

УДК617.532-039.36:519.711-053.2
DOI: 10.15587/2519-4798.2018.132557

ОФТАЛЬМОЛОГІЧНІ ТА ПЕДІАТРИЧНІ ПРЕДИКТОРИ РОЗВИТКУ НАБУТОЇ МІОПІЇ У ДІТЕЙ

© Т. Є. Цибульська

Мета роботи – провести аналіз офтальмологічних та педіатричних предикторів розвитку набутої міопії у дітей.

Матеріал та методи: Обстежено 52 дитини (104 ока) віком від 6 до 13 років без офтальмологічної патології. Гострота зору у всіх дітей дорівнювала 1,0. Термін спостереження склав 12–24 місяці. Динамічний моніторинг за цією групою дітей показав, що у 26 дітей (52 ока) в подальшому розвинулась міопія (основна група), а у 26 дітей (52 ока) міопія не спостерігалась (контрольна група). Проведено офтальмологічне обстеження та визначення наявності фенотипічних ознак синдрому сполучнотканинної дисплазії і ступеня його вираженості.

Результати: Проведений факторний аналіз виявив 3 головні фактори, що були позначені як «анатомо-конституціональний» фактор (48,9 % загальної дисперсії), «спадковий» (7,6 % загальної дисперсії) та «морфометричний» (7,1 % загальної дисперсії). При використанні ROC- аналізу визначено оптимальні точки розподілу показників, що впливають на розвиток набутої міопії. Значення cut-off value заломлюючої сили рогівки становило $\leq 41,5$ дптр, аксіальної довжини ока $\geq 23,9$ мм, радіусу рогівки $\geq 7,88$ мм, діаметру рогівки $\geq 11,85$ мм, товщини шару перипапільярних нервових волокон $\leq 95,0$ мкм, запасу відносної акомодатції $\leq 1,5$ дптр, ступеню дисплазії $\geq 2,0$.

Виявлено статистично значущі кореляційні зв'язки між ступенем сполучнотканинної дисплазії та анатомо-оптичними показниками зорового аналізатора: заломлюючою силою рогівки ($r=-0,68$, $p<0,05$), аксіальною довжиною ока ($r=0,58$, $p<0,05$), радіусом рогівки ($r=0,71$, $p<0,05$), діаметром рогівки ($r=0,77$, $p<0,05$), товщиною шару перипапільярних нервових волокон ($r=-0,42$, $p<0,05$) та запасом відносної акомодатції ($r=-0,79$, $p<0,05$). Кореляційний зв'язок спадковості міопії з ступенем дисплазії склав ($r=0,37$, $p<0,05$). Таким чином, ризик виникнення набутої міопії вище саме у дітей з синдромом сполучнотканинної дисплазії, що підкреслює важливість та необхідність мультидисциплінарного підходу у дослідженні дітей з даною патологією

Ключові слова: розвиток міопії, фактори ризику, діти, дисплазія сполучної тканини

1. Вступ

Набута міопія є досить поширеним захворюванням серед дитячого населення. У всьому світі, в тому числі і в Україні, спостерігається збільшення кількості дітей з міопією, що робить її актуальною проблемою сучасної педіатричної офтальмології [1]. В останні роки дослідники констатують, що у новонароджених, для яких переважним видом рефракції є гіперметропія, все частіше відзначається більш сильна клінічна рефракція. Відомо, що учні молодших класів у 6–8 % випадків вже мають міопію, а к закінченню школи кількість таких дітей збільшується до 34,3 % [2]. Світовими епідеміологічними дослідженнями прогнозується збільшення до 2050 року кількості людей з міопією до 49,8 % всього населення планети [3]. Занепокоєність спеціалістів даною проблемою посилюється високим ризиком формування в зрілому віці у випадках високої міопії таких ускладнень як катаракта, глаукома, макулярна дегенерація, відшарування сітківки, що призводять до розвитку слабобачення та поповнюють кількість людей з інвалідністю [2].

