УДК 616-056.52-053.2-092 DOI: http://doi.org/10.30978/UJPE2024-4-10

Український журнал дитячої ендокринології.— ISSN 2304-005X (Print), ISSN 2523-4277 (Online).— 2024.— № 4.— С. 10—19.

Порівняльний аналіз патогенетичних предикторів формування надлишкової маси тіла в дітей і підлітків залежно від віку та статі

В.Б. Фурдела, Г.А. Павлишин, А.М. Фурдела

Тернопільський національний медичний університет
імені І.Я. Горбачевського

Мета роботи — дослідити причинно-наслідкові взаємозв'язки між екзогенними й ендогенними чинниками набору надлишкової маси тіла (НМТ), а також установити вікові та статеві відмінності шляхом комплексного обстеження й анкетування українських дітей і підлітків.

Матеріали та методи. Обстежено рандомно відібраних 628 школярів із двох середніх загальноосвітніх шкіл м. Тернополя, а також пацієнтів шкільного віку, які самостійно зверталися по допомогу до дитячого ендокринолога щодо НМТ. Проведено опитування школярів та їхніх батьків за допомогою розробленої анкети. Зібрано та проаналізовано 616 заповнених валідних анкет. Середній вік обстежених становив (13,7 ± 0,08) року. Серед них було 337 (54,8 %) хлопців і 279 (45,2 %) дівчат. Для оцінки фізичного розвитку кожної дитини проведено антропометричне обстеження з визначенням зросту й маси тіла стандартними методиками, а також розраховано індекс маси тіла за стандартною формулою. Дітей розподілили на чотири групи залежно від пропорцій тіла: з дефіцитом маси тіла (n = 45), пропорційною тілобудовою (n = 406), НМТ (n = 86), ожирінням (n = 79). Отримані дані проаналізували з використанням методів варіаційної статистики за допомогою програми Statistica версії 12.0 (StatSoft Inc., 193, США) і редактора таблиць Microsoft Excel версії 2013.

Результати та обговорення. Діти з НМТ незалежно від віку та статі значно частіше мають родичів із НМТ, артеріальною гіпертензією та цукровим діабетом. Виявлено низку додаткових чинників, що спричинюють набір зайвої маси тіла в шкільному віці. Нічний сон менше 6 год на добу підвищує ризик майже вчетверо (відношення ризиків (ВР) = 3,82, 95 % довірчий інтервал (ДІ) — 1,741—6,328), тривале (понад 5 год) проведення часу перед екраном гаджетів у будні підвищує ризик ожиріння в 1,5 разу (ВР = 1,69, 95 % ДІ — 0,938—2,894), у вихідні — вдвічі (ВР = 1,99, 95 % ДІ — 1,201—3,257), відсутність рухової активності (менше 2 год на тиждень) — удвічі (ВР = 2,06, 95 % ДІ — 1,229—3,235). Натомість низка чинників мають суттєвий запобіжний вплив і можуть бути рекомендовані для профілактики НМТ. Зокрема тривалість screen-time менше 2 год на день у будні знижує ризик ожиріння на 75 % (ВР = 0,25, 95 % ДІ — 0,120—0,487), у вихідні — на 47 % (ВР = 0,53, 95 % ДІ — 0,304—0,894), достатня тривалість нічного відпочинку (понад 8 год) — на 52 % (ВР = 0,48, 95 %ДІ — 0,291—0,791), фізичні навантаження щонайменше 20 хв 5 днів на тиждень — на 68 % (ВР = 0,32, 95 % ДІ — 0,143—0,667). Перинатальні чинники, такі як маса при народженні та грудне вигодовування, відіграють суттєво меншу роль порівняно зі способом подальшого життя і поведінки дітей. Установлено, що частота фізичних навантажень протягом тижня має більший вплив на пропорції тіла в хлопців та в старшому шкільному віці. Тривалий нічний сон запобігає певною мірою набору зайвої маси тіла як у дівчат, так і в хлопців, особливо в старшому шкільному віці. Тривалість проведення часу перед екраном гаджетів у будні та вихідні прямо пропорційно корелює з набором зайвої маси тіла в школярів незалежно від віку й статі.

©**2024** Автори. Опубліковано на умовах ліцензії CC BY-ND 4.0 • *Authors. Published under the CC BY-ND 4.0 license*

Контактна інформація • *Corresponding author*

Фурдела Вікторія Богданівна, к. мед. н., доц. кафедри педіатрії № 2
https://orcid.org//0000-0003-2030-4071. E-mail: furdela_v@tdmu.edu.ua

Стаття надійшла до редакції • *Received* 11.10.2024.
Рекомендована до опублікування • *Accepted* 09.12.2024.

Висновки. Наявність близьких родичів із НМТ є найважливішим чинником, який збільшує ризик НМТ у дітей шкільного віку в 12,5 разу. Пропорції тілобудови українських школярів більшою мірою залежать від режиму дня дитини та стереотипів поведінки (інтенсивності щоденних фізичних навантажень, тривалості нічного сну, часу, проведеного перед екраном гаджетів), ніж від маси при народженні чи тривалості грудного вигодовування в перший рік життя. При формуванні рекомендацій слід ураховувати наявність спадкової схильності, вік та стать, аналізувати режим дня та поведінкові особливості дитини.

Ключові слова: діти, надлишкова маса тіла, спадкова схильність, рухова активність, індекс маси тіла, режим дня.

Ожиріння є одним з найпоширеніших хронічних захворювань у світі та є медичною і соціальною проблемою сучасної охорони здоров'я [17]. На підставі фундаментальних досліджень метаболічних процесів людського організму в останні десятиріччя кардинально змінилося розуміння патогенезу ожиріння в дітей та дорослих, а отже, базові принципи профілактики й лікування. Ожиріння розглядають не лише як наслідок стереотипної поведінки особи, а як багаточинникове хронічне захворювання з генетичною схильністю до порушень енергетичного обміну, яке підсилюється під впливом комплексу несприятливих екзогенних чинників (соціальних, економічних, рис характеру, низької стресостійкості, традицій харчової поведінки й рухової активності в родині тощо) і має перебіг, що повільно прогресує, зі стійкими негативними наслідками як для здоров'я пацієнта, так і для популяції загалом [4, 7, 14, 16]. Генетичні дослідження кровних родичів, близнюків та усиновлених осіб виявили, що в розвитку надлишкової маси тіла (НМТ) внесок спадковості становить 40—70 % [13, 14].

За даними офіційної статистики, в Україні поширеність ожиріння серед дітей до 17 років становить 1,34 %, зокрема 1,79 % серед дітей віком 7—14 років і 3,01 % серед дітей віком 15—17 років [2]. Згідно з даними епідеміологічних досліджень, фактична поширеність ожиріння серед дітей шкільного віку є дещо вищою (3,2—4,8 %) з незначною різницею в регіонах України [3, 5, 8, 11, 19]. Можна припустити, що лікарі первинної ланки та спеціалісти різного профілю не завжди установлюють діагноз ожиріння як самостійну нозологічну одиницю в дитячому віці, розглядаючи його як фоновий стан. Проте, за даними сучасних міжнародних та національних рекомендацій, ожиріння — це хронічне невиліковне захворювання, тому з'ясувати індивідуальну комбінацію провокаційних чинників та розробити програму персоніфікованого лікування слід якомога раніше в дитячому віці й перманентно продовжувати її у підлітковому, молодому та дорослому віці [4, 14, 21]. У літературі наведено результати наукових досліджень, які свідчать про особливості спадкових схильностей та поведінкові залежно від пропорцій тіла школярів [10, 16, 18, 20]. Частина цих чинників ризику є глобальними, інші мають етнічні особливості та спричинені національними традиціями. В Україні проведено поодинокі аналогічні дослідження [6, 7, 22].

Мета роботи — дослідити причинно-наслідкові взаємозв'язки між екзогенними й ендогенними чинниками набору надлишкової маси тіла, а також установити вікові та статеві відмінності шляхом комплексного обстеження й анкетування українських дітей і підлітків.

Матеріали та методи

Обстежено рандомно відібраних 628 школярів із двох середніх загальноосвітніх шкіл м. Тернополя, а також пацієнтів шкільного віку, які самостійно зверталися по допомогу до дитячого ендокринолога щодо НМТ.

Критеріями залучення в дослідження були вік пацієнтів від 9 до 18 років, усвідомлена усна згода школярів на обстеження та письмова згода батьків чи опікунів на збір і аналіз даних.

Дослідження проведене з дотриманням принципів Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації 1975 р. та її перегляду 1983 р. і затверджене протоколом засідання біоетичної комісії Тернопільського національного медичного університету імені І.Я. Горбачевського № 14 від 17.10.2018 р.

Зібрано та проаналізовано 616 заповнених валідних анкет. Середній вік обстежених становив (13,7 ± 0,08) року. Серед них було 337 (54,8 %) хлопців і 279 (45,2 %) дівчат.

Для оцінки фізичного розвитку кожної дитини за згодою проведено антропометричне обстеження з визначенням зросту й маси тіла стандартними методиками, а також розраховано інтегральний показник пропорційності фізичного розвитку — індекс маси тіла (ІМТ) за стандартною формулою:

$$ІМТ = маса\ (кг) : зріст\ (м^2).$$

Отримані дані зіставляли з центильними таблицями для відповідного віку та статі [4]. Дітей розподілили на чотири групи залежно від пропорцій тіла: з дефіцитом маси тіла (n = 45), пропорційною тілобудовою (n = 406), НМТ (n = 86), ожирінням (n = 79).

Для виявлення та оцінки сімейної схильності, чинників довкілля, поведінкових особливостей школярів м. Тернополя, які могли призвести до розвитку НМТ і ожиріння в дітей, проведене письмове опитування школярів та їхніх батьків за допомогою розробленої нами анкети, що містила запитання про стан здоров'я найближчих родичів двох поколінь дитини (наявність чи відсутність НМТ, артеріальної гіпертензії та цукрового діабету).

Таблиця 1
Клінічна характеристика обстежених школярів залежно від статі

Параметр	Хлопці	Дівчата	p	Загалом
Кількість	337 (54,8 %)	279 (45,2 %)	—	616 (100 %)
Середній вік, роки	13,7 ± 1,9	13,5 ± 2,0	t = 0,79; p > 0,05	13,7 ± 0,08
Середній шкільний вік (9—14 років)	212 (62,9 %)	183 (65,6 %)	F = 0,69; p > 0,05	395 (64,1 %)
Старший шкільний вік (15—18 років)	125 (37,1 %)	96 (34,4 %)	F = 0,69; p > 0,05	221 (35,8 %)
Зріст, см	165,8 ± 13,4	158,4 ± 9,5	t = 7,74; p < 0,001	162 ± 12,3
Маса тіла, кг	60,2 ± 20,0	50,5 ± 13,2	t = 6,92; p < 0,001	55,8 ± 17,9
ІМТ, кг/м^2	21,5 ± 5,0	19,9 ± 4,2	t = 3,98; p < 0,001	20,8 ± 4,8
ІМТ-SD	0,49 ± 1,4	–0,03 ± 1,3	t = 4,91; p < 0,001	0,26 ± 1,37
Маса тіла при народженні, г	3365,5 ± 373,5	3282,0 ± 368,2	t = 1,21; p > 0,05	3356,4 ± 357,2
Група з дефіцитом маси тіла	20 (5,9 %)	25 (8,9 %)	F = 1,43; p > 0,05	45 (7,3 %)
Група з нормальною масою тіла	198 (58,7 %)	208 (74,6 %)	F = 4,17; p < 0,001	406 (65,9 %)
Група з надлишковою масою тіла	60 (17,8 %)	26 (9,3 %)	F = 3,10; p = 0,001	86 (13,9 %)
Група з ожирінням	59 (17,5 %)	20 (7,2 %)	F = 3,97; p < 0,001	79 (12,8 %)

Таблиця 2
Наявність надлишкової маси тіла, артеріальної гіпертензії та цукрового діабету в близьких родичів школярів з різними пропорціями тіла

Група	Наявність НМТ у родичів	Наявність АГ у родичів	Наявність ЦД у родичів
Діти з дефіцитом маси тіла	20 (44,4 %)	24 (53,3 %)	2 (4,4 %)
Діти з нормальною масою тіла	232 (57,1 %)	224 (55,2 %)	30 (7,3 %)
Діти з надлишковою масою тіла	71 (82,6 %)	66 (76,7 %)	11 (12,8 %)
Діти з ожирінням	75 (94,9 %)	73 (92,4 %)	14 (18,4 %)
Достовірність різниці між групами	χ^2 = 60,63; p < 0,001	χ^2 = 50,7;, p < 0,001	χ^2 = 25,84; p < 0,001

Наступний блок запитань стосувався частоти фізичних навантажень та занять спортом, тривалості нічного сну, а також часу, витраченого на перегляд медіа-матеріалів (screen-time) протягом тижня. На всі запитання діти та їхні батьки давали однозначні стверджувальні чи заперечні відповіді.

Усі дані антропометричного дослідження й анкетування проаналізували методами варіаційної статистики за допомогою програми Statistica версії 12.0 (StatSoft Inc., 193, США) і редактора таблиць Microsoft Excel версії 2013. Дані в абсолютних цифрах представлено у вигляді середнього арифметичного (M) та стандартного відхилення (SD) для нормально розподілених змінних. Частота розподілу ознак розрахована у відносних величинах (%). Порівняння між незалежними категоріями виконано за допомогою 2-вибіркового t-критерію для нормально розподілених змінних. Для порівняння груп за кількісними величинами розраховували коефіцієнти кореляції Пірсона або Спірмена залежно від типу розсіювання даних. Розраховували 95 % довірчий інтервал (ДІ). Порівняння частотних ознак у незалежних вибірках проведено за допомогою підрахунку точного критерію Фішера та критерію χ^2 Пірсона. Результати вважали статистично значущими при p < 0,05. Багатофакторний аналіз логістичної регресії використано для пошуку значущих предикторів НМТ/ожиріння з розрахунком відношення шансів (ВШ) та відношення ризиків (ВР).

Результати та обговорення

Порівняльна характеристика груп пацієнтів представлена в табл. 1.

Як видно з табл. 1, кількість дівчат і хлопців у групах є репрезентативною та порівнянною, але серед дітей із пропорційною тілобудовою статистично значущо більше дівчат, а в групах із НМТ і ожирінням, навпаки, переважали хлопці (χ^2 = 28,29; p < 0,001). Середній вік дітей у групах статистично значущо не відрізнявся (p ≥ 0,05): з дефіцитом маси тіла — (13,2 ± 2,02) року, з пропорційною тілобудовою — (13,66 ± 1.91) року, з НМТ — (13,2 ± 2,17) року, з ожирінням — (14,03 ± 2,02) року.

За результатами дослідження, установлено чітку закономірність зростання частоти наявності в школярів родичів із НМТ, артеріальною гіпертензією (АГ) та цукровим діабетом (ЦД) залежно від пропорцій тіла школярів (табл. 2, рис. 1—3) із відсутністю статистичної різниці залежно від статі і віку (табл. 3 та 4). За даними загальнонаціонального дослідження МОЗ України за стандартами ВООЗ

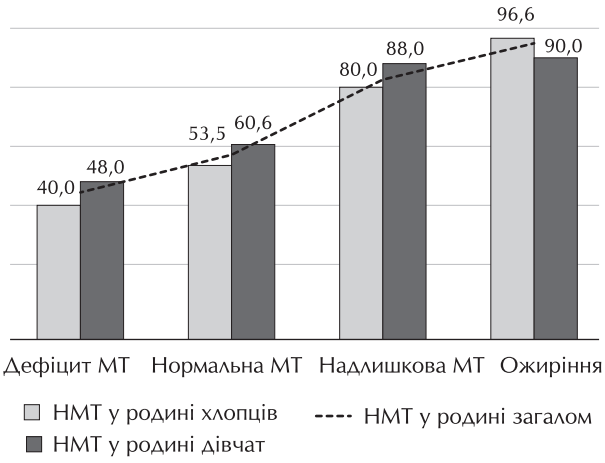

Рис. 1. **Поширеність надлишкової маси тіла в близьких родичів школярів залежно від їхніх пропорцій тіла, %**

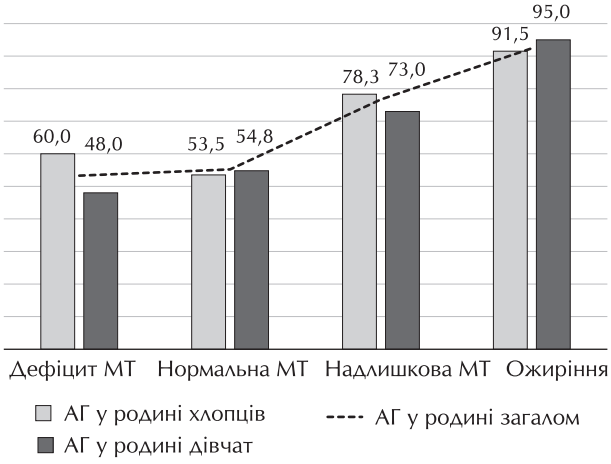

Рис. 2. **Поширеність артеріальної гіпертензії в близьких родичів школярів залежно від їхніх пропорцій тіла, %**

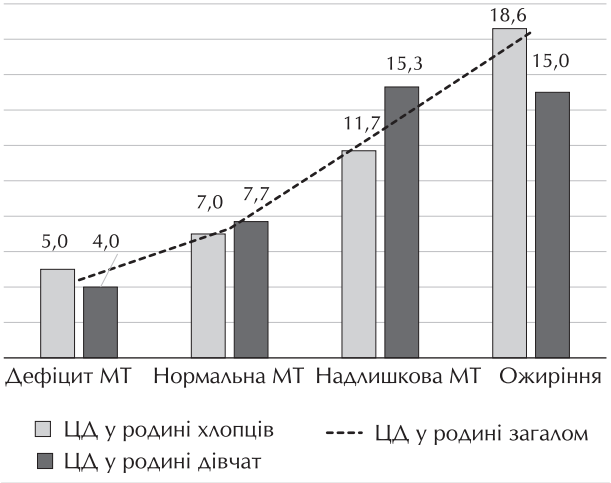

Рис. 3. **Поширеність цукрового діабету в близьких родичів школярів залежно від їхніх пропорцій тіла, %**

[1], поширеність НМТ серед дорослого населення України становить близько 60 % із незначним переважанням серед жінок, а частка дітей із НМТ та ожирінням є значно більшою (82,6 та 94,9 % відповідно), що може свідчити про сімейну схильність. Поширеність підвищеного артеріального тиску або гіпертензії зафіксовано в третини (34,8 %) дорослого населення України [1], цей показник зростає до 71,1 % серед осіб віком понад 60 років незалежно від статі. За даними нашого дослідження, 92,4 % школярів з ожирінням мають близьких родичів з АГ (див. табл. 2), що також може свідчити про спадкову схильність.

Таким чином, більшість школярів із НМТ мають сімейну схильність до набору зайвої ваги, а також підвищений ризик розвитку коморбідних станів у молодому віці, зокрема АГ та ЦД.

Схожі дані щодо сімейної схильності до НМТ у дітей отримано в багатьох дослідженнях, проведених у різних країнах та в Україні [6, 7, 12, 15, 22].

Нами встановлено, що АГ статистично значущо частіше розвивається в дітей із НМТ та ожирінням (рис. 4), а також більш поширена серед хлопців ($\chi^2 = 30{,}15$; $p < 0{,}001$) (рис. 5) і підлітків старшої вікової групи ($\chi^2 = 14{,}75$; $p < 0{,}001$) (рис. 6).

Таблиця 3
Наявність надлишкової маси тіла, артеріальної гіпертензії та цукрового діабету в близьких родичів школярів різного віку

Вік	Наявність НМТ у родичів	Наявність АГ у родичів	Наявність ЦД у родичів
Середній шкільний (9—14 років)	257 (64,3 %)	243 (61,5 %)	36 (9,1 %)
Старший шкільний (15—18 років)	141 (63,8 %)	144 (65,2 %)	21 (9,5 %)
Достовірність різниці між групами	F = 0,33; p > 0,05	F = 0,90; p > 0,05	F = 1,63; p > 0,05

Таблиця 4
Наявність надлишкової маси тіла, артеріальної гіпертензії та цукрового діабету в близьких родичів школярів залежно від статі

Стать	Наявність НМТ у родичів	Наявність АГ у родичів	Наявність ЦД у родичів
Хлопці	218 (64,6 %)	221 (65,6 %)	31 (9,2 %)
Дівчата	180 (64,5 %)	166 (59,5 %)	26 (9,3 %)
Достовірність різниці між групами	F = 0,11; p > 0,05	F = 1,55; p > 0,05	F = 0,02; p > 0,05

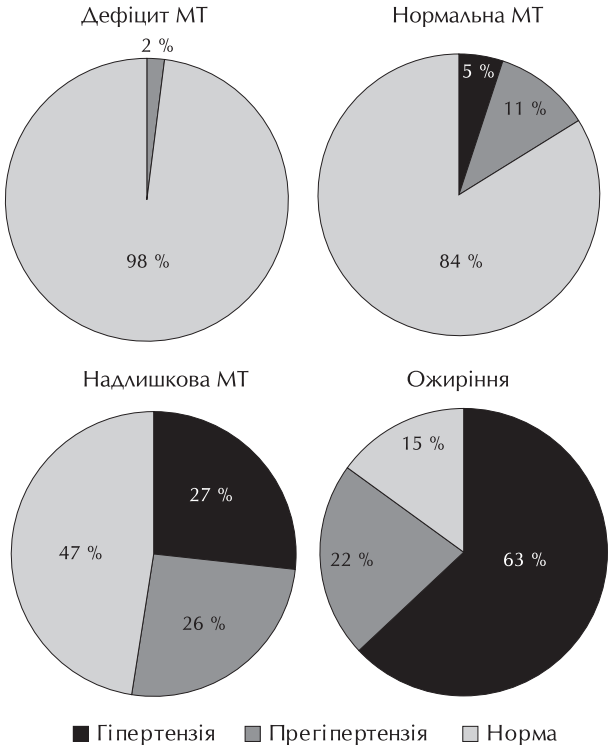

Рис. 4. **Поширеність артеріальної гіпертензії в школярів залежно від пропорцій тіла**

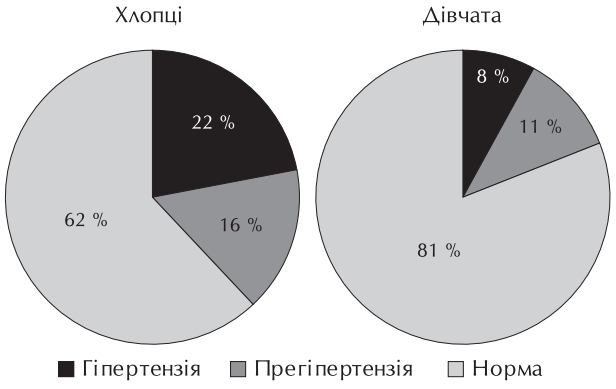

Рис. 5. **Поширеність артеріальної гіпертензії в школярів залежно від статі**

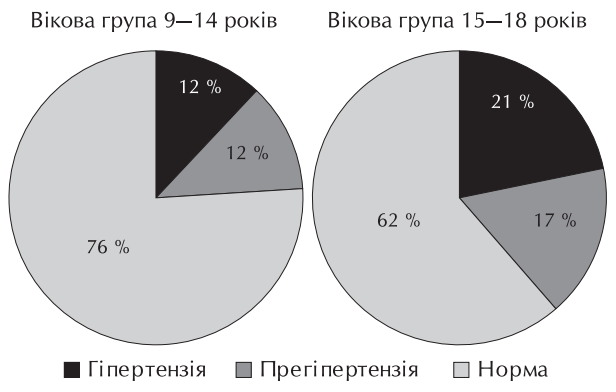

Рис. 6. **Поширеність артеріальної гіпертензії в школярів залежно від віку**

Лабораторних досліджень для виявлення ЦД у нашому дослідженні не проводили.

Для аналізу оцінки впливу фізичної активності на пропорції тілобудови школярам було запропоновано відповісти на запитання, як часто протягом тижня вони займаються фізичними вправами (тривалістю щонайменше 20 хв, які супроводжуються помірним потовиділенням і тахікардією), проводять час, сидячи перед екраном телевізора, телефона чи комп'ютера, а також скільки часу триває їхній нічний сон.

Установлено, що кожен другий хлопець і кожна п'ята дівчина регулярно займаються фізичними тренуваннями понад 5 днів на тиждень (рис. 7).

Виявлено тісну обернено пропорційну залежність між регулярністю фізичних навантажень і пропорціями будови тіла (табл. 5), зокрема майже кожна друга дитина з ожирінням не має фізичних навантажень протягом тижня, тоді як близько 75 % дітей із дефіцитом маси тіла і 73 % дітей із пропорційною тілобудовою займаються регулярно (тричі на тиждень і більше).

Більше половини школярів (понад 55 %) незалежно від статі та пропорцій тіла проводять в середньому 3—4 год і більше перед екраном електронних пристроїв у будні та вихідні. Закономірно, що тривалість screen-time у дітей збільшується у вихідні незалежно від пропорцій тіла, але в понад 30 % хлопців і 20 % дівчат вона перевищує 5 год (рис. 8 і 9).

Близько половини (47 %) школярів із пропорційною тілобудовою у вихідні проводять менше 2 год перед екраном електронного пристрою, ще третина — менше 4 год, тоді як більше половини дітей з ожирінням — понад 5 год, що статистично значущо довше, порівняно з попередньою групою і, безумовно, спричинює збільшення маси тіла (див. табл. 5).

Установлено, що 61 % дітей із нормальною масою тіла відпочивають уночі понад 8 год, тоді як серед дітей з ожирінням таких лише 36,7 %, а частка тих, хто спить менше 6 год на добу, — понад 15,0 %, що

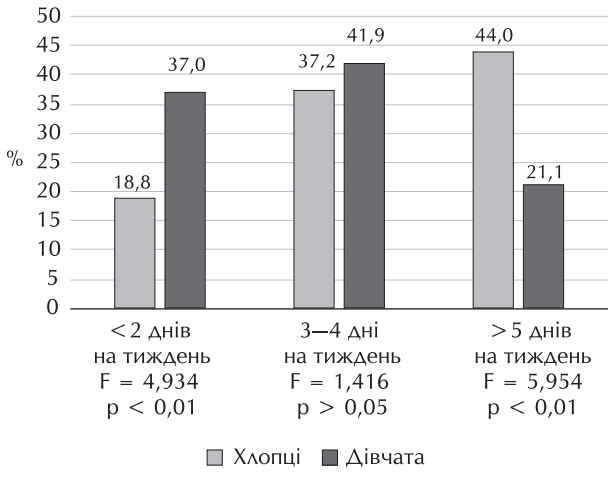

Рис. 7. **Статеві особливості у регулярності фізичних навантажень серед школярів**

Таблиця 5
Тривалість фізичних занять, screen-time та нічного сну у школярів залежно від пропорцій тіла

Показник	Школярі з дефіцитом маси тіла (n = 45)	Школярі з пропорційною тілобудовою (n = 406)	Школярі з надлишковою масою тіла (n = 86)	Школярі з ожирінням (n = 79)
Регулярність занять фізичними вправами протягом тижня (щонайменше 20 хв на день) (χ^2 = 47,7; p<0,001)				
Менше 2 днів	11 (24,4 %) F = 3,21; p<0,01	108 (26,6 %) F = 4,48; p<0,001	20 (23,3 %) F = 4,03; p<0,001	42 (53,2%)
3—4 дні	23 (51,2 %) F = 1,56; p>0,05	144 (35,5 %) F = 0,21; p>0,05	48 (55,8 %) F = 2,47; p<0,01	29 (36,7%)
Понад 5 днів	11 (24,4 %) F = 2,07; p<0,05	154 (37,9 %) F = 5,52; p<0,001	18 (20,9 %) F = 1,94; p<0,05	8 (10,1%)
Тривалість screen-time у будні (χ^2 = 19,5; p<0,001)				
Менше 2 год на день	20 (44,4 %) F = 2,17; p<0,05	191 (47,1 %) F = 3,72; p<0,001	27 (31,4 %) F = 0,87; p>0,05	20 (25,3 %)
3—4 год на день	17 (37,8 %) F = 0,98; p>0,05	154 (37,9 %) F = 1,47; p>0,05	40 (46,5 %) F = 0,04; p>0,05	37 (46,8 %)
Понад 5 год на день	8 (17,8 %) F = 1,29; p>0,05	61 (15,0 %) F = 2,57; p<0,01	19 (22,1 %) F = 0,85; p>0,05	22 (27,9 %)
Тривалість screen-time у вихідні (χ^2 = 51,6; p<0,001)				
Менше 2 год на день	16 (35,6 %) F = 3,37; p<0,001	191 (47,0 %) F = 7,03; p<0,001	31 (36,1 %) F = 4,11; p<0,001	8 (10,1 %)
3—4 год на день	15 (33,3 %) F = 0,52; p>0,05	132 (32,5 %) F = 0,93; p>0,05	24 (27,9 %) F = 1,38; p>0,05	30 (38,0 %)
Понад 5 год на день	14 (31,1 %) F = 2,28; p<0,05	83 (20,4 %) F = 5,45; p<0,001	31 (36,0 %) F = 2,06; p<0,05	41 (51,9 %)
Тривалість нічного сну (χ^2 = 43,3; p<0,001)				
Менше 6 год	0	8 (2,0 %) F = 4,22; p<0,001	6 (7,0 %) F = 1,71; p<0,05	12 (15,2 %)
6—8 год	14 (31,1%) F = 1,87; p<0,05	150 (36,9 %) F = 1,84; p<0,05	36 (41,9 %) F = 0,81; p>0,05	38 (48,1 %)
8—10 год	31 (68,9 %) F = 3,80; p<0,001	248 (61,1 %) F = 4,436; p<0,001	44 (51,2 %) F = 1,88; p<0,05	29 (36,7 %)

Примітка. Різниця є статистично значущою щодо групи дітей з ожирінням.

значно більше порівняно зі школярами із пропорційною тілобудовою (див. табл. 5). Цікаво, що частка хлопців, які відпочивають уночі понад 8 год, є статистично значущо більшою, ніж серед дівчат (рис. 10).

Таким чином, наші результати переконливо засвідчують, що діти з ожирінням статистично значущо більше часу на добу проводять у сидячому положенні перед екраном гаджетів за рахунок

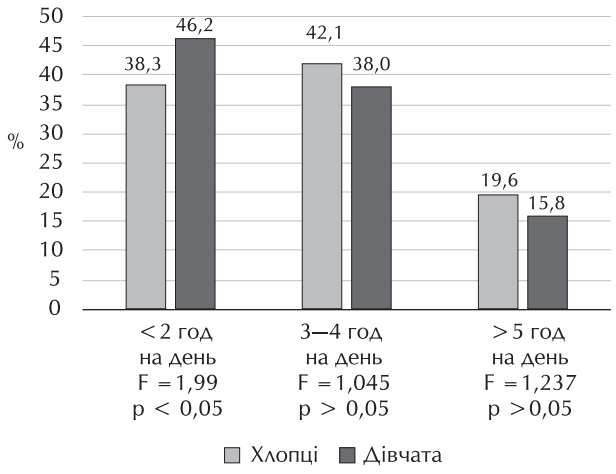

Рис. 8. **Статеві особливості screen-time у будні**

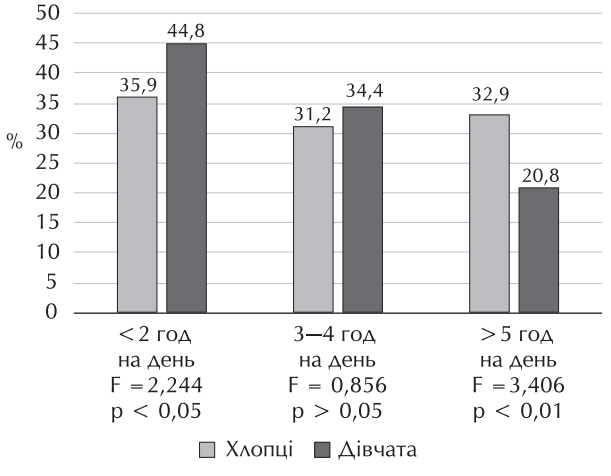

Рис. 9. **Статеві особливості screen-time у вихідні**

Таблиця 6
Пропорції тіла школярів залежно від маси тіла при народженні

Показник	Школярі з дефіцитом маси тіла (n = 45)	Школярі з пропорційною тілобудовою (n = 406)	Школярі з надлишковою масою тіла (n = 86)	Школярі з ожирінням (n = 79)	p
Маса тіла при народженні, г	3213,04 ± 321,17	3325,32 ± 421,14	3295,00 ± 382,58	3417,64 ± 486,63	t = –1,88; p > 0,05*
Маса тіла при народженні < 2500 г	2 (4,4 %)	20 (4,9 %)	5 (5,8 %)	4 (5,0 %)	χ^2 = 0,003; p > 0,05; ВШ = 1,029; 95 % ДІ — 0,342—3,097
Маса тіла при народженні > 4000 г	0	18 (4,4 %)	5 (5,8 %)	5 (6,3%)	χ^2 = 0,526; p > 0,05; ВШ = 1,456; 95 % ДІ — 0,524—4,045

Примітка. *Різниця показників дітей із пропорційною тілобудовою та дітей з ожирінням є статистично значущою.

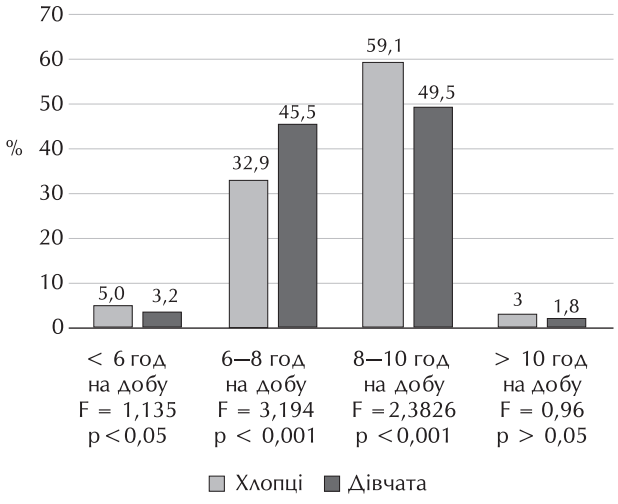

Рис. 10. **Статеві відмінності у тривалості нічного сну серед школярів**

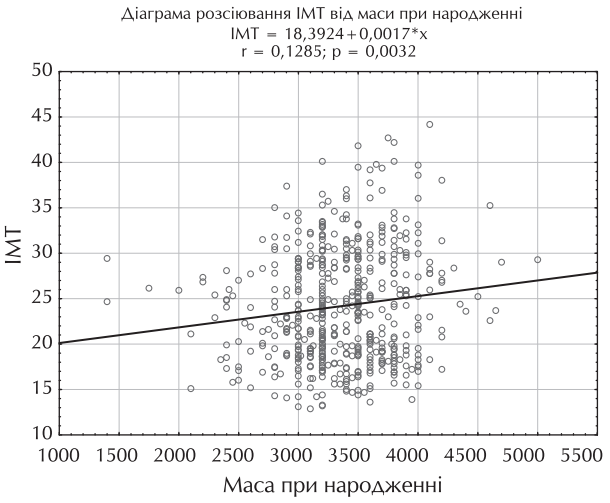

Рис. 11. **Кореляційний зв'язок IMT із масою тіла при народженні**

скорочення часу нічного сну та тривалості занять фізичними вправами.

Нам вдалося простежити залежність пропорції тіла школярів від тривалості грудного вигодовування в перший рік життя понад 6 міс: серед школярів з дефіцитом маси тіла таких було 22 (48,8 %), серед школярів із пропорційною тілобудовою — 195 (48,0 %), серед школярів із НМТ — 26 (30,2 %), серед школярів з ожирінням — 23 (29,1 %) (χ^2 = 9,562; p < 0,01; ВШ — 0,444, 95 % ДІ — 0,263—0,750).

Розвиток НМТ у шкільні роки слабко корелював з масою тіла при народженні (табл. 6, рис. 11).

Для оцінки та порівняння важливості впливу окремих патогенетичних чинників та пропорцій тіла школярів проведено розрахунок ВШ і ВР. Як видно з рис. 12, обтяжена спадковість по НМТ, тобто наявність найближчих родичів із НМТ, є найбільш значущим несприятливим чинником, що збільшує ризик розвитку ожиріння в школярів у 12,5 разу (ВР = 12,47; 95 % ДІ — 3,911—49,554) порівняно з однолітками. Додатковим чинником, що спричинює збільшення маси тіла в дитячому віці, є хронічне недосипання. Нічний сон менше 6 год на добу підвищує ризик майже вчетверо (ВР = 3,82; 95 % ДІ — 1,741—6,328), тривале (понад 5 год) проведення часу перед екраном гаджетів у будні підвищує ризик ожиріння в 1,5 разу (ВР = 1,69; 95 % ДІ — 0,938—2,894), у вихідні — вдвічі (ВР = 1,99; 95 % ДІ — 1,201—3,257), відсутність рухової активності (менше 2 год на тиждень) — удвічі (ВР = 2,06; 95 % ДІ — 1,229—3,235). Натомість низка чинників мають суттєвий запобіжний вплив і можуть бути рекомендовані для профілактики НМТ. Зокрема тривалість screen-time менше 2 год на день у будні знижує ризик ожиріння на 75 % (ВР = 0,25; 95 % ДІ — 0,120—0,487), у вихідні — на 47 % (ВР = 0,53; 95 % ДІ — 0,304—0,894), достатня тривалість нічного відпочинку (понад 8 год) — на 52 % (ВР = 0,48; 95 % ДІ — 0,291—0,791), фізичні навантаження щонайменше 20 хв 5 днів на тиждень — на 68 % (ВР = 0,32; 95 % ДІ — 0,143—0,667). Перинатальні чинники, такі як маса при народженні та грудне вигодовування, відіграють суттєво меншу роль порівняно зі способом подальшого життя і поведінки дітей.

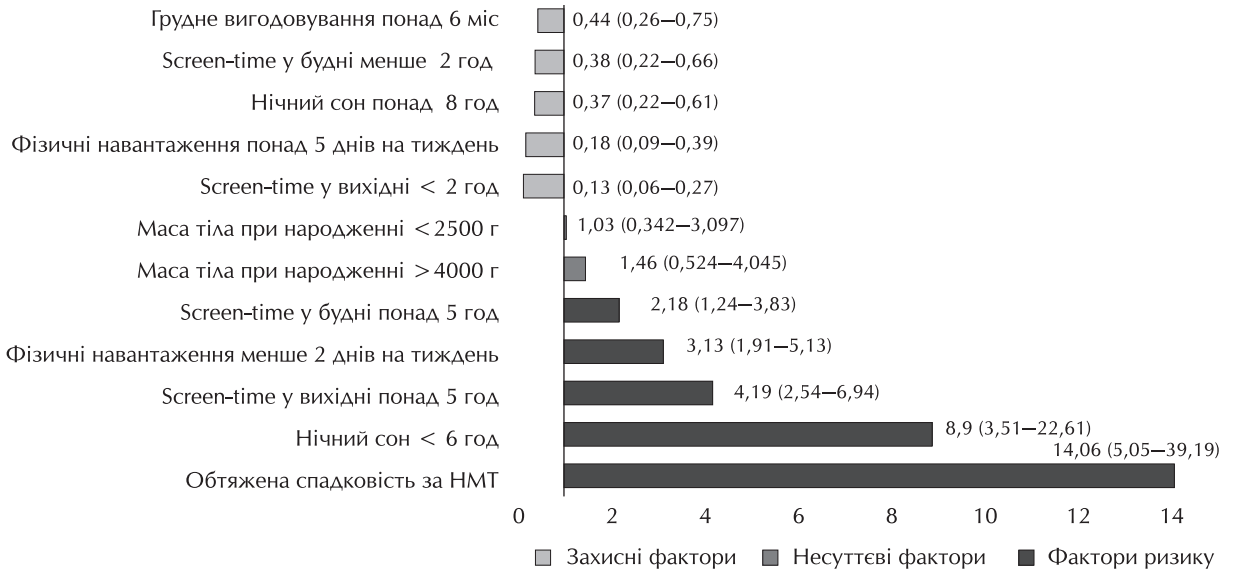

Рис. 12. **Співставлення відношення шансів (OR) сили впливу патогенних факторів у школярів з ожирінням в порівнянні з групою пропорційних дітей**

Таблиця 7
Кореляція ІМТ від деяких чинників залежно від віку та статі

	Хлопці (n = 337)	**Дівчата (n = 279)**	**9—14 років (n = 394)**	**15—18 років (n = 222)**	**Разом (n = 616)**
Фізична активність	r = −0,32 p<0,000	r = −0,09 p>0,05	r = −0,07 p>0,05	r = −0,27 p<0,000	r = −0,17 p<0,001
Час, проведений перед екраном у будні	r = +0,25 p<0,000	r = +0,22 p<0,000	r = +0,22 p<0,000	r = +0,12 p>0,05	r = +0,24 p<0,000
Час, проведений перед екраном у вихідні	r = +0,28 p<0,000	r = +0,18 p<0,01	r = +0,21 p<0,000	r = +0,27 p<0,000	r = +0,25 p<0,000
Тривалість нічного сну	r = −0,30 p<0,000	r = −0,31 p<0,000	r = −0,11 p<0,05	r = −0,38 p<0,000	r = −0,28 p<0,000

Кореляційний аналіз дав змогу вперше встановити статеві та вікові відмінності за важливістю впливу чинників на пропорції тіла школярів (табл. 7). Так, частота фізичних навантажень протягом тижня відіграє більш значущу роль у хлопців та в старшому шкільному віці. Тривалий нічний сон запобігає певною мірою набору зайвої маси тіла як у дівчат, так і у хлопців, особливо в старшому шкільному віці. Відсутність кореляції між ІМТ та тривалістю screen-time в будні у старших підлітків зумовлена тим, що всі діти в цьому віці проводять багато часу перед екраном гаджетів незалежно від пропорцій тіла.

Висновки

Наше дослідження показало, що наявність близьких родичів із НМТ є найважливішим чинником, який збільшує ризик набору зайвої маси тіла в дітей шкільного віку в 12,5 разу. Діти з НМТ значно частіше мають близьких родичів з АГ і ЦД, ніж однолітки з пропорційною тілобудовою, незалежно від віку та статі, що вказує на сімейний характер розвитку цих патологічних станів.

Чинниками ризику розвитку АГ у школярів є чоловіча стать, підлітковий вік та надлишкова маса тіла.

Пропорції тілобудови українських школярів більшою мірою залежать від щоденних звичок дитини та стереотипів поведінки (інтенсивності щоденних фізичних навантажень, тривалості нічного сну та часу, проведеного перед екраном гаджетів), ніж від маси при народженні чи тривалості грудного вигодовування в перший рік життя. Отримані дані переконливо засвідчують, що підходи до профілактики та лікування НМТ у дітей мають бути диференційованими. При формуванні рекомендацій слід ураховувати наявність спадкової схильності, вік та стать, аналізувати режим дня та поведінкові особливості дитини.

Конфлікту інтересів немає.
Участь авторів: концепція та дизайн дослідження, методологія, статистичне опрацювання даних, написання тексту, редагування — В.Б. Фурдела; концепція та дизайн дослідження, рецензування та редагування — Г.А. Павлишин; статистичне опрацювання даних, формальний аналіз, візуалізація, оформлення — А.М. Фурдела.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дослідження STEPS: поширеність чинників ризику неінфекційних захворювань в Україні у 2019 році. Копенгаген, Європейське регіональне бюро ВООЗ; 2020. Ліцензія: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. https://phc.org.ua/sites/default/files/users/user90/2019_STEPS_report_ukr.pdf.
2. Зелінська НБ, Руденко НГ. Дитяча ендокринологія в Україні: статистичні показники за підсумками 2016 року та їх динаміка. Український журнал дитячої ендокринології. 2017;2:5-17.
3. Майданик ВГ, Хайтович МВ, Павлишин ГА, Іванько ОГ, Нечитайло ЮМ, Очеретько ВВ. Поширеність надлишкової маси тіла та підвищеного артеріального тиску серед школярів різних регіонів України. Міжнародний журнал педіатрії, акушерства і гінекології. 2013;3(1):33-9.
4. Наказ МОЗ України від 24 вересня 2022 р. № 1732 «Стандарти медичної допомоги "Ожиріння у дітей"».
5. Огнєв ВА, Помогайбо К. Аналіз та оцінка справжнього рівня поширеності надмірної ваги та ожиріння серед дітей шкільного віку м. Харкова. Україна. Здоров'я нації. 2016;4/1(41):172-6.
6. Огнєв ВА, Помогайбо КГ. Різні аспекти формування ожиріння та надмірної маси тіла у дітей та підлітків. Міжнародний медичний журнал. 2017;4:92-6.
7. Омельченко ЕМ, Єлізарова ОТ, Полька НС, Полька ОО, Гозак СВ. Генетична складова індексу маси тіла та рухової активності українських підлітків. Медичні перспективи. 2022;27(4):192-9. doi: 10.26641/2307-0404.2022.4.271223.
8. Сенаторова Г, Чайченко Т, Онікієнко Л, Саніна І, Цимбал В, Ковалюх Н. Фізичний розвиток і антропометричні параметри у підлітків Харкова. Лікарська справа. 2012;(1-2):95-101. doi: 10.31640/LS-2012-(1-2)-12.
9. Солнцева А. Оцінка психологічних чинників, що впливають на харчову поведінку в дітей з ожирінням. Український журнал дитячої ендокринології. 2014;3:19-25.
10. Dereń K, Nyankovskyy S, Nyankovska O, et al. The prevalence of underweight, overweight, and obesity in children and adolescents from Ukraine. Sci Rep. 2018;8(1):3625. doi: 10.1038/s41598-018-21773-4.
11. Dereń K, Wyszyńska J, Nyankovskyy S, et al. Assessment of the impact of parental BMI on the incidence of overweight and obesity in children from Ukraine. J Clin Med. 2020;9(4):1060. doi: 10.3390/jcm9041060. PMID: 32276398; PMCID: PMC7230467.
12. Dereń K, Wyszyńska J, Nyankovskyy S, Nyankovska O, Yatsula M, Łuszczki E. Assessment of body mass index in a pediatric population aged 7—17 from Ukraine according to various international criteria — A cross-sectional study. PLoS ONE. 2020;15(12):e0244300. doi: 10.1371/journal.pone.0244300.
13. Ejtahed H-S, Heshmat R, Motlagh ME, et al. Association of parental obesity with cardiometabolic risk factors in their children: The CASPIAN-V study. PLoS ONE. 2018;13(4):e0193978. doi: 10.1371/journal.pone.0193978.
14. Elks CE, den Hoed M, Zhao JH, et al. Variability in the heritability of body mass index: a systematic review and meta-regression. Front Endocrinol (Lausanne). 2012;3:29. doi: 10.3389/fendo.2012.00029.
15. Hampl SE, Hassink SG, Skinner AC, Armstrong SC, et al. Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Treatment of Children and Adolescents with Obesity. Pediatrics. 2023;151(2). doi: 10.1542/peds.2022-060640.
16. Lee JS, Jin MG, Lee HJ. Global relationship between parent and child obesity: a systematic review and meta-analysis. Clin Exp Pediatr. 2022;65:35-46. doi: 10.3345/cep.2020.01620.
17. Lipek T, Igel U, Gausche R, Kiess W, Grande G. Obesogenic environments: environmental approaches to obesity prevention. J Pediatr Endocrinol Metab. 2015;28(5-6):485-95. doi: 10.1515/jpem-2015-0127.
18. NCD Risk Factor Collabortion (NCD-RisC). Worldwide trends in underweight and obesity from 1990 to 2022: a pooled analysis of 3663 population-representative studies with 222 million children, adolescents, and adults. Lancet. 2024;403(10431):1027-50. doi: 10.1016/S0140-6736(23)02750-2.
19. Nirmala A, Kanniammal C, Venkataraman P, Judie Arulappan. Predisposing factors associated with obesity among adolescents — A case control study. Biomedical Research. 2018;29(18):3497-501. doi: 10.4066/biomedicalresearch.29-18-1016.
20. Pavlyshyn H, Furdela V, Kovalchuk T, Haliyash N, Luchyshyn N. Epidemiological aspects of obesity and systemic hypertension among school children of Western Ukraine. Pediatr Endocrinol Diabetes Metab. 2017;23(4):181-7. doi: 10.18544/PEDM-23.04.0091.
21. Poorolajal J, Sahraei F, Mohamdadi Y, Doosti-Irani A, Moradi L. Behavioral factors influencing childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. Obes Res Clin Pract. 2020;14(2):109-18. doi: 10.1016/j.orcp.2020.03.002.
22. Styne DM, Arslanian SA, Connor EL, et al. Pediatric Obesity-Assessment, Treatment, and Prevention: An Endocrine Society Clinical Practice Guideline. J Clin Endocrinol Metab. 2017;1;102(3):709-57. doi: 10.1210/jc.2016-2573.
23. Yakovenko V, Henn L, Bettendorf M, et al. Risk factors for childhood overweight and obesity in Ukraine and Germany. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2019;11(3):247-52. doi: 10.4274/jcrpe.galenos.2019.2018.0157.

Comparative analysis of pathogenetic predictors of weight gain in children and adolescents based on age and gender

V.B. Furdela, G.A. Pavlyshyn, A.M. Furdela
I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, Ministry of Health of Ukraine

Objective — to investigate the causeeffect relationship between exogenous and endogenous factors contributing to obesity and to identify age and gender differences through a comprehensive examination and questionnaire survey of Ukrainian schoolaged children.

Materials and methods. A cohort of 628 randomly selected students from secondary schools in Ternopil was studied and a written questionnaire was administered to students and their parents. A total of 616 completed valid questionnaires were collected and analyzed. The mean age of the respondents was (13.7 ± 0.08) years. There were 337 boys (54.8 %) and 279 girls (45.2 %). The anthropometric and questionnaire data were analyzed using the method of medical statistics with programs Statistica 12.0 (StatSoft Inc., 193, USA) and Microsoft Excel 2013.

Results and discussion. Overweight children, irrespective of age and gender, more frequently have overweight close relatives with hypertension and diabetes mellitus compared to the general Ukrainian population. A list of additional predisposing factors for obesity in schoolchildren have been identified. Sleeping less than 6 hours per night increases the risk of obesity nearly fourfold (RR = 3.82, 95% CI = 1.741—6.328). Prolonged screentime (more than 5 hours) on weekdays increases the risk of obesity by one and a half times (RR = 1.69, 95 % CI = 0.938—2.894) and at weekends by two times (RR = 1.99, 95 % CI = 1.2013.257). Lack of physical activity (less than 2 hours per week) doubles the risk of obesity (RR = 2.06, 95 % CI = 1.229—3.235). On the other hand, a number of factors have a significant preventive effect and can be recommended for the weight gain prophylactics. In particular, limiting screentime to less than 2 hours per day on weekdays reduces the risk of obesity by 75% (RR = 0.25, 95 % CI = 0.120—0.487) and by 47 % at weekends (RR = 0.53, 95 % CI = 0.304—0.894). Sufficient night rest (more than 8 hours) reduces the risk of obesity by 52% (RR = 0.48,

95 % CI = 0.291—0.791) and sufficient physical activity (at least 20 minutes 5 days a week) reduces by 68 % (RR = 0.32, 95 % CI = 0.143—0.667). Perinatal factors, such as birth weight and breastfeeding, are much less significant than further children's lifestyle. The frequency of physical activity during the week was found to have a greater effect on body proportions in boys and in late schoolage children. Prolong night sleep prevents weight gain in both girls and boys equally, especially in late adolescent. the duration of screentime on weekdays and weekends is directly related to weight gain in schoolchildren, regardless of age or gender.

Conclusions. Having close overweight relatives is the most significant factor increasing the risk of BMI in schoolage children by 12.5 times. The body composition of Ukrainian schoolchildren is more strongly influenced by daily routines and behavior patterns, namely the intensity of daily physical activity, the duration of night sleep and the screentime, than on birth weight or the duration of breastfeeding in the first year of life. It is advisable to take into account the presence of genetic predisposition, age and gender, and to assess the child's daily routine and habits, in personification of recommendations.

Keywords: children, overweigh, family trend, physical activity, body mass index, daily routine.

ДЛЯ ЦИТУВАННЯ • *FOR CITATION*

- Фурдела ВБ, Павлишин ГА, Фурдела АМ. Порівняльний аналіз патогенетичних предикторів формування надлишкової маси тіла в дітей і підлітків залежно від віку та статі. Український журнал дитячої ендокринології. 2024;4:10-19. doi: 10.30978/UJPE2024-4-10.
- Furdela VB, Pavlyshyn GA, Furdela AM. [Comparative analysis of pathogenetic predictors of weight gain in children and adolescents depending on age and gender]. Ukrainian Journal of Pediatric Endocrinology (Ukraine). 2024;4:10-19. http://doi.org/10.30978/UJPE2024-4-10. Ukrainian.