

Зміни рефракції у пацієнтів дитячого віку з прогресуючою міопією за умови оптичної корекції м'якими контактними лінзами

Шкрібляк І. І., аспірант; Шаргородська І. В., д-р мед. наук, професор; Крючко О. В., аспірант

Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Інститут післядипломної освіти, кафедра офтальмології та оптометрії післядипломної освіти, Київ (Україна)

Refractive changes in soft contact lens corrected pediatric patients with progressive myopia

Shkribliak I. I., Shargorodska I. V., Dr Kriuchko O. V.

Bogomolets National Medical University, Institute for Post-Graduate Education, Department of Ophthalmology and Optometry of Post-Graduate Education, Kyiv (Ukraine)

Резюме

Мета. Оцінити градієнт прогресування міопії у пацієнтів дитячого віку різних вікових груп за умови оптичної корекції м'якими контактними лінзами.

Матеріал та методи. Ретроспективно обстежено 1380 пацієнтів у віці від 6 до 17 років під час поточних оптометричних візитів в умовах оптичної корекції м'якими контактними лінзами. Строк спостереження становив 1–3 роки, але не менше 12 місяців. Всі пацієнти були розділені на вікові групи: 6–8 років (14 осіб), 9–11 років (52 особи), 12–14 років (230 осіб), 15–17 років (1084 особи). В дослідженні взяли участь 378 чоловіків (378 очей) та 1002 жінки (1002 ока). У кожного пацієнта досліджувалось одне око з більшим ступенем міопії за наявності анізометрії. Міопія I ступеня за сфероеквівалентом виявлена у 278 пацієнтів, міопія II ступеня – у 657 пацієнтів та міопія III ступеня – у 445 пацієнтів. Ступінь астигматизму не перевищував 1,50 дптр. Всім

пацієнтам проведена оцінка градієнта прогресування міопії за сфероеквівалентом рефракції, визначеним методом автоматичної рефрактометрії в природних умовах, без циклоплегії.

Результати. Проведений порівняльний аналіз прогресування міопії у дітей різних вікових груп з урахуванням ступеня міопії в умовах оптичної корекції м'якими контактними лінзами. Встановлено: для пацієнтів віком 6–8 років річний градієнт прогресування міопії становив $0,60 \pm 0,53$ дптр/рік, для пацієнтів 9–11 років – $0,49 \pm 0,15$ дптр/рік, для пацієнтів 12–14 років – $0,47 \pm 0,06$ дптр/рік, для пацієнтів 15–17 років – $0,26 \pm 0,03$ дптр/рік (рівень значущості відмінностей показників для кожної вікової групи становив $p < 0,05$).

Висновок. Отримані дані про річний градієнт прогресування міопії у дітей різних вікових груп в умовах оптичної корекції м'якими контактними лінзами в залежності від ступеня міопії дозволяють використовувати їх при дослідженні ефективності методів контролю прогресування міопії.

Ключові слова: аномалії рефракції, міопія, діагностика, сфероеквівалент рефракції, градієнт прогресування, оптометрія, офтальмологія.

DOI: <https://doi.org/10.31288/Ukr.j.ophthalmol.202637680>

UDC: 617.753.2-08-053.2

Corresponding Author: Oleksii V. Kriuchko, Post-Graduate Student, Department of Ophthalmology and Optometry of Post-Graduate Education, Institute for Post-Graduate Education, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine. Email: kriuchkoalex@gmail.com

Received 2025-11-19

Accepted 2026-04-29

Cite this article as: Shkribliak II, Shargorodska IV, Kriuchko OV. Refractive changes in soft contact lens corrected pediatric patients with progressive myopia. Ukr J Ophthalmol. 2026;2:76-80.



This is an open access article under the Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license

© Shkribliak I. I., Shargorodska I. V., Dr Kriuchko O.V., 2026

Abstract

Purpose: To assess the annual gradient of myopia progression in soft contact lens (SCL) corrected myopic children of various age groups.

