

УДК: 616-056.527-053.2-06:617.753.2
DOI: 10.24061/2413-4260. XIV.1.51.2024.7ОЖИРІННЯ В ДІТЕЙ ЯК ПРЕДИКТОР
РОЗВИТКУ МІОПІЇ

Сорокман Т. В., Сокольник С. В.

Буковинський державний медичний університет
(м. Чернівці, Україна)**Резюме**

Незважаючи на достатню кількість наукових досліджень, присвячених вивченню факторів ризику міопії, вплив ожиріння на ступінь ризику розвитку міопії в дитячому віці досліджений недостатньо, що спонукало нас на прикладі дітей зайнятися вивченням цього питання.

Мета дослідження – вивчити частоту та ступінь ризику розвитку міопії в дітей із надлишковою масою тіла та ожирінням.

Методи. Вибірка дітей для дослідження формувалася поетапно в процесі рандомізації. Перший етап включав одномоментне епідеміологічне дослідження дітей віком від 10-18 років під час проведення профілактичних оглядів у школах м. Чернівці та Чернівецької області (1035 осіб). Первинний скринінг включав антропометрію та оцінку фізичного розвитку. Для детального дослідження відібрано 205 осіб: із надлишковою масою тіла (НМТ, 65 осіб), із ожирінням (75 осіб) та із нормальною масою тіла (65 осіб, група порівняння). Офтальмологічне обстеження включало: візометрію без корекції та з корекцією, авторефрактокератометрію до та після циклоплегії, біомікроскопію, офтальмоскопію, оптичну біометрію ока. Для виявлення статистичної різниці між показниками в групах, розподілених нормально, застосовувався t-критерій достовірності Ст'юдента, ступінь значимості – p. Порівняння груп за якісною ознакою виконували за допомогою критерію χ^2 Пірсона. Відмінності вважалися статистично значущими при $p < 0,05$. Дизайн дослідження та всі методи, використані в цьому дослідженні, розглянуто та схвалено комісією з біоетики Буковинського державного медичного університету (протокол № 10 від 18.05.2023). Дослідження проведено в рамках науково-дослідної роботи «Рання діагностика, лікування і профілактика поєднаної патології шлунково-кишкового тракту та цитоподібної залози у дітей» (номер державної реєстрації 0116U002937, термін виконання 02.2016-11.2022 рр.).

Результати. Частота міопії в дітей із НМТ та ожирінням була вірогідно вищою щодо дітей із середніми показниками маси тіла ($\chi^2=3,2$, $p<0,05$). У школярів із ожирінням та міопією у 2,7 рази частіше спостерігаються захворювання опорно-рухового апарату, у 1,8 рази частіше діагностується патологія вегетативної нервової системи, у 3,1 рази частіше трапляються хронічні захворювання ротоносоглотки ніж у дітей групи порівняння. У всіх групах дітей додатковий ризик найбільший у дітей чий мати чи батько хворі на міопію (відповідно 49,6 % та 41,3 %). Мінімальний атрибутивний ризик асоціюється з дитячими інфекціями в анамнезі (<1,6 %), гельмінтозами (< 3,9 %), носовими поліпами (<3,4 %), аденоїдами (<2,4 %), травмами хребта під час пологів (<9,1 %). Співвідношення шансів для розвитку міопії легкого ступеня в групі з НМТ та ожирінням щодо групи порівняння (нормальна маса тіла) становило 1,25 [95 % ДІ 0,56-2,82] та 0,88 [95 % ДІ 0,49-1,58] відповідно, для розвитку помірної міопії – 1,22 [95 % ДІ 0,57-2,59] та 0,82 [95 % ДІ 0,46-1,49] відповідно та для розвитку високого ступеня короткозорості – 1,37 [95 % ДІ 0,51-3,66] та 0,80 [95 % ДІ 0,49-2,09] відповідно.

Висновок. Ризик виникнення міопії вище у дітей із надлишковою масою тіла та ожирінням, що підкреслює важливість та необхідність урахування соматичного стану дитини.

Ключові слова: діти, надлишкова маса тіла, ожиріння, міопія.

Вступ

Загальновідомо, що поширеність міопії за останні роки значно зросла в усьому світі [1]. За статистикою ВООЗ, приблизно 290 мільйонів людей у світі мають проблеми із зором, із них 19 мільйонів – діти до 18 років [2].

