

Czy wszyscy będą krótkowidzami?

– casus Szkoły Podstawowej „Łejery” w Poznaniu



Foto: archiwum Autorów



Foto: archiwum Autora

Mgr OLAF TABACZYŃSKI^{1,2}, mgr MONIKA MISIAK-TABACZYŃSKA², dr hab. prof. ucz. JACEK PNIEWSKI¹

¹Salon optyczny OPTIC CAFE, Poznań

²Akademickie Centrum Kształcenia Optometrystów, Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski

Wprowadzenie

Przeciwdziałanie krótkowzroczności koncentruje się głównie na spowalnianiu jej rozwoju u dzieci, tak aby ograniczyć w przyszłości ryzyko poważnych schorzeń wzroku w ich dorosłym życiu, takich jak makulopatia krótkowzroczna, jaskra, czy odwarstwienie siatkówki [1,2].

Niezależnie od czynników genetycznych, które powodują, że ryzyko wystąpienia krótkowzroczności jest różne w różnych grupach etnicznych, według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) wzrost liczby przypadków krótkowzroczności jest związany głównie z czynnikami środowiskowymi: urbanizacją, zmniejszeniem czasu spędzanego na świeżym powietrzu oraz nadmiernym korzystaniem z urządzeń elektronicznych, wyposażonych w ekrany. Raport University of New South Wales, Sydney, Australia z 2015 r. „The impact of myopia and high myopia” [3] oraz raport WHO z 2019 r. [4] przewidywały, że bez działań profilaktycznych do 2050 r. krótkowzroczność może dotyczyć połowy światowej populacji.

Najwyższe odsetki krótkowzroczności odnotowywane są w Azji Wschodniej (Japonia, Chiny, Korea Południowa), gdzie problem ten dotyczy około 60% dzieci i młodzieży. W Europie częstość występowania krótkowzroczności jest niższa i wynosi około 30% u dorosłych, jednak notuje się jej wzrost w miastach. W USA krótkowzroczność dotyka 25–35% populacji, głównie dorosłych poniżej 40 roku życia [5].

W krajach o wysokim odsetku krótkowzroczności wdrażane są programy profilaktyczne. W Singapurze, gdzie odsetek osób krótkowzrocznych jest bardzo wysoki, narodowy program edukacyjny promuje m.in. zwiększenie czasu spędzanego na świeżym powietrzu oraz ograniczenie korzystania z ekranów [6]. W wielu miejscach na świecie badane jest działanie różnych metod. Są to: atropina [7,8] ortokorekcja [9,10], soczewki okularowe DIMS [11,12], bi-, multifokalne soczewki kontaktowe [13,14], czynniki środowiskowe [15], nasświetlania światłem czerwonym [16,17].

Najniższy odsetek i przyrost krótkowzroczności obserwuje się w Afryce i Ameryce Południowej (poniżej 5–10%), co wynika głównie z częstej ekspozycji na naturalne światło słoneczne, a przede wszystkim – ze stylu życia [3,4].

Krótkowzroczność na terenie Europy Środkowej i w Polsce

Przyczyny nieco niższych niż średni odsetek krótkowzroczności w niektórych regionach Europy Środkowej, w tym i w Polsce, są związane ze stylem życia,

który w większym stopniu obejmuje aktywność na świeżym powietrzu, szczególnie w krajach o wyraźnie zmieniających się porach roku, gdzie spędzanie czasu na zewnątrz jest priorytetem dla zdrowia fizycznego i psychicznego.

W Polsce brak jest aktualnych i miarodajnych statystycznych danych (szczególnie po okresie lock-downów) w zakresie krótkowzroczności u dzieci i młodzieży, a większość rodzimych publikacji powołuje się na prace M. Czepity i in., które opierają się na danych z pierwszej dekady XXI wieku [18,19]. Z najnowszych badań można wymienić pracę Modrzejewskiej i Durajczyk na ponad 1500. 8-latkach z 2023 roku (same badania były przeprowadzone w latach 2017–19) [20].

Wydaje się, że brakuje woli politycznej do przeprowadzenia szeroko zakrojonych, kompleksowych badań problematyki krótkowzroczności w Polsce. Do niedawna odsetek krótkowzroczności w grupie dzieci sięgał 18%. Jednak w dużych miastach, gdzie dzieci często spędzają mniej czasu na świeżym powietrzu, odsetek ten może wynosić nawet do 30% wśród dzieci i do 40% wśród nastolatków, co jest bliskie statystykom europejskim.