Methods: We retrospectively reviewed the medical records of 1380 SCL-corrected patients (1380 eyes; 378 boys and 1084 girls) aged 6 to 17 years who had been examined during routine optometric visits. Follow-up duration ranged from 12 to 36 months. Patients were divided into age groups of 6-8 years (14 individuals), 9-11 years (52 individuals), 12-14

years (230 individuals), and 15-17 years (1084 individuals). In the presence of anisometropia, the more myopic eye was chosen as the study eye. Low myopia (-0.50 to -3.00 D) was found in 278 eyes, moderate myopia (-3.25 to -6.00 D), in 278 eyes, and high myopia (≤ -6.00 D), in 445 eyes. Astigmatism did not exceed 1.50 D. The progression of myopia was determined based on the spherical equivalent refraction (SER) values. SER was measured by non-cycloplegic autorefractometry during routine optometric visits.

Results. The annual gradient of myopia progression for the 6-8 year group was 0.60 ± 0.53 D, for the 9-11 year group,

0.49 ± 0.15 D, for the 12-14 year group, 0.47 ± 0.06 D, and for the 15-17 year group, 0.26 ± 0.03 D ($p < 0.05$ for each).

Conclusion. The study findings on the annual gradient of myopia progression for various age groups of SCL-corrected children may be used for assessing the efficacy of interventions for slowing myopia progression.

Keywords: refractive errors, myopia, diagnosis, spherical equivalent refraction progression gradient, optometry, ophthalmology.

Вступ

Зростання поширеності міопії є глобальною проблемою громадського здоров'я: від 30% до 50% дорослих у США та Європі мають міопію [1]. Понад 80% дітей мають міопію до моменту завершення середньої освіти [2]. За даними досліджень, до 2050 року приблизно 5 мільярдів людей (тобто близько 50% населення планети) матимуть міопію [1]. З цієї когорти близько 10% людей матимуть високий ступінь міопії (визначений як сферичний еквівалент рефракції (SER) $-5,00$ дптр або вищий) [1].

З метою оцінки порівняльної ефективності та безпеки втручань для уповільнення прогресування міопії у дітей групою експертів Проекту Cochrane Eyes and Vision US у 2025 році був проведений мережевий метааналіз (ММА) даних наукових публікацій в рецензованих джерелах [3]. Автори поставили собі за завдання сформулювати відносний рейтинг втручань відповідно до їхньої ефективності в рандомізованих контрольованих дослідженнях, які включали оптичні та фармакологічні втручання, фотобіомодуляційну терапію та поведінкові модифікації.

Критерії для контрольної групи в ММА, куди були включені пацієнти з монофокальною окулярною та контактною корекцією, визначені наступні: клінічно значуща різниця між групами втручання $0,25$ дптр/рік, клінічно значуща різниця осевої довжини $0,1$ мм/рік. Медіана зміни сфероеквівалента рефракції (SER) становила $0,65$ дптр (55 досліджень, 4888 учасників; 1-річне дослідження) [3].

Наведені в метааналізі показники зміни SER для групи порівняння пацієнтів занадто узагальнені і не враховують відмінність показників у дітей різних вікових груп. Актуальність дослідження цих відмінностей обумовила потребу в даному дослідженні.

Мета. Метою даного дослідження було оцінити річний градієнт прогресування міопії у дітей різних вікових груп за умови оптичної корекції м'якими контактними лінзами в залежності від ступеня міопії пацієнтів.

Матеріал та методи

Ретроспективно обстежено 1380 пацієнтів (1380 очей) у віці від 6 до 17 років під час поточних оптометричних візитів в умовах оптичної корекції м'якими

контактними лінзами. Строк спостереження становив 1–3 роки, але не менше 12 місяців. Усі пацієнти були розділені на вікові групи: 6–8 років (14 осіб, 14 очей), 9–11 років (52 особи, 52 ока), 12–14 років (230 осіб, 230 очей), 15–17 років (1084 особи, 1084 ока). В дослідженні взяли участь 378 хлопців (378 очей) та 1002 дівчини (1002 ока). У кожного пацієнта досліджувалося одне око, з більшим ступенем міопії за наявності анізотропії. Ступінь астигматизму не перевищував $1,50$ дптр. Проведена оцінка градієнта прогресування міопії за сфероеквівалентом рефракції, визначеним методом автоматичної рефрактометрії в природних умовах, без циклоплетії, в процесі обстеження під час поточних оптометричних візитів.