Соціологи вважають, що до 2025 року в світі налічуватиметься близько 50 мільйонів короткозорих людей [3]. У Східній Азії, Сінгапурі, Африці, Тайвані й Південній Кореї вона сягнула епідемічного порогу – майже 90 % тамтешніх 18-річних короткозорі [4-7]. У Західній Європі цей показник серед молоді коливається від 40 до 50 %, серед дітей 10 % [8, 9]. В Україні це захворювання діагностується у 25-30 % випускників шкіл, із них у 5 % прогресуюча міопія високого ступеня, у 33 % – середнього та у 62 % слабого ступеня [10]. На початок 2020 року від 30 до 68 % короткозорості припадало саме на вік від 15 до 18 років. Прогресуючий перебіг міопії у світі є однією з важливих

медико-соціальних проблем, оскільки такий її перебіг призводить до того, що прогресуюча короткозорість є однією з найпоширеніших захворювань у структурі дитячої інвалідності [11]. Висока частота короткозорості в популяції дитячого населення, а також схильність до розвитку прогресування даного захворювання роблять її важливим об'єктом дослідження в медичній практиці. Вона не тільки знижує зір, а також погіршує якість життя, обмежує вибір професії.

Аналіз літератури щодо етіології визначив, що до сьогодні не існує єдиної теорії виникнення міопії [12-16]. Протягом довгого часу основною етіопатогенетичною теорією виникнення та прогресування міопії вважали теорію Е. С. Аветісова, основними положеннями якої є зв'язок розміру аксильної довжини ока, спадковості, зорового навантаження на близькій відстані, слабкої акомодатції, недостатності колагену склери, відносно підвищений внутрішньоочний тиск. На сьогодні деякі ланки цієї теорії продовжують обго-

ворювати та вивчати. Зокрема акцентується увага на конвергентно-акомодативно-гідродинамічній та метаболічній теорії патогенезу міопії [17]. До потенційних факторів ризику короткозорості відносять тривалість перебування на сонці, рівень D у сироватці крові, низьку масу тіла при народженні, травми шийного відділу хребта та спинного мозку під час пологів, порушену траєкторію якості сну від дитинства до підліткового віку, нераціональне харчування, порушення гігієни зору, уроджені, загальні та інфекційні захворювання (сколіоз, плоскостопість, тонзиліт, гайморит, фронтит, atopічний дерматит, себорея, синдром недиференційованої дисплазії сполучної тканини, тощо) [18-23]. Надлишкова маса тіла та ожиріння в дітей також розглядають як незалежний фактор ризику розвитку міопії [24]. Практично у всіх країнах світу відзначається зростання числа дітей і підлітків, які страждають на ожиріння, при цьому кожні три десятиліття кількість подвоюється [25]. Відомо, що ожиріння пов'язане з вищим ризиком розвитку резистентності до інсуліну. Інсулінорезистентність призводить до підвищення рівня інсуліну та інсуліноподібного фактору-1 (ІПФ-1) у крові, які впливають на осьову довжину ока, що, у свою чергу, призводить до короткозорості [26]. Незважаючи на достатню кількість наукових досліджень, присвячених вивченню факторів ризику міопії, вплив ожиріння на ступінь ризику розвитку міопії в дитячому віці досліджений недостатньо, що спонукало нас на прикладі дітей зайнятися вивченням цього питання.

Мета – вивчити частоту та ступінь міопії в дітей із надлишковою масою тіла та ожирінням.

Матеріал та методи. Вибірка дітей для дослідження формувалася в три етапи в процесі рандомізації методом стратифікованої випадкової 10 % репрезентативної вибірки. Перший етап включав одномоментне епідеміологічне дослідження під час проведення профілактичних оглядів у школах м. Чернівці та Чернівецької області (1035 осіб). Первинний скринінг включав опитування, антропометрію (ріст, маса тіла, розрахунок індексу маси тіла (ІМТ), окружність талії (ОТ), окружність стегон (ОС), розрахунок співвідношення ОТ/ОС) та оцінку фізичного розвитку. Фізичний розвиток оцінювали за центильними таблицями. Надмірну масу тіла та ожиріння діагностували, керуючись наказом МОЗ України від 24.09.2022 № 1732 [27]. Із 1035 осіб відібрано для детального дослідження 205 осіб: із надлишковою масою тіла (НМТ, 65 осіб), із ожирін-

ням (75 осіб) та 65 із нормальною масою тіла (група порівняння).