W niektórych krajach europejskich wdraża się systemowe rozwiązania, mające na celu przeciwdziałanie i kontrolę rozwoju krótkowzroczności. Szczególną rolę odgrywają kraje skandynawskie, które wprowadzają nowe podejście w tym zakresie. Przykładem jest Szwecja, w której po pierwsze, prowadzonych jest wiele badań postępu miopii u dzieci [21], po drugie, wprowadzono zmiany w systemie edukacji, mające na celu zmniejszenie obserwowanych negatywnych zjawisk: wzrostu liczby dzieci krótkowzrocznych, spadku zdolności koncentracji oraz obniżenia poziomu czytania. Te zmiany bazują na ograniczeniu czasu spędzanego na korzystaniu z urządzeń elektronicznych, szczególnie przez młodsze dzieci, na rzecz nauki w środowisku „analogowym” oraz maksymalizacji czasu spędzanego na zewnątrz.

Uczniowie młodszych klas mają ograniczony dostęp do cyfrowych urządzeń podczas zajęć, a nacisk kładzie się na korzystanie z podręczników i materiałów drukowanych, aby wspierać rozwój umiejętności czytania, pisania oraz koncentracji. Zwiększono również dostępność książek w szkołach, zapewniając każdemu uczniowi podręczniki do przedmiotów oraz rozwijając wyposażenie bibliotek szkolnych.

Ograniczenia czasu ekranowego dla dzieci do 12 roku życia zostały ustalone na maksymalnie dwie godziny dziennie, zgodnie z wytycznymi Szwedzkiej Agencji Zdrowia Publicznego (SAZP), co ma sprzyjać ich zdrowiu fizycznemu



Foto: archiwum Autorów

i psychiczemu oraz zapobiegać krótkowzroczności i problemom ze snem [22]. SAZP wprowadziła także zalecenia dotyczące spędzania czasu na świeżym powietrzu – badania naukowe wskazują, że dzieci,

które spędzają minimum dwie godziny dziennie na zewnątrz, mają mniejsze ryzyko rozwoju krótkowzroczności [19]. Naturalne światło stymuluje i reguluje proces powstawania normowzroczności (emmetropii) w rozwijającej się gałce ocznej. Zaburzenie tych procesów prowadzi do wydłużenia osi gałki ocznej, a co za tym idzie w konsekwencji do krótkowzroczności.

Eksperyment w szkole „Łejery”

Standardy podobne do szwedzkich wdrożono w niezwyklej, autorskiej szkole „Łejery” w Poznaniu. Szkoła Podstawowa nr 83 im. Emilii Waśniowskiej mieści się w Parku Cytadela, największym parku w Poznaniu (około 100 ha), położonym na terenie dawnego fortu Winiary z XIX w. Szkoła działa w obecnym budynku od 1996 r. Budynek został przewieziony w częściach z Holandii w 1994 r. Powstał z drewnianych modułów i jest parterowy, co wpływa na brak barier architektonicznych. Wszystkie sale lekcyjne w budynku mają duże okna, co sprzyja naturalnemu oświetleniu i relaksacji wzroku podczas zajęć. Powierzchnia okien stanowi dużą część ścian każdej sali, co zapewnia optymalne warunki do nauki i wypoczynku oczu. Tak zorganizowane są w zasadzie wszystkie sale dydaktyczne, których jest 14. Średnio każda z sal ma powierzchnię około 55 m², a powierzchnia okien to w zasadzie jedna ze ścian o powierzchni 2,35 m × 7,3 m, czyli

ponad 17 m². Dzięki temu uczniowie mają dostęp do światła dziennego i możliwość spoglądania w dal i widoku na zieleń.

Od 1990 roku szkoła wdraża program szkolny, stworzony przez Elżbietę Drygas i Jerzego Hamerskiego, oparty na wychowaniu poprzez sztukę oraz zajęcia teatralne. Program, rozwijany przez kolejne lata przy współpracy nauczycieli, rodziców i uczniów, został zatwierdzony przez Ministerstwo Edukacji Narodowej jako eksperyment pedagogiczny, a obecnie jest realizowany pod kierunkiem Anny Zawadzkiej i Karola Sarny. Program będzie kontynuowany do 2038 roku.

Organizacja zajęć w szkole

Lekcje oraz przerwy odbywają się zgodnie z ustawą Prawa oświatowego, jednak przerwy między lekcjami są dłuższe niż w większości spotykanych rozwiązań. Każda z przerw trwa 15 minut, co daje więcej czasu na relaksację wzroku niż w innych szkołach. Co ważne – wszyscy uczniowie mają obowiązek spędzania przerw na zewnątrz, jeśli pogoda na to pozwala, z wyjątkiem przerw śniadaniowej i obiadowej. Wszystkie rozwiązania są zgodne z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z 2017 roku *W sprawie organizacji roku szkolnego wraz z uaktualnieniami*. Dz. U. z 2023 r., poz. 651. W szkole obowiązuje również zakaz używania telefonów, a inne urządzenia elektroniczne są ograniczone w procesie nauczania czy dydaktyki.

Przesiewowe badania wzroku uczniów

Metodologia

Badania przesiewowe wzroku uczniów szkoły „Łejery” przeprowadzono w okresie od 2.10 do 27.11.2023 r. Objęły niemal 240 uczniów, co stanowiło 85% wszystkich dzieci w szkole. Badanie każdego ucznia było standardowym przesiewowym badaniem optometrycznym, przeprowadzonym zgodnie z wytycznymi Polskiego Towarzystwa Optometrii i Optyki (<https://ptoo.pl/standard-badania/>). Czas trwania badania jednego ucznia to około 15 minut. ►

Czas badań uzależniony był od cech osobniczych pacjenta. Podczas badania były uwzględnione procedury:

- badanie ruchów sakadowych w poziomie i w pionie,
- test NSUCO,
- badanie ostrości wzroku do bliży i do dali (SC i CC – jeśli stosowana),
- badanie punktu bliskiego konwergencji – PBK,
- badanie refrakcji za pomocą autorefraktometru zamkniętego pola – Huvitz HRK 8000A.

Kryteria włączenia uczestników do badania:

- dobry ogólny stan zdrowia,
- pisemna zgoda rodzica lub opiekuna prawnego.

Kryteria wyłączenia uczestników z badania:

- stosowanie na co dzień twardych soczewek kontaktowych,
- choroby rogówki, choroby oczu skutkujące znacznym obniżeniem ostrości wzroku, aktywne stany zapalne w obrębie gałki ocznej, cukrzyca,
- stan po laserowej korekcji wzroku lub operacji chirurgicznej oczu, stan po zaćmie wrodzonej, posiadanie wewnątrzgałkowych soczewek multifokalnych.

W tabeli 1 zamieszczono podstawowe dane, uzyskane podczas badania – wyniki autorefraktometrii, natomiast w tabeli 2 liczbę dzieci krótkowzrocznych w poszczególnych klasach, przy czym jako kryterium krótkowzroczności przyjęto: ekwiwalent sferyczny $\leq -0,5$ D z jednoczesnym obniżeniem ostrości wzroku do dali poniżej 1,0 (dziesiątne). Warto zaznaczyć, że najbardziej krótkowzroczny uczeń miał ekwiwalent sferyczny $-4,00$ D (tylko OP, w OL autorefraktometr zmierzył 0,00/-0,50/12), zaś wady pozostałych mieściły się w granicach małej krótkowzroczności ($\geq -3,00$ D).

Klasa	OP			OL		
	ES [D]	J ₀ [D]	J ₄₅ [D]	ES [D]	J ₀ [D]	J ₄₅ [D]
1	0,44±0,56	-0,01±0,41	0,05±0,22	0,67±0,69	0,02±0,48	0,11±0,23
2	0,32±0,57	0,02±0,26	0,08±0,19	0,43±0,73	-0,04±0,32	0,03±0,16
3	0,45±0,40	0,03±0,33	0,04±0,11	0,40±0,41	0,04±0,35	0,11±0,17
4	-0,10±0,77	0,00±0,29	0,08±0,17	0,02±0,83	-0,05±0,21	0,03±0,24
5	0,38±0,91	0,04±0,24	0,08±0,18	0,36±0,75	0,04±0,29	0,04±0,18
6	0,00±1,02	-0,14±0,33	0,05±0,28	0,07±0,50	-0,18±0,27	0,06±0,21
7	0,03±0,48	0,02±0,42	0,10±0,13	0,16±0,60	-0,03±0,34	0,09±0,15
8	0,13±0,62	-0,14±0,32	0,13±0,18	0,08±0,86	-0,09±0,46	-0,01±0,18
Razem	0,23±0,73	-0,02±0,32	0,08±0,19	0,29±0,71	-0,03±0,35	0,05±0,19

Tab. 1. Statystyka opisowa danych autorefraktometrycznych, w rozbięciu na klasy szkolne (średnia ± odchylenie standardowe). ES – ekwiwalent sferyczny, J₀, J₄₅ – składowe cylindra skrzyżowanego Jacksona.

Klasa	Liczba dzieci w klasie	Liczba dzieci krótkowzrocznych
1	24	0 (0,0%)
2	44	0 (0,0%)
3	25	0 (0,0%)
4	21	2 (9,5%)
5	33	1 (3,0%)
6	23	3 (13,0%)
7	19	2 (10,5%)
8	20	2 (10,0%)

Tab. 2. Rozkład krótkowzroczności w klasach.

Analiza wyników

Analizując standardowe przesiewowe wyniki autorefraktometryczne bez cykloplegii należy pamiętać, że mogą być one obciążone dużym błędem pomiaru w stosunku do pomiaru po farmakologicznym porażeniu akomodacji, szczególnie u dzieci, gdzie dynamika pracy oka jest duża [23]. Wynik wskazuje zwykle na krótkowzroczność większą niż rzeczywista, zaś mniejszą nadwzroczność. W ujęciu statystycznym czułość w wykrywaniu krótkowzrocz-

ności jest duża, ale towarzyszy jej relatywnie niska swoistość (duży błąd pierwszego rodzaju) [24].

Niemniej jednak w badaniach dużych grup dzieci zastosowanie farmaceutyków jest obciążone sporymi trudnościami. W związku z tym, uzyskane wyniki, w połączeniu z innymi ww. informacjami uzyskanymi w badaniach, są raczej wskazówką dla dalszego postępowania w przypadku poszczególnych uczniów.

Wnioski i podsumowanie

Odsetek uczniów krótkowzrocznych w szkole „Łęjery” jest zaskakująco niski i dość stabilny, nawet w starszych klasach. Nie można na razie wykazać konkretnych przyczyn tego stanu rzeczy, niemniej jednak należy zauważyć wymienione wcześniej czynniki środowiskowe, które niewątpliwie sprzyjają rozluźnieniu akomodacji (brak telefonów, tryb zajęć, przerwy w pracy wzroku, czas na zewnątrz budynku itp.), co dowiedziono w literaturze przedmiotu [25,26]. Wzrost krótkowzroczności pojawia się głównie po przejściu uczniów z nauczania początkowego do pełnowymiarowego, czyli pomiędzy trzecią a czwartą klasą.

Model szkoły i zastosowane tam eksperymentalne rozwiązania edukacyjne mogą stanowić podstawę do dalszych badań nad wpływem środowiska, w szczególności szkolnego, na rozwijający się wzrok, w warunkach polskiej edukacji, w której nadal dominuje pruski model nauczania. Ten model był kamieniem milowym w XIX w., jednak obecnie, w obliczu pandemii krótkowzroczności i wydłużeniu czasu spędzanego w wyętej pracy wzrokowej, potrzebne są zupełnie inne rozwiązania.

Olaf Tabaczyński i Monika Misiak-Tabaczyńska dziękują Julii Tabaczyńskiej – za udzieloną pomoc i wsparcie. Olaf Tabaczyński jest wolontariuszem w Akademickim Centrum Kształcenia Optometrystów (Wydział Fizyki, Uniwersytet Warszawski), a Jacek Pniowski jest tam profesorem uczelni.

Piśmiennictwo

1. T. R. Fricke et al. Global prevalence of visual impairment associated with myopic macular degeneration and temporal trends from 2000 through 2050: Systematic review, meta-analysis and modelling. *Br. J. Ophthalmol* 2018; 102, 855–862, DOI: 10.1136/bjophthalmol-2017-311266
2. A. E. G. Haarman et al. The complications of myopia: A review and meta-analysis. *Invest. Ophthalmol & Vis. Sci* 2020; 61, 49, DOI: 10.1167/IOVS.61.4.49
3. The impact of myopia and high myopia. <https://www.iapb.org/learn/resources/the-impact-of-myopia-and-high-myopia/> (dostęp 19/11/2024).
4. World report on vision. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570> (dostęp 19/11/2024)
5. J. Liang et al. Global prevalence, trend and projection of myopia in children and adolescents from 1990 to 2050: A comprehensive systematic review and meta-analysis. *Br. J. Ophthalmol* 2024; DOI: 10.1136/bjo-2024-325427
6. K. K. Nischal. Government instituted public health policy for myopia control in schools – the overlooked variable in myopia prevention interventions? *Eye* 2024, 1–3, DOI: 10.1038/s41433-024-03406-5.
7. A. Ha et al. Efficacy and safety of 8 atropine concentrations for myopia control in children: A network meta-analysis. *Ophthalmology* 2022; 129, 322–333, DOI: 10.1016/j.ophtha.2021.10.016
8. Y. Yu, J. Liu. The effect of 0.01% atropine and orthokeratology on ocular axial elongation for myopia children: A meta-analysis (a PRISMA-Compliant Article). *Medicine (Baltimore)* 2022; 101, e29191, DOI: 10.1097/MD.00000000000029191
9. Y. C. Lee et al. Effect of Orthokeratology on Myopia Progression: Twelve-Year Results of a Retrospective Cohort Study. *BMC Ophthalmol* 2017; 17, 243, DOI: 10.1186/s12886-017-0639-4
10. T. Hiraoka. Myopia control with orthokeratology: A review. *Eye Contact Lens* 2022; 48, 100, DOI: 10.1097/ICL.0000000000000867
11. C. S. Y. Lam et al. Long-term myopia control effect and safety in children wearing DIMS spectacle lenses for 6 years. *Sci. Rep* 2023; 13, 5475, DOI: 10.1038/s41598-023-32700-7
12. P. Nucci et al. A comparison of myopia control in European children and adolescents with defocus incorporated multiple segments (DIMS) spectacles, atropine, and combined DIMS/atropine. *PLOS ONE* 2023; 18, e0281816, DOI: 10.1371/journal.pone.0281816
13. A. M. G. del Valle et al. Efficacy and safety of a soft contact lens to control myopia progression. *Clin. Exp. Optom* 2021; 104, 14–21, DOI: 10.1111/cxo.13077
14. X. Cheng et al. Randomized trial of soft contact lenses with novel ring focus for controlling myopia progression. *Ophthalmol. Sci* 2023; 3, 100232, DOI: 10.1016/j.xops.2022.100232
15. S. Xiong et al. Time spent in outdoor activities in relation to myopia prevention and control: A meta-analysis and systematic review. *Acta Ophthalmol. (Copenh.)* 2017; 95, 551–566, DOI: 10.1111/aos.13403
16. M. Zhu et al. Safety of repeated low-level red-light therapy for children with myopia. *Photodiagnosis Photodyn. Ther* 2024; 47, 104198, DOI: 10.1016/j.pdpdt.2024.104198
17. Y. Xu et al. Repeated low-level red light therapy for myopia control in high myopia children and adolescents: a randomized clinical trial. *Ophthalmology* 2024; 131, 1314–1323, DOI: 10.1016/j.ophtha.2024.05.023
18. D. Czepita et al. Prevalence of myopia and hyperopia in a population of Polish schoolchildren. *Ophthalmic Physiol. Opt* 2007; 27, 60–65, DOI: 10.1111/j.1475-1313.2006.00419.x
19. M. iD. Czepita et al. The influence of environmental factors on the prevalence of myopia in Poland. *J. Ophthalmol* 2017; 2017, 5983406, DOI: 10.1155/2017/5983406
20. M. M. Durajczyk. Evaluation of the prevalence of refractive defects and ocular function in a group of 1518 children aged 8 years in northwestern Poland – a retrospective study. *J. Clin. Med* 2023; 12, 2880, DOI: 10.3390/jcm12082880
21. P. Demir et al. Incidence of myopia in Swedish schoolchildren: A longitudinal study. *Ophthalmic Physiol. Opt* 2024; 44, 1301–1308, DOI: 10.1111/oppo.13359
22. Z. Zong et al. The association between screen time exposure and myopia in children and adolescents: A meta-analysis. *BMC Public Health* 2