2. Обґрунтування дослідження

Незважаючи на можливість ранньої діагностики набутої міопії за допомогою сучасних методик, профілактичних заходів, кількість дітей дошкільно-

го та раннього шкільного віку з міопією продовжує зростати. Серед факторів, що сприяють виникненню міопії виділяють недоношеність дитини, спадковість захворювання, ранній початок шкільного навчання з впровадженням комп'ютерних технологій, малий час активності на повітрі [4, 5]. За даними літератури, значну роль в патогенезі розвитку міопії відіграють офтальмологічні фактори: порушення акомодатції, певні параметри анатомо-оптичних структур ока, зниження міцних властивостей склери [2, 6]. Досить часто результатом надмірного розтягнення склеральної оболонки при міопії є дисфункція сполучнотканинних структур не тільки ока, а й організму в цілому. За епідеміологічними даними, близько 13–53 % в популяції дітей України мають фенотипічні ознаки слабкості сполучної тканини, що не укладаються в клінічний симптомокомплекс диференційованих синдромів і відносяться до проявів синдрому недиференційованої дисплазії сполучної тканини (СНДСТ) [7, 8]. Медичні публікації останніх років свідчать, що СНДСТ є потенційним фактором ризику для розвитку багатьох захворювань, в тому числі і міопії, розповсюдженість якої серед даної когорти дітей складає від 36,2 % до 79,2 % [2, 9]. Однак в визначенні факторів, що впливають на розвиток міопічного рефрактогенезу, не завжди використовується мультидисциплінарний підхід. Контроль за можли-

вим розвитком набутої міопії повинен здійснюватися не тільки з позиції функціональних та оптичних параметрів ока, але й з урахуванням соматичного стану дитини. Тому дане питання є актуальним та потребує подальшого аналізу.

3. Мета дослідження

Підвищення ефективності діагностики розвитку набутої міопії у дітей шляхом визначення офтальмологічних та педіатричних предикторів, що сприяють її виникненню.

4. Матеріали і методи дослідження

Дослідження здійснювалося в умовах медичного центру «ВІЗУС», який є базою кафедри офтальмології Запорізького державного медичного університету у період 2015–2017 р.р. Проведено ретроспективний аналіз медичних карт 52 дітей (104 ока) віком від 6 до 13 років (середній вік $9,8 \pm 0,18$ років) без офтальмологічної патології, що зверталися до офтальмолога з метою профілактичного огляду. Гострота зору у всіх дітей дорівнювала 1,0. Подальше спостереження цих дітей показало, що у 26 дітей (52 ока) розвинулась міопія (основна група), а у 26 дітей (52 ока) міопія не спостерігалась (контрольна група).

Стандартне офтальмологічне обстеження включало: візометрію, визначення акомодативної функції ока, авторефрактокератометрію (HUVITZ, HRK-7000) до та після циклоплегії, біомікроскопію, офтальмоскопію, оптичну біометрію на *приладі* (IOL Master 500 Karl Zeiss, Germany). Також при обстеженні дітей проведено ретельний збір анамнезу життя, аналіз медичних карт, заключення спеціалістів (педіатра, ортопеда, невропатолога та інших). Визначення фенотипічних ознак СНДСТ та ступеня дисплазії проводили згідно діагностичних критеріїв Т. Милковська-Димитрова та А. Каркашева та визначення наявності фенотипічних ознак СНДСТ і ступіню її вираженості [7]. Термін спостереження склав 12–24 місяці. Для виявлення як можна меншої кількості скритих загальних факторів, що найбільш впливають на розвиток міопії, та їх факторні навантаження проведений факторний аналіз. Основою моделювання для підбору факторних комплексів була вибрана кореляційна матриця Спірмена з подальшим визначенням векторного навантаження показників, що вивчалися. Значущі фактори в моделі досліджували за допомогою критерію «кам'янистого осипу» та критерію Кайзера. Для вибірки показників з високим факторним навантаженням на комплекс (понад 0,7) використовували метод ортогонального обертання VARIMAX. Факторний аналіз з використанням обертання VARIMAX виконаний з урахуванням результатів початкового аналізу і використанням для опису дисперсії масиву даних

головних компонент [10]. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали на персональному комп'ютері в програмі «STATISTICA 6.0» (StatSoft Inc., ліцензія № AXXR712D833214FAN5), а також «SPSS 15.0». Порівняння даних, отриманих для двох груп дослідження, проводили за допомогою непараметричного U-критерію Мана-Уїтні. Вивчення зв'язків між параметрами, що досліджувались оцінювали за допомогою коефіцієнта рангової кореляції Спірмена (r). Критичні значення кількісних показників (cut-off value) визначено ROC-аналізом та 95 % ДІ. Для всіх видів аналізу статистично значущими вважали відмінності при $p < 0,05$.