Критерієм включення пацієнтів відповідного віку до основної групи слугувала можливість визначення у них SER при першому та завершальному візиті для подальшого порівняльного аналізу. Допускаючи практично лінійний приріст рефракції за відносно короткий термін спостереження (12–36 міс.), річний градієнт прогресування міопії розраховували як відношення різниці SER, виявленої (?) між заключним та початковим візитом, до різниці дат візитів (у місяцях), помноженої (?) на 12 ($GP = (SER \text{ закл.} - SER \text{ поч.}) / (\text{міс. закл.} - \text{міс. поч.}) \times 12$).

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою ліцензійного програмного пакета EZR (R-statistics) і Excel 2023 (Microsoft Corporation, США) [13]. У всіх випадках відмінності вважалися статистично значущими при $p < 0,05$.

Результати

Розподіл досліджених пацієнтів за віком та статтю демонструє таблиця 1.

Серед обстежених дітей найбільшою була група пацієнтів у віці 15–17 років (1084, 78,55%), при цьому в усіх вікових групах переважала кількість дівчат (1002, 72,6%).

Ступінь міопії в різних вікових групах представлений в таблиці 2.

Дані, наведені в таблиці 2, свідчать, що міопія I ступеня за сфероеквівалентом (від $-0,50$ до $-3,00$ дптр) виявлена у 278 очах пацієнтів, міопія II ступеню (від $-3,25$ до $-6,00$ дптр) у 657 очах пацієнтів, та міопія

Таблиця 1. Розподіл досліджених пацієнтів за віком та статтю

Вік пацієнтів	Кількість пацієнтів					
	Хлопці	%	Дівчата	%	Всього	%
6-8 років	6	1,59	8	0,80	14	1,01
9-11 років	18	4,76	34	3,39	52	3,77
12-14 років	64	16,93	166	16,57	230	16,67
15-17 років	290	76,72	794	79,24	1084	78,55
Всього	378	100,00	1002	100,00	1380	100,00
%	27,4		72,6		100,0	

III ступеню (вища за $-6,00$ дптр) була визначена у 445 очах пацієнтів.

Градiєнт прогресування міопії протягом року з урахуванням її ступеня у пацієнтів досліджених вікових груп представлений в таблиці 3.

Градiєнт прогресування міопії закономірно зростає зі ступенем міопії і поступово зменшується з віком пацієнтів.

Сумарний розподіл річного градiєнта прогресування міопії у пацієнтів досліджених вікових груп демонструє таблиця 4.

Слід зазначити, оскільки розподіл пацієнтів за віком та ступенем міопії кількісно нерівномірний, що є обмеженням дослідження, узагальнення в таблиці носять ілюстративний характер.

В процесі дослідження оцінювали також зміни радіуса кривизни рогики пацієнтів методом автоматичної кератометрії при використанні оптичної корекції м'якими контактними лінзами, які потенційно можуть слугувати причиною посилення заломлення рогики і впливати на показники зміни міопічної рефракції.

Обговорення

У мережевому метааналізі (ММА) [3] наведено 104 дослідження 17 509 дітей у віці від 4 до 18 років, у 80,8% з яких порівнювали втручання для контролю міопії з неактивною контрольною групою, яка включала корекцію однофокальними окулярами та м'якими контактними лінзами, а також застосування плацебо-крапель для очей. Тривалість досліджень була від 12 до 48 місяців. Всього у дослідженні взяли участь пацієнти з Китаю та країн Азії – 66,3%, з Північної Америки – 14,4%, з країн Європи – 19,3%.

За наведеними результатами, автори оцінювали ризик систематичної помилки для SER та AL за допомогою інструменту Cochrane RoB 2 [3]. Достовірність доказів оцінювали за допомогою підходу GRADE для змін у показниках SER та AL через один та два роки. Автори використовували поверхню під кривою кумулятивного ранжування (SUCRA) для розподілу ефективності втручань за всіма доступними результатами. Чим вище значення SUCRA (від 0% до 100%), тим більша ймовірність того, що втручання буде за рейтингом ефективності найкращим [4, 5].

Таблиця 2. Розподіл пацієнтів з різним ступенем міопії в залежності від вікової групи

Вік пацієнтів	Ступiнь міопії		
	I (n/%)	II (n/%)	III (n/%)
6-8 років	6	3	5
9-11 років	24	16	12
12-14 років	57	113	60
15-17 років	191	525	368
Всього	278/20,1	657/47,6	445/32,2

Таблиця 3. Річний градiєнт ($M \pm m$) прогресування міопії у пацієнтів досліджених вікових груп

Вік пацієнтів	Градiєнт прогресування (дптр/рік): $M \pm m$; $p < 0,05$		
	Міопія I	Міопія II	Міопія III
6-8 років	0,10 \pm 0,77	1,72 \pm 0,18	0,52 \pm 0,78
9-11 років	0,43 \pm 0,22	0,52 \pm 0,26	0,55 \pm 0,31
12-14 років	0,35 \pm 0,11	0,43 \pm 0,08	0,67 \pm 0,14
15-17 років	0,25 \pm 0,06	0,25 \pm 0,04	0,29 \pm 0,06

Примітка: M – середнє значення показника; m – помилка середнього значення показника; p – рівень значущості відмінностей показників.

Таблиця 4. Узагальнений річний градiєнт ($M \pm m$) прогресування міопії у пацієнтів досліджених вікових груп

Вік пацієнтів	Градiєнт прогресування (дптр/рік): $M \pm m$; $p < 0,05$
6-8 років	0,60 \pm 0,53
9-11 років	0,49 \pm 0,15
12-14 років	0,47 \pm 0,06
15-17 років	0,26 \pm 0,03

Примітка: M – середнє значення показника; m – помилка середнього значення показника; p – рівень значущості відмінностей показників.

При дворічному спостереженні про зміну SER повідомлялось у 34 дослідженнях (3556 учасників). Медіана зміни SER для контрольної групи становила $-1,01$ D. Рейтинг втручань для зменшення прогресування SER був близьким до того, що спостерігався через один рік; даних для висновків щодо кумулятивних ефектів було недостатньо. Найвище ранжовані втручання були: високі дози атропіну (SUCRA = 97%); середні дози атропіну (оцінка NMA SUCRA = 69,8%); та окулярні лінзи з периферичним дефокусом (SUCRA = 69,1%). При дворічному спостереженні про зміну AL повідомлялося у 33 дослідженнях (3334 учасники). Медіана зміни AL для контрольної групи становила 0,56 мм. Рейтинг втручань для зменшення аксіально-го подовження був подібним до того, що спостерігався через один рік; не було достатньо даних, щоб зробити висновки щодо кумулятивних ефектів. Найвищий рейтинг втручань набув: орто-К плюс низькі дози атропіну (SUCRA = 94,2%); високі дози атропіну (SUCRA = 96,8%); та середні дози атропіну (оцінка NMA SUCRA = 88,4%). Була обмежена кількість доказів того, чи припинення терапії контролю міопії збільшує прогресування понад очікуваний темп прогресування з віком. Побічні ефекти та дотримання режиму лікування повідомлялися неодноразово.

За висновками авторів: результати досліджень неоднорідні, доступно менше доказів за два роки і довше, залишається невизначеність щодо стійкого ефекту наведених втручань. Як зазначають експерти, потрібні довгострокові та якісніші дослідження, що порівнюють втручання з контролем міопії окремо або в комбінації, а також потрібні дослідження з удосконаленими методами моніторингу та звітності про побічні ефекти [3].

Аналіз результатів свідчить, що для пацієнтів групи порівняння, до яких відносяться, зокрема, і пацієнти з оптичною корекцією контактними лінзами, медіана зміни (SER) становила 0,65 дптр/рік [3]. В ММА не наводиться градієнт прогресування міопії у дітей з оптичною корекцією в залежності від віку.

В той же час, отримані нами результати дослідження дозволяють точніше визначати ефективність методів контролю міопії за рахунок порівняння градієнта прогресування міопії з урахуванням віку пацієнтів з оптичною корекцією контактними лінзами.

Заключення. Розробка та впровадження в клінічну практику нових методів контролю міопії: оптичних, медикаментозних, світлотерапевтичних, а також поведінкової терапії, потребують оцінки їх ефективності із застосуванням більш достовірних та стабільних критеріїв контрольних показників у пацієнтів з урахуванням вікових груп та етнічних факторів.

Отримані протягом нашого дослідження результати можуть бути використані як описові референтні дані для порівняння динаміки рефракції у дітей, які користуються стандартними м'якими контактними лінзами.

Авторський внесок

Шкрібляк І. І. – проведення досліджень, аналіз та інтерпретація даних, написання статті. Шаргородська І. В. – розроблення концепції, методології, редагування статті. Крючко О. В. – створення електронної бази, написання статті. Всі автори узгодили результати і схвалили остаточний варіант рукопису.

Конфлікти інтересів

Автори засвідчують про відсутність конфлікту інтересів, який міг би вплинути на їхню думку стосовно предмету чи матеріалів, описаних та обговорених в даному рукописі.

Фінансування

Стаття є частиною науково-дослідної роботи ДУ НМУ ім. О. О. Богомольця за темою «Обґрунтування способу діагностики і лікування міопії в різних вікових групах», (2023–2027рр.), реєстраційний номер УДК: 617.753.2-053:617.726-073.178. Автори заявляють, що під час підготовки цього рукопису не отримували жодних коштів, грантів чи іншої підтримки.

Заява про етичні норми

Дослідження проводилося за участю людей з дотриманням Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину, Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових методичних досліджень за участю людини та відповідали чинному законодавству України. Від усіх учасників (або їх представників), включених у дослідження, була отримана інформована згода.

Відмова від відповідальності

Погляди, висловлені у даній статті, є власними поглядами авторів, а не офіційною позицією установи.

Заява про доступність даних

Всі дані, отримані або проаналізовані під час цього дослідження, включені в цю опубліковану статтю.

Скорочення

AL – аксіальна довжина; SER – сфероеквівалент рефракції; SUCRA – крива кумулятивного ранжування; закл. – заключний візит; ГР – градієнт рефракції; дптр – діоптрія; міс. – місяць візиту з урахуванням дати; MI – міопія слабого ступеня; MII – міопія середнього ступеня; MIII – міопія високого ступеня; MMA – мережевий метааналіз; поч. – початковий візит.

Література

1. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-42.
2. Grzybowski A, Kanclerz P, Tsubota K, Lanca C, Saw SM. A review on the epidemiology of myopia in school children worldwide. *BMC Ophthalmology*. 2020;20(1):27.
3. Lawrenson JG, Huntjens B, Virgili G, Ng S, Dhakal R, Downie LE, et al. Interventions for myopia control in children: a living systematic review and network metaanalysis. Co-

- chrane Database Syst Rev. 2025 Feb 13;2025(2):CD014758. doi: 10.1002/14651858.CD014758.pub3
4. Gur'yanov VG, Lyakh YuE, Parii VD, et al. [Assessing model quality and adequacy. In: Gur'yanov VG, Lyakh YuE, Parii VD, et al. [Handbook of biostatistics. Analysis of the results of medical research in the EZR (R-statistics) package]. Kyiv: Vistka; 2018. Ukrainain.
 5. Chaimani A, Salanti G. Visualizing assumptions and results in network meta-analysis: the network graphs package. *Stata J.* 2015;15(4):905-50.
 6. Salanti G. Indirect and mixed-treatment comparison, network, or multiple-treatments meta-analysis: many names, many benefits, many concerns for the next generation evidence synthesis tool. *Res Synth Methods.* 2012;3(2):80-97. doi: 10.1002/jrsm.1037.
 7. Donovan L, Sankaridurg P, Ho A, Naduvilath T, Smith EL 3rd, Holden BA. Myopia progression rates in urban children wearing single-vision spectacles. *Optom Vis Sci.* 2012;89(1):27-32.
 8. Brennan NA, Toubouti YM, Cheng X, Bullimore MA. Efficacy in myopia control. *Prog Retin Eye Res.* 2021;83:100923. doi: 10.1016/j.preteyeres.2020.100923.
 9. Walline JJ, Jones LA, Sinnott L, et al. A randomized trial of the effect of soft contact lenses on myopia progression in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2008;49:4702-4706.
 10. Bullimore MA. The safety of soft contact lenses in children. *Optom Vis Sci.* 2017;94:638-646.
 11. Bailey IL. Perspective: visual acuity – keeping it clear. *Optom Vis Sci.* 2012;89:1247-1248.
 12. Sankaridurg P, He X, Naduvilath T, et al. Comparison of noncycloplegic and cycloplegic autorefraction in categorizing refractive error data in children. *Acta Ophthalmol.* 2017;95:e633-e640.
 13. Pesudovs K, Parker KE, Cheng H, Applegate RA. The precision of wavefront refraction compared to participantive refraction and autorefraction. *Optom Vis Sci.* 2007;84:387-392.