,06 6,1
Нітрати, мкМоль/л	< 45,78 79,58 ± 33,8 > 113,38	1,2 1,0 0,33	1,48 1,0 0,2	1,8 1,0 0,07
Васпін, нг/мл	< 886,9 1218,7 ± 331,8 > 1549,5	0,57 1,06 —	0,47 1,09 —	0,27 1,15 —
Лептин, нг/мл	< 12,5 33,9 ± 21,4 > 55,3	— 1,2 1,7	— 1,3 2,57	— 1,56 4,4
Нітрити, мкМоль/л	< 98,6 133,4 ± 34,8 > 168,2	1,2 1,0 0,29	1,5 1,0 0,17	1,8 1,0 0,05
Альдостерон, пг/мл	< 295,0 513,3 ± 218,3 > 731,6	— 1,0 1,27	— 1,0 0,87	— 1,0 1,1
С-пептид, нг/мл	< 0,21 0,43 ± 0,22 > 0,65	0,66 0,44 1,2	0,5 0,32 1,36	0,33 0,6 1,6
LF/HF ніч, у. о.	< 0,5 1,38 ± 0,76 > 2,2	1,37 0,75 1,6	1,98 0,62 3,2	2,7 0,46 5,12
Гіперсистоличне вегетативне. забезпечення	так ні	1,45 0,87	2,3 0,78	3,33 0,68
Тривалість QTc, мс	< 393,8 413,9 ± 20,1 > 434,0	0,5 1,02 1,35	0,33 1,04 2,07	0,16 1,06 2,8
Циркадний індекс, у. о.	< 1,12 1,24 ± 0,12 > 1,36	1,67 0,9 1,3	3,7 0,84 1,76	6,2 0,7 2,3
Гіпердіастолічне вегетативне. забезпечення	так ні	1,15 0,73	1,6 0,63	1,84 0,46
TP ніч, мс	< 3025,3 7015,3 ± 3989,9 > 11005,2	1,2 0,62 0,45	1,52 0,46 0,3	1,82 0,28 0,135
АМо ніч, %	< 11,0 19,96 ± 8,9 > 28,9	0,6 0,7 1,2	0,43 0,54 1,4	0,26 0,38 1,68
TP день, мс	< 2156,0 5170,7 ± 3014,6 > 8185,2	1,12 1 0,25	1,27 1 0,14	1,4 1 0,035
IVR ніч, у. о.	< 11,82 40,23 ± 28,4 > 68,63	— 0,08 1,05	— 0,72 1,1	— 0,06 1,15

і включала 26 відібраних для прогнозування факторів.

З даних, представлених в таблиці видно, що переважна кількість адипокінів, що ви-

вчалися, за результатами аналізу мали високі прогностичні коефіцієнти.

Вагоме значення у прогнозуванні АГ мали клініко-анамнестичні ознаки ожиріння.

Так, збільшення індексу маси тіла більше $36,92 \text{ кг/м}^2$ мало найвищий прогностичний коефіцієнт (ПК = 12,2). Високу інформативність мали обводи талії та стегон більш, ніж 115,3 см та 118,47 см, ПК = 5,9 та ПК = 3,13, відповідно, а також співвідношення обводу талії до обводу стегон, що перевищувало 1,03 у.о. (ПК = 2,5). Ознаки ПК в межах від 1,0 до 2,0 мали наявність спадковості за артеріальною гіпертензією (ПК = 1,76) та ожирінням (ПК = 1,11) а також гіперпигментація шкіри (ПК = 1,33). Наявність стрій була більш прогностично значущою (ПК = 2,03). Окрім клініко-анамнестичних показників, високі ПК демонстрували зміни лабораторних показників, що були отримані у дітей, хворих на ожиріння. Найбільш прогностично інформативними з лабораторних показників були: підвищення вмісту остеокальцину більш ніж $26,5 \text{ нг/мл}$ (ПК = 6,1) та лептину більш ніж $55,3 \text{ нг/мл}$ (ПК = 4,4), а також зниження вмісту адипонектину менше $0,31 \text{ мкг/мл}$ (ПК = 11,8).