5. Результати досліджень

Підсумком проведеного аналізу стала матриця факторних навантажень (табл. 1). На підставі багатовимірного аналізу сукупностей кореляційних взаємозв'язків досліджуваних параметрів були виявлені 15 «латентних» чинників, що визначають розвиток набутої міопії. З них за допомогою варімаксного ортогонального обертання виділили 3 фактори з 8 чинниками, які визначали розвиток набутої міопії на 64,5 % (сума всіх дисперсій).

Таблиця 1

Матриця розрахункових факторних навантажень на показники, що вивчалися, у дітей основної та контрольної груп (n=104)

Показник	Факторні навантаження		
	Фактор 1 (анатомо-конституційно-нальний)	Фактор 2 (спадковий)	Фактор 3 (морфометричний)
Заломлююча сила рогівки (ЗСП)	-0,882*	-0,017	-0,042
Аксіальна довжина ока (АД)	0,765*	-0,012	0,113
Корнеальний гістерезис	-0,372	-0,288	-0,541
Товщина шару перипапільярних нервових волокон (ТШПНВ)	-0,167	-0,014	-0,855*
Глибина передньої камери ока (ГПК)	0,400	0,355	0,343
Радіус кривизни рогівки (РР)	0,748*	0,062	0,397
Діаметр рогівки (ДР)	0,827*	0,154	0,264
Запас відносної акомодатії (ЗВА)	-0,722*	-0,313	-0,292
Резерви абсолютної акомодатії (РАА)	-0,642	0,459	-0,047
Показник звичного тону акомодатії (ЗТА)	0,527	0,175	-0,112
Ступінь дисплазії	0,810*	0,389	0,221
Гіпермобільність суглобів (ГМС)	0,535	0,667	-0,087
Сколіоз, порушення постави	0,653	0,386	0,202
Астенічна тілобудова	0,611	0,255	0,364
Спадковість міопії	-0,023	0,817*	0,135
Доля загальної дисперсії, %	49,8	7,6	7,1

Примітка: * – $p < 0,05$ – статистично значущі факторні навантаження

Для визначення значень кількісних показників, а також для зручності використання в подальшому отриманих показників було проведено ROC-аналіз з визначенням оптимальної точки розподілу (cut-off value), площі під ROC-кривою, оцінкою чутливості та специфічності (табл. 2).

Таблиця 2
Характеристика кількісних показників, що впливають на розвиток набутої міопії за даними ROC-аналізу

Показник	AUC ROC, (95 % ДІ)	Чутливість, %	Специфічність, %	Cut-off value	P
Заломлююча сила рогівки, дптр	0,77±0,02 (0,72–0,86)	89	87	≤41,5	0,000
Аксіальна довжина ока, мм	0,86±0,04 (0,78–0,92)	78	76	≥23,9	0,000
Радіус рогівки, мм	0,92±0,04 (0,87–0,98)	85	87	≥7,88	0,000
Діаметр рогівки, мм	0,92±0,02 (0,90–0,99)	89	87	≥11,85	0,000
Товщина шару перипапільярних нервових волокон, мкм	0,72±0,04 (0,65–0,77)	73	67	≤95,0	0,004
Запас відносної акомодатії, дптр	0,78±0,03 (0,72–0,84)	77	77	≤1,5	0,000
Ступінь дисплазії	0,83±0,04 (0,72–0,87)	82	88	≥2,0	0,000

З метою уточнення наявності взаємозв'язків між факторами, які мають вплив на розвиток набутої міопії у дітей, проведено аналіз рангової кореляції Спірмена, результати якого надані у табл. 3.