Зважування проводилося на вагах Bodi Fat Analyser BF-662W з визначенням процентного вмісту жирової маси. ОТ вимірювали маркованою сантиметровою стрічкою на середині відстані від нижнього краю реберної дуги до гребеня клубової кістки, окружність стегон ОС вимірювали на рівні вертлюгів стегнових кісток, точність вимірювання складала 0,005 м. Величину ОТ трактували згідно з центильними номограмами. Надмірність маси тіла у всіх дітей була зумовлена жировим компонентом у складі тіла, вміст жирової маси в організмі дитини становив 29-42 %, що відповідає критерію ожиріння за нормативами Н. D. Mc Carthy.

Програма детального обстеження на другому етапі включала анкетування дітей та їх батьків, а також вивчення анамнестичних даних (генеалогічний, соціальний, акушерський анамнез) за відомостями, взятих із медичної документації (Ф № 112, Ф № 003 / 0).

Комплексне офтальмологічне обстеження включало: візометрію без корекції та з корекцією, авторефрактокератометрію до та після циклоплегії, біомікроскопію, офтальмоскопію, оптичну біометрію ока (IOL Master 500 Carl Zeiss, Німеччина). Слабкий ступінь міопії діагностували до 3,0 діоптрій включно, середнього ступеня – до 6,0 діоптрій включно, високого ступеня – вище 6,0 діоптрій.

Всі дослідження проводилися після підписання інформованої згоди дітьми та батьками. У роботі дотримані етичні принципи з урахуванням основних положень GCP ICH та Хельсинської декларації Всесвітньої медичної асоціації з біомедичних досліджень (World Medical Association Declaration of Helsinki 1964, 2000, 2008).

Статистичний аналіз даних виконано з використанням пакету прикладних програм Statistica 10.0. Результати представлені у вигляді середнього значення і стандартного відхилення ($M \pm \sigma$). Характер розподілу визначали за допомогою критерію Колмогорова – Смирнова. Для порівняння величин при їх нормальному розподілі використовували t-критерій Стюдента. Порівняння груп за якісною ознакою виконували за допомогою критерію χ^2 Пірсона. Відмінності вважалися статистично значущими при $p < 0,05$.

Результати. Стативно-вікова характеристика дітей із НМТ та ожирінням представлена в таблиці 1.

Таблиця 1

Стативно-вікова характеристика дітей із НМТ та ожирінням

Вік (роки)	Стать			
	Хлопчики (n=76)		Дівчатка (n=64)	
	Абс.	%	Абс.	%
10-11	13	17,1	4	6,2
12-13	17	22,4	11	17,2
14-15	20	26,3	23	35,9
16-18	26	34,2	26	40,6
Всього	76	100	64	100

Серед дітей із НМТ та ожирінням переважали хлопчики (34 із 65 осіб, 52,3 % із НМТ та 42 із 75 осіб, 56 % із ожирінням). Медіана віку пацієнтів (Me, 25Q–75Q) у загальній групі становила 15,7 (10-18) років. Аналізуючи вік обстежених пацієнтів встановлено, що НМТ та ожиріння найчастіше реєструвались серед хлопчиків старше 15 років (59,4 %) та у дівчаток 14-16 років (64,2 %).

Частота міопії в дітей із НМТ та ожирінням була вірогідно вищою щодо дітей із середніми показниками маси тіла ($\chi^2=3,2$, $p<0,05$; табл. 2.).

Таблиця 2

Частота різних ступенів міопії в дітей залежно від маси тіла

Ступінь міопії	Діти із НМТ (n=65)	Діти із ожирінням (n=75)	Група порівняння (n=65)
	%		
Низький	13,8	9,3	13,8
Середній	9,2	10,7*	4,6
Високий	6,1	14,7*	3,1
Всього	29,2	34,7*	21,5

Примітка. * – різниця вірогідна між показниками у дітей із ожирінням та у дітей групи порівняння, $p<0,05$.

Встановлено, що у школярів із ожирінням та міопією у 2,7 рази частіше спостерігаються захворювання опорно-рухового апарату, у 1,8 рази частіше діагностується патологія вегетативної нервової системи, у 3,1 рази частіше трапляються хронічні захворювання ротоносоглотки ніж у дітей групи порівняння. Звертає увагу частота гострих респіраторних інфекційні захворювань у цих дітей, що побічно свідчить про зниження імунологічного захисту, який характеризується імунологічною недостатністю за Т – клітинним типом та сприяє прогресуванню міопії.

Силу зв'язку між впливом фактора та захворюванням більш адекватно характеризує величина відносного ризику, значення якої у досліджуваних групах дітей із міопією та ожирінням і міопією без ожиріння коливається в широких межах (від 1,2 до 87,3, табл. 3).

Таблиця 3

Фактори ризику розвитку міопії в дітей

Фактори	Група дітей			Ризик	
	Діти з НМТ та міопією (n=19)	Діти з ожирінням та міопією (n=26)	Група порівняння діти з міопією (n=14)	AP	BP
	%				
Міопія у батьків	57,8±23,2	73,1±26,4	31,3±13,1	47,8	87,3
батько	15,8±1,2	19,2±3,2	17,1±2,2	41,3	15,6
матір	36,8±2,3	46,2±17,7	14,2±3,4	49,6	13,2
батько + матір	5,2±1,4	7,7±0,2	-	6,4	59,8
Дитячі інфекційні хвороби	10,5±1,2	15,3±2,8	7,1±1,1	1,6	2,4
Гельмінтози	26,3±7,5	30,8±13,2	14,2±9,9	3,9	2,7
Тонзиліти	47,3±23,7	61,5±20,1	21,4±11,2	11,9	3,4
Поліпи носа	5,2±0,2	19,2±3,6	7,1±1,7	3,4	2,1
Аденоїди	10,5±3,1	23,1±4,2	14,2±3,8	2,4	1,3
Множинний карієс	42,1±19,2	53,8±13,9	7,1±1,1	13,3	3,7
Травми хребта під час пологів	10,5±3,2	11,5±2,3	7,1±1,1	9,1	1,2
Захворювання опорно-рухового апарату	21,1±7,2	65,3±33,1	28,5±10,4	10,8	3,5
Вегето-судинні дисфункції	31,5±13,3	69,2±27,2	35,7±15,4	23,4	3,9

Примітка. AP – атрибутивний ризик; BP – відносний ризик

Зазначені чинники є реальними ризиками розвитку міопії у дітей із НМТ та ожирінням. Додатковий ризик найбільший у дітей чий мати чи батько хворі на міопію (відповідно 49,6 % та 41,3 %). Мінімальний атрибутивний ризик асоціюється з дитячими інфекціями в анамнезі (<1,6 %), гельмінтозами (< 3,9 %), носовими поліпами (<3,4 %), аденоїдами (<2,4 %), травмами хребта під час пологів (<9,1 %).

Крім генетичного фактора, на розвиток міопії впливають тривалі та інтенсивні зорові навантаження на близькій відстані (95,8 %), погане освітлення робочого місця (67,4 %), неправильна постава при читанні

і письмі (77,6 %), надмірне захоплення телевізором і комп'ютером (96,4 %).

Діти з надлишковою масою тіла та ожирінням мають ризик розвитку міопії (співвідношення шансів для міопії в групі з НМТ та ожирінням щодо групи порівняння (нормальна маса тіла) становило 1,28 [95 % ДІ 0,46-2,91] та 0,84 [95 % ДІ 0,53-1,78] відповідно), який залежить від ступеня міопії. Так, співвідношення шансів для міопії легкого ступеня в групі з НМТ та ожирінням щодо групи порівняння становило 1,25 [95 % ДІ 0,56-2,82] та 0,88 [95 % ДІ 0,49-1,58] відповідно, для помірної міопії в групах із НМТ та ожирінням щодо

групи порівняння – 1,22 [95 % ДІ 0,57-2,59] та 0,82 [95 % ДІ 0,46-1,49] відповідно та для високого ступеня короткозорості – 1,37 [95 % ДІ 0,51-3,66] та 0,80 [95 % ДІ 0,49-2,09] відповідно.

Обговорення. Міопія є медико-соціальною та економічною проблемою оскільки прогресуюча міопія є однією з найпоширеніших захворювань у структурі дитячої інвалідності та дитячої сліпоти в Україні та на лікування даного захворювання витрачаються значні фінансові кошти [28-30]. Ризик розвитку міопії багатфакторний. Як генетичні фактори, так і фактори навколишнього середовища відіграють роль у розвитку та прогресуванні захворювання. Опубліковані дослідження вказують на можливі фактори ризику, включаючи короткозорість батьків, зниження активності на свіжому повітрі, низький рівень вітаміну D у сироватці крові, вищий рівень освіти, високий індекс маси тіла і високий соціально-економічний статус [31-37]. Нескоригована міопія високого ступеня може призвести до амбліопії та зниження успішності дітей у школі, тоді як міопія сама по собі може спричинити очні захворювання, що викликають сліпоту, такі як відшарування сітківки, міопічна дегенерація. У нашому дослідженні за допомогою однозмінної логістичної регресії були проаналізовані як можливі фактори ризику педіатричної міопії вік, стать, наявність міопії у батьків, супутні захворювання (дитячі інфекційні хвороби, гельмінтози, тонзиліти, поліпи носа, аденоїди множинний карієс, травми хребта під час пологів, захворювання опорно-рухового апарату, вегето-судинні дисфункції тощо). Фактори були одночасно скориговані в аналізі багатфакторної логістичної регресії, де $p < 0,05$ вважалося статистично значущим. Вік є одним із найважливіших факторів ризику короткозорості. Осьовий ріст очного яблука у дітей найбільш прискорюється у віці 7,5-11,9 років. У цьому дослідженні частка міопії стабілізувалася після 15 років, тоді як частка міопії високого ступеня продовжувала зростати до 16 років. НМТ та ожиріння були особливим предметом дослідження,

оскільки поширеність дитячого ожиріння набирає ознак неінфекційної епідемії, а частота міопії серед дітей також дуже швидко зростає в зв'язку із соціально-економічними, санітарно-гігієнічними та епідеміологічними факторами впливу. Проведене дослідження виявило високу поширеність міопії серед дітей, залежність від віку та статі, а також тісно пов'язані з короткозорістю наявність міопії у батьків, більше по материнській лінії. Тісний зв'язок між батьківською та дитячою короткозорістю встановлений іншими дослідниками [38, 39] та із ще більшим ризиком у дітей із двома короткозорими батьками, ніж у дітей з одним або без короткозорих батьків. Вплив надлишкової маси тіла на розвиток міопії досі є дискусійним. Окремі дослідження вказують, що надлишкова маса тіла та ожиріння також виступають факторами ризику розвитку та прогресування міопії в дітей [24, 26]. У нашому дослідженні при ожирінні частіше траплялася міопія високого ступеня. Для високого ступеня короткозорості співвідношення шансів для груп із НМТ та ожирінням становило 1,37 [95 % ДІ 0,51-3,66]. Інші можливі фактори ризику, такі як супутні захворювання, не були суттєво пов'язані з поширеністю короткозорості. Це дослідження мало певні обмеження. Зокрема не враховували етнічну та релігійну приналежність обстежуваних, їх соціальний статус та інші можливі фактори впливу.

Висновок. Розвиток міопії у дітей визначається комплексом факторів, що знаходяться в тісному взаємозв'язку. Діти з надлишковою масою тіла та ожирінням мають вищий ризик розвитку міопії (співвідношення шансів для міопії 1,28 [95 % ДІ 0,46-2,91]), що підкреслює важливість та необхідність урахування соматичного стану дитини. Виявлення факторів ризику розвитку міопії, зокрема надлишкової маси тіла та ожиріння, дасть можливість раннього виявлення патології серед дітей та своєчасного призначення терапії. Потрібні подальші дослідження для визначення причинно-наслідкових зв'язків.

Література:

1. Coviltir V, Burcel M, Cherecheanu AP, Ionescu C, Dascalescu D, Potop V, Burcea M. Update on Myopia Risk Factors and Microenvironmental Changes. *J Ophthalmol*. 2019; 2019:4960852. doi: 10.1155/2019/4960852
2. World report on vision. Geneva: World Health Organization; 2019. Available from: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/328717/9789241516570-eng.pdf?sequence=18>
3. Lee SS, Mackey DA. Prevalence and Risk Factors of Myopia in Young Adults: Review of Findings From the Raine Study. *Front Public Health*. 2022;10:861044. doi: 10.3389/fpubh.2022.861044
4. Yotsukura E, Torii H, Inokuchi M, et al.. Current prevalence of myopia and association of myopia with environmental factors among schoolchildren in Japan. *JAMA Ophthalmol*. 2019;137(11):1233-1239. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2019.3103
5. Jonas JB, Ang M, Cho P, et al.. IMI Prevention of Myopia and Its Progression. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2021;62(5):6. doi: 10.1167/iovs.62.5.6
6. Dong L, Kang YK, Li Y, Wei WB, Jonas JB. prevalence and time trends of myopia in children and adolescents in china: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Retina*. 2020;40(3):399-411. doi: 10.1097/IAE.0000000000002590
7. Zhang J, Zou H. Insights into artificial intelligence in myopia management: from a data perspective. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2023;1:15. doi: 10.1007/s00417-023-06101-5
8. Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K, Lanca C, Saw SM. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmol*. 2020;20(1):27. doi: 10.1186/s12886-019-1220-0
9. Demir P, Baskaran K, Theagarayan B, Gierow P, Sankaridurg P, Macedo AF. Refractive error, axial length, environmental and hereditary factors associated with myopia in Swedish children. *Clin Exp Optom*. 2021;104(5):595-601. doi: 10.1080/08164622.2021.1878833
10. Моїсєєнко РО, Голубчиков МВ, Михальчук ВМ, Риков СО. Офтальмологічна допомога в Україні за 2014-2017 роки: аналітично-статистичний довідник. Кропивницький: ПОЛІУМ, 2018;314с. Доступно: https://scholar.google.com.ua/citations?view_op=view_citation&hl=uk&user=B38zAS8AAAAJ&citation_for_view=B38zAS8AAAAJ:BzfGm06jWhQC

11. Tideman W, Enthoven C, Jaddoe V, Polling JRJ, Klaver C. Axial length growth from 6 to 13 years of age and risk of myopia at age 13: the Generation R study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2020;61(7):852-852. Available from: <https://iovs.arvojournals.org/article.aspx?articleid=2766764>
12. Dyer KIC, Sanfilippo PG, Yazar S, et al. The Relationship Between Fetal Growth and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in a Cohort of Young Adults. *Transl Vis Sci Technol*. 2022;11(7):8. doi: 10.1167/tvst.11.7.8
13. Yazar S, Hewitt AW, Forward H, et al. Early Anesthesia Exposure and the Effect on Visual Acuity, Refractive Error, and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness of Young Adults. *J Pediatr*. 2016;169:256-9.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.10.048
14. Hysi PG, Choquet H, Khawaja AP, et al. Meta-analysis of 542,934 subjects of European ancestry identifies new genes and mechanisms predisposing to refractive error and myopia. *Nat Genet*. 2020;52(4):401-407. doi: 10.1038/s41588-020-0599-0
15. Zhang X, Zhou X, Qu X. Association between COL1A1 polymorphisms and high myopia: a meta-analysis. *Int J Clin Exp Med*. 2015;8(4):5862-5868. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4483928/>
16. Li Y, Zhang Y, Zhang P, et al. Genetic susceptibility to high myopia in Han Chinese population. *Open Life Sci*. 2022;17(1):512-516. doi: 10.1515/biol-2022-0055
17. Baird PN, Saw SM, Lanca C, et al. Myopia. *Nat Rev Dis Primers*. 2020;6(1):99. doi: 10.1038/s41572-020-00231-4
18. Berntsen DA, Mutti DO, Zadnik K. Study of Theories about Myopia Progression (STAMP) design and baseline data. *Optom Vis Sci*. 2010;87(11):823-32. doi: 10.1097/OPX.0b013e3181f6f776
19. Tsai KZ, Liu PY, Lin YP, et al. Dental caries and periodontitis and the risk of myopia in young adults: CHIEF oral health study. *BMC Oral Health*. 2022; 22:384. doi: 10.1186/s12903-022-02413-w
20. Dyer KIC, Sanfilippo PG, White SW, et al. Associations Between Fetal Growth Trajectories and the Development of Myopia by 20 Years of Age. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020;61(14):26. doi: 10.1167/iovs.61.14.26
21. Yazar S, Hewitt AW, Forward H, et al. Early Anesthesia Exposure and the Effect on Visual Acuity, Refractive Error, and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness of Young Adults. *J Pediatr*. 2016;169:256-9.e1. doi: 10.1016/j.jpeds.2015.10.048
22. McVeigh JA, Smith A, Howie EK, et al. Developmental trajectories of sleep during childhood and adolescence are related to health in young adulthood. *Acta Paediatr*. 2021;110(8):2435-2444. doi: 10.1111/apa.15911
23. Ng FJ, Mackey DA, O'Sullivan TA, Oddy WH, Yazar S. Is Dietary Vitamin A Associated with Myopia from Adolescence to Young Adulthood?. *Transl Vis Sci Technol*. 2020;9(6):29. doi: 10.1167/tvst.9.6.29
24. Lee S, Lee HJ, Lee KG, Kim J Obesity and high myopia in children and adolescents: Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *PLoS ONE*. 2022; 17(3): e0265317. doi: 10.1371/journal.pone.0265317
25. Obesity and Overweight. Geneva: World Health Organization; 2021. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
26. Galvis V, Lo'pez-Jaramillo P, Tello A, Castellanos-Castellanos YA, Camacho PA, Cohen DD, et al. Is myopia another clinical manifestation of insulin resistance? *Med Hypotheses*. 2016; 90:32-40. doi: 10.1016/j.mehy.2016.02.006
27. Наказ МОЗ України № 1732: Про затвердження Стандартів медичної допомоги «Ожиріння у дітей». Міністерство охорони здоров'я України. 24 Вер 2022. Доступно: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-24092022-1732-pro-zatverdzhennja-standartiv-medichnoi-dopomogi-ozhirinnja-u-ditej>
28. Бурдейний С. Особливості гідродинаміки ока у дітей з прогресуючою міопією. *Вісник проблем біології і медицини*. 2018;1:94-99. Доступно: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vpbm_2018_1_%282%29__22
29. Цибульська ТС, Завгородня НГ, Пашкова ОС. Прогнозування ризику прогресування набутої міопії у дітей шкільного віку. *Офтальмологічний журнал*. 2018;1 (480):7-12. doi:10.31288/oftalmolzh20181712
30. Вітовська ОП, Савіна ОМ. Структура та частота хвороб ока та додаткового апарату у дітей в Україні. *Медичні перспективи*. 2015;:133-138. Доступно: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Мр_2015_20_3_24
31. Цибульська ТС. Офтальмологічні та педіатричні предиктори розвитку набутої міопії у дітей. *ScienceRise: Medical Science*. 2018;4(24):8-11. doi: 10.15587/2519-4798.2018.132557
32. Wang SK, Guo Y, Liao C, et al. Incidence of and Factors Associated With Myopia and High Myopia in Chinese Children, Based on Refraction Without Cycloplegia. *JAMA Ophthalmol*. 2018;136(9):1017-1024. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2018.2658
33. Huang S, Shen F, Zhou F, et al. Myopia in elementary school students in Eastern China during the COVID-19 pandemic. *Front Public Health*. 2023;11:1167379. doi: 10.3389/fpubh.2023.1167379
34. Han X, Liu C, Chen Y, He M. Myopia prediction: a systematic review. *Eye (Lond)*. 2022;36(5):921-929. doi: 10.1038/s41433-021-01805-6
35. Jiang X, Tarczy-Hornoch K, Cotter SA, et al. Association of Parental Myopia With Higher Risk of Myopia Among Multiethnic Children Before School Age. *JAMA Ophthalmol*. 2020;138(5):501-509. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2020.0412
36. Terasaki H, Yamashita T, Yoshihara N, Kii Y, Sakamoto T. Association of lifestyle and body structure to ocular axial length in Japanese elementary school children. *BMC Ophthalmol*. 2017;17(1):123. doi: 10.1186/s12886-017-0519-y
37. Li X, Lin H, Jiang L, Chen X, Chen J and Lu F Low Serum Vitamin D Is Not Correlated With Myopia in Chinese Children and Adolescents. *Front Med (Lausanne)*. 2022; 9:809787. doi: 10.3389/fmed.2022.809787
38. Jiang D, Lin H, Li C, et al. Longitudinal association between myopia and parental myopia and outdoor time among students in Wenzhou: a 2.5-year longitudinal cohort study. *BMC Ophthalmol*. 2021;21 (11):123-129. doi.org/10.1186/s12886-020-01763-9
39. Wang CY, Hsu NW, Yang YC, Chen YL, Shyong M, Tsai DC. Premyopia at Preschool Age: Population-based Evidence of Prevalence and Risk Factors from a Serial Survey in Taiwan. *Ophthalmology*. 2022;129(8):880-889. <https://doi.org/10.1016/j.ophtha.2022.03.017>

OBESITY IN CHILDREN AS A PREDICTOR OF THE DEVELOPMENT OF MYOPIA

TV Sorokman, SV Sokolnyk.

Bukovinian State Medical University, Ministry of Health of Ukraine
(Chernivtsi, Ukraine)**Summary.**

Despite a sufficient number of scientific studies devoted to the study of myopia risk factors, the influence of obesity on the degree of myopia risk in childhood has not been studied enough, which prompted us to study this issue using children as an example.

The aim is to study the frequency and degree of myopia risk in overweight and obese children.

Methods. The sample of children for the study was formed step by step in the process of randomization. The first stage included a one-time epidemiological study of children aged 10-18 during preventive examinations in schools of Chernivtsi and Chernivtsi region (1,035 people). Primary screening included anthropometry and assessment of physical development. For a detailed study, 205 people were selected: with overweight (OW, 65 people), with obesity (75 people) and with normal body weight (65 people, comparison group). Ophthalmological examination included: visometry without correction and with correction, autorefractometry before and after cycloplegia, biomicroscopy, ophthalmoscopy, optical biometry of the eye.

To reveal the statistical difference between indicators in groups distributed normally, the Student's t-criterion of reliability was used, the degree of significance – r . Comparison of groups on a qualitative basis was performed using Pearson's χ^2 test. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$. The research design and all the methods used in this study were reviewed and approved by the bioethics commission of the Bukovinian State Medical University (protocol No. 10, dated 05/18/2023). The study was carried out as part of the research work «Early diagnosis, treatment and prevention of combined pathology of the gastrointestinal tract and thyroid gland in children» (state registration number 0116U002937, implementation period 02.2016-11.2022).

The results. The frequency of myopia in children with OW and obesity was significantly higher than in children with average body weight ($\chi^2=3.2$, $p < 0.05$). Schoolchildren with obesity and myopia were 2.7 times more likely to have diseases of the musculoskeletal system, 1.8 times more often to be diagnosed with pathology of the autonomic nervous system, 3.1 times more often to have chronic diseases of the oropharynx than children in the comparison group. In all groups of children, the additional risk was greatest in children whose mother or father is myopic (49.6 % and 41.3 %, respectively). Minimal attributive risk is associated with childhood infections in history (<1.6 %), helminthiasis (<3.9 %), nasal polyps (<3.4 %), adenoids (<2.4 %), spinal injuries during childbirth (<9.1 %). The odds ratio for the development of mild myopia in the group with OW and obesity compared to the comparison group (normal body weight) was 1.25 [95 % CI 0.56-2.82] and 0.88 [95 % CI 0.49-1.58], respectively, for the development of moderate myopia – 1.22 [95 % CI 0.57-2.59] and 0.82 [95 % CI 0.46-1.49], respectively, and for the development of a high degree of myopia – 1.37 [95 % CI 0.51-3.66] and 0.80 [95 % CI 0.49-2.09], respectively.

Conclusion. The risk of myopia is higher in children with overweight and obesity, which emphasizes the importance and necessity of taking into account the somatic condition of the child.

Key words: Children; Overweight; Obesity; Myopia.

Контактна інформація:

Сорокман Таміла Василівна – доктор медичних наук, професор, професор кафедри педіатрії та медичної генетики Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна).

e-mail: t.sorokman@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7615-3466>

Сокольник Сніжана Василівна – доктор медичних наук, професор, завідувач кафедри педіатрії та медичної генетики Буковинського державного медичного університету (м. Чернівці, Україна).

e-mail: Sokolnyk.Snizhana@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9399-4010>

Contact information:

Tamila Sorokman – Doctor of Medical Science, Full Professor, Professor of the Department of Pediatrics and Medical Genetics, Bukovinian State Medical University (Chernivtsi, Ukraine).

e-mail: t.sorokman@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7615-3466>

Snizhana Sokolnyk – Doctor of Medical Science, Full Professor, Head of the Department of Pediatrics and Medical Genetics, Bukovinian State Medical University (Chernivtsi, Ukraine).

e-mail: Sokolnyk.Snizhana@bsmu.edu.ua

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9399-4010>

Надійшло до редакції 28.12.2023 р.

Підписано до друку 10. 02.2024 р.