Поряд з іншими методиками обстеження хворих на ожиріння, високоінформативними для прогнозування виступали дані про збільшення тривалості QTc більше 434 мс (ПК = 2,8) та зниження циркадного індексу менше 1,12 у.о. (ПК = 6,2). Порушення балансу вегетативної нервової системи в бік симпатичної ланки, що спостерігалось при ожирінні у дітей підліткового віку, також демонструвало високі прогностичні коефіцієнти. До високоінформативних показників відносилися підвищення індексу вагосимпатичної взаємодії LF/HF (ПК = 5,12), гіпердіастолічне та гіперсистоличне вегетативне забезпечення (ПК = 1,84 та ПК = 3,33, відповідно), підвищення індексу вегетативної рівноваги IVR (ПК = 1,15) та симпатно-адреналової активності АМо (ПК = 1,68) на тлі

зниження загальної потужності спектру TP вдень (ПК = 1,4) та вночі (ПК = 1,82). Зміни більшості показників, що були отримані під час вивчення вегетативного статусу дітей, хворих на ожиріння, максимальну інформативність демонстрували вночі (TP, АМо, IVR).

На наступному етапі дослідження було розроблено шкалу значень діапазонів для індивідуального прогнозування ризику виникнення артеріальної гіпертензії у дітей, хворих на ожиріння, за комплексом взятих факторів.

Для розрахунку значень ризику розвитку артеріальної гіпертензії визначили суму мінімальних прогностичних коефіцієнтів, яка склала $\sum \text{ПК}_{\text{мін}} = 11,55$. Аналогічним способом знайшли суму максимальних значень прогностичних коефіцієнтів за кожним з факторів $\sum \text{ПК}_{\text{макс}} = 81,05$. Таким чином, діапазон ризику розвитку артеріальної гіпертензії у підлітків з ожирінням знаходився у межах 11,55–81,05 значень прогностичного коефіцієнту (прогностичний ризик розвитку АГ у дитини відповідає сумі прогностичних коефіцієнтів). Тобто, ризик розвитку артеріальної гіпертензії у дітей, хворих на ожиріння, зростав по мірі збільшення величини прогностичного коефіцієнту. З метою визначення порогових значень підсумкових прогностичних коефіцієнтів та груп ризику, можливий діапазон було розподілено на три рівних інтервали. Результати розподілу приведено в табл. 2.

Таким чином, на підставі проведеного розрахунку індексів інформативності та прогностичних коефіцієнтів нами було розроблено прогностичну матрицю ризику виникнення артеріальної гіпертензії у дітей, хворих на ожиріння. Найбільш значущими інформативними ознаками виступали: під-

Таблиця 2

Значення діапазонів індивідуального прогнозування ризику виникнення артеріальної гіпертензії у дітей, хворих на ожиріння

	Ступінь ризику		
	Високий	Середній	Низький
Діапазон суми прогностичних коефіцієнтів	57,89–81,05	34,72–57,88	11,55–34,71

вищення індекса маси тіла до 36,92 кг/м², зниження в сироватці крові вмісту адипонектину менше 0,31 мкг/мл, підвищення вмісту лептину більш а ніж 55,3 нг/мл, ендотеліну-1 більше 2,51 фМоль/мл та осте-

опонтину більше 26,5 нг/мл. Таким чином, ризик розвитку артеріальної гіпертензії у підлітків, хворих на ожиріння, зростає відповідно до збільшення величини прогностичних коефіцієнтів.

ВИСНОВКИ

1. Для оцінки вірогідності розвитку артеріальної гіпертензії у дітей, хворих на ожиріння, доцільно проводити математичне прогнозування ризику.
2. Наведена інформативність визначення прогностичних коефіцієнтів дозволяє використовувати їх розрахунок для

формування груп ризику розвитку артеріальної гіпертензії в групі дітей, хворих на ожиріння. При відсутності окремих показників, що входять до прогностичної матриці, необхідно провести перерахунок діапазону значень прогностичного коефіцієнта.

ЛІТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Kovaleva ON, Kravchenko NA, Ambrosova TN. *Vnutrennjaja Medicina* 2008; 7(1):25-29.
2. NAASO. Clinical Guidelines on the Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults: The Evidence Report 2000:11-13.
3. Gorbas' IM. *Zdorov'ja Ukrai'ny* 2007; 21(1):62-63.
4. Center for Disease Control and Prevention. About BMI for children and teens, available at: http://oregonstate.edu/dept/kbrec/sites/default/files/bmi_for_children_and_teens_11_29_12.pdf.
5. Lezhenko GO, Pashkova OJe, Gladun KV *Zdorov'e Rebenka* 2011; 3:49-51.
6. Gladun KV. Klinichni ta nejroendokrynni mehanizmy formuvannja arterial'noi' gipertenzii' u ditej z ozhyrinnjam, *Zaporizhzhja*, 2014: 20 p.
7. Gladun KV, Lezhenko GO. Suchasni paradygmy vyshhoi' medychnoi' osvity: materialy konf, *Kyiv*, 2015:49-52.
8. Lezhenko GA, Gladun EV. *Georgian Medical News* 2013; 1(214):43-48.
9. Lezhenko GO, Gladun KV. *Sovr Pediatrija* 2012; 2(42):81-84.
10. Lezhenko GO, Gladun KV. *Probl Endokryn Patologii'* 2012; 2:54-58.
11. Lezhenko GO, Gladun KV. *Probl Endokryn Patologii'* 2013; 1:21-26.
12. Gladun KV. *Ukr Med Al'manah* 2012; 15(5):74-76.
13. Gladun KV. *Aktual'ni pytannja farmac. i med. nauky ta praktyky* 2012: 67.
14. Gladun KV. *Aktual'ni Problemy Suchasnoi' Medycyny* 2012; 12(3):19-22.
15. Baevs'kij RM, Berseneva AP. Vvedenie v donozologicheskiju diagnostiku, *Moskva*, 2008: 217 p.
16. Belokon' NA, Kuberg. MV. Zabolevanija serdca i sosudov u detej: rukovodstvo dlja vrachej, *Moskva*, 1987; 1:480 p.
17. Gladun KV. Problemni pytannja diagnostyky ta likuvannja ditej z somatychnoju patologijeju: materialy konf, *Harkiv*, 2012:15-16.
18. Shigan EN. Metody prognozirovanija i modelirovanija v social'nogigienicheskikh issledovanijah, *Moskva*, 1986: 155 p.
19. Loginova AA. Medicina: vyzovy segodnjashnego dnja: materialy konf, *Cheljabinsk*, 2012:56-60.

МОЖЛИВОСТІ ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ АРТЕРІАЛЬНОЇ ГІПЕРТЕНЗІЇ У ДІТЕЙ, ХВОРИХ НА ОЖИРІННЯ

Леженко Г. О., Гладун К. В.

*Запорізький державний медичний університет, м. Запоріжжя
kgladun@gmail.com*

В статті наведена методика математичного прогнозування розвитку артеріальної гіпертензії у дітей з ожирінням, що дозволяє використовувати її для формування груп ризику. У дітей підліткового віку, хворих на ожиріння, ризик розвитку артеріальної гіпертензії зростає відповідно до збільшення величини прогностичних коефіцієнтів.

К л ю ч о в і с л о в а: підлітки, ожиріння, прогнозування, артеріальна гіпертензія.

ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ У ДЕТЕЙ, БОЛЬНЫХ ОЖИРЕНИЕМ

Леженко Г. А., Гладун Е. В.

*Запорожский государственный медицинский университет, г. Запорожье
kgladun@gmail.com*

В статье приведена методика математического прогнозирования развития артериальной гипертензии у детей с ожирением, что позволяет использовать ее для формирования групп риска. У детей подросткового возраста, больных ожирением, риск развития артериальной гипертензии возрастает соответственно увеличению величины прогностических коэффициентов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: подростки, ожирение, прогнозирование, артериальная гипертензия.

POSSIBILITIES OF HYPERTENSION PREDICTION IN CHILDREN WITH OBESITY

G. Lezhenko, K. Gladun

*Zaporizhzhia State Medical University, Zaporizhzhya
kgladun@gmail.com*

The article shows the method of mathematical prediction of hypertension in children with obesity that allows risk groups formation. In adolescents suffering from obesity, the risk of hypertension increases according to the increasing the value of prognostic factors.

К e y w o r d s: adolescents, obesity, forecasting, hypertension.