6. Обговорення результатів

За результатами факторного аналізу виявлено, що розвиток міопії визначався трьома значущими факторами. Перший фактор, найбільш вагомий, охоплює 49,8 % загальної дисперсії. Його складові були різноманітними та визначалися наступними перемінними з факторним навантаженням: заломлююча сила рогівки (–0,882), аксіальна довжина ока (–0,765), радіус кривизни рогівки (0,748), діаметр рогівки (0,827), запас відносної акомодатії (–0,721), ($p < 0,05$ у всіх випадках). Високе факторне навантаження на комплекс склав також показник ступені дисплазії з факторним навантаженням 0,810, $p < 0,05$. Перший фактор умовно можна інтерпретувати як «анатомо-конституціональний». Другий фактор характеризувався лише однією перемінною – спадковістю, але з досить високим факторним навантаженням 0,817 ($p < 0,05$). Загальна доля дисперсії «спадкового» фактора склала 7,6 %. Третій фактор був позначений нами як «морфометричний», адже найбільше навантаження по ньому мав показник товщини шару перипапільярних нервових волокон сітківки, який становив –0,855, ($p < 0,05$). Встановлений фактор охоплює 7,1 % загальної дисперсії.

Одержані нами дані виглядають логічно, якщо прийняти до уваги той факт, що структурні показники ока та їх взаємовідношення відіграє одну з провідних ролей у формуванні міопічної рефракції. Це узгоджується з роботами інших дослідників, що вивчали стан зорового аналізатора при міопії [2, 6]. В свою чергу літературні джерела повідомляють, що набута міопія, яка асоціюється з СНДСТ має певні специфічні ознаки: у таких пацієнтів відмічено швидко прогресуючий перебіг захворювання, збільшення аксіальної довжини ока, анатомічні особливості аналізатора: плоска рогівка, збільшений кут передньої камери [9, 11]. При використанні ROC-аналізу ми визначили оптимальні точки розподілу показників, що впливають на розвиток набутої міопії. Так, значення cut-off value заломлюючої сили рогівки становило ≤41,5 дптр, аксіальної довжини ока ≥23,9 мм, радіусу рогівки ≥7,88 мм, діаметру рогівки ≥11,85 мм, товщини шару перипапільярних нервових волокон ≤95,0 мкм, запасу відносної акомодатії ≤1,5 дптр, ступеню дисплазії ≥2,0.

Таблиця 3

Кореляція між факторами, що впливають на розвиток набутої міопії

Показник	ЗСР	АД ока	РР	ДР	ТШПНВ	ЗВА	Ступінь дисплазії
АД ока	–0,71*	–	–	–	–	–	–
РР	–0,72*	0,54*	–	–	–	–	–
ДР	–0,73*	0,65*	0,70*	–	–	–	–
ТШПНВ	0,18	–0,41*	–0,41*	–0,34*	–	–	–
ЗВА	0,63	–0,42*	–0,72*	–0,72*	0,22	–	–
Ступінь дисплазії	–0,68*	0,58*	0,71*	0,77*	–0,42*	–0,79*	–
Спадковість	–0,14	0,11	0,22	0,19	–0,11	–0,24	0,37*

Примітка: * – $p < 0,05$ – статистично значущі кореляційні зв'язки

Отримані результати є зрозумілі для характеристики ймовірності розвитку міопічного процесу та доповнюють базу напрацьованих з цього питання. Проведені дослідження дозволяють зробити висновки про тісний взаємозв'язок між особливостями функціонально-біометричних, морфометричних показників стану зорового аналізатора у дітей та наявністю ознак сполучнотканинної дисплазії, що підтверджується даними кореляційного аналізу. Так, виявлено статистично значущі кореляційні зв'язки між ступенем сполучнотканинної дисплазії та анатомо-оптичними показниками зорового аналізатора: заломлюючою силою рогівки ($r=-0,68$, $p<0,05$), аксіальною довжиною ока ($r=0,58$, $p<0,05$), радіусом рогівки ($r=0,71$, $p<0,05$), діаметром рогівки ($r=0,77$, $p<0,05$), товщиною шару перипапільярних нервових волокон ($r=-0,42$, $p<0,05$) та запасом відносної акомодатії ($r=-0,79$, $p<0,05$). Кореляційний зв'язок спадковості міопії з ступенем дисплазії склав ($r=0,37$, $p<0,05$).

Як видно з дослідження, ризик виникнення набутої міопії вище саме у дітей з СНДСТ, що підкреслює важливість та необхідність мультидисциплінарного підходу у дослідженні дітей з даною патологією, в першу чергу, тісної співпраці дитячого офтальмолога та педіатра або сімейного лікаря.

7. Висновки

1. Розвиток набутої міопії у дітей визначається комплексом офтальмологічних факторів, що знаходяться в тісному взаємозв'язку з проявами сполучнотканинної дисплазії.

2. Виявлено статистично значущі кореляційні зв'язки між ступенем сполучнотканинної дисплазії та станом зорового аналізатора: заломлюючою силою рогівки ($r=-0,68$, $p<0,05$), аксіальною довжиною ока ($r=0,58$, $p<0,05$), радіусом рогівки ($r=0,71$, $p<0,05$), діаметром рогівки ($r=0,77$, $p<0,05$), товщиною шару перипапільярних нервових волокон ($r=-0,42$, $p<0,05$), запасом відносної акомодатії ($r=-0,79$, $p<0,05$).

3. . Визначено оптимальні точки розподілу показників, що впливають на розвиток набутої міопії: заломлюючої сили рогівки $\leq 41,5$ дптр, аксіальної довжини ока $\geq 23,9$ мм, радіусу рогівки $\geq 7,88$ мм, діаметру рогівки $\geq 11,85$ мм, товщини шару перипапільярних нервових волокон $\leq 95,0$ мкн, запасу відносної акомодатії $\leq 1,5$ дптр, ступеню дисплазії $\geq 2,0$.

4. Отримані дані необхідно враховувати при індивідуальному прогнозуванні ймовірності розвитку міопії у дітей з метою своєчасного проведення профілактичних та лікувальних заходів.

Література

1. Вітовська О. П., Савіна О. М. Структура та частота хвороб ока та додаткового апарату у дітей в Україні // Медичні перспективи. 2015. № 3. С. 133–138.
2. Иомдина Е. Н., Тарута Е. П. Современные направления фундаментальных исследований патогенеза прогрессирующей миопии // Вестник РАМН. 2014. № 3-4. С. 44–49.
3. VISION 2020: The Right to Sight: a global initiative to eliminate avoidable blindness / Pizzarello L. et. al. // Archives of Ophthalmology. 2004. Vol. 122, Issue 4. P. 615–620. doi: 10.1001/archophth.122.4.615
4. Агаев Ф. Б., Шукюрова А. Р. Сравнительная оценка факторов и степени риска миопии у детей // Международный медицинский журнал. 2010. Т. 16, № 3. С. 41–44.
5. Effect of Time Spent Outdoors at School on the Development of Myopia Among Children in China / He M. et. al. // JAMA. 2015. Vol. 314, Issue 11. P. 1142–1148. doi: 10.1001/jama.2015.10803
6. Зейналов В. З. Клиническое значение выявления взаимосвязи между анатомо-оптическими параметрами глаз и их влияние на форму глазного яблока при всех видах клинической рефракции // Офтальмология. 2011. № 3. С. 37–42.
7. Дисплазия соединительной ткани / ред. Кадурина Т. И., Горбунова В. Н. Санкт-Петербург: ЭЛБИ, 2009. 714 с.
8. Будник Т. В. Результаты сопоставления фенотипических и клинических признаков недифференцированной дисплазии соединительной ткани, микроэлементной обеспеченности и офтальмологических данных у детей с прогрессирующей миопией // Перинатология и педиатрия. 2014. № 2. С. 41–45.
9. Селезнев А. В., Насу Х. Динамика миопической болезни у лиц с синдромом дисплазии соединительной ткани // Офтальмохирургия. 2012. № 4. С. 73–76.
10. Тихомиров Н. П., Тихомирова Т. М., Урмаев О. С. Методы эконометрики и многомерного статистического анализа: учебник. Москва: Экономика, 2011. 647 с.
11. Цибульська Т. Є., Завгородня Н. Г., Пашкова О. Є. Прогнозування ризику прогресування набутої міопії у дітей шкільного віку // Офтальмологічний журнал. 2018. № 1. С. 7–12.

*Рекомендовано до публікації д-р мед. наук Завгородня Н. Г.
Дата надходження рукопису 05.04.2018*

Цибульська Таміла Євгенівна, кандидат медичних наук, доцент, кафедра офтальмології, Запорізький державний медичний університет, пр. Маяковського, 26, м. Запоріжжя, Україна, 69035
E-mail: tamila.eyeg@gmail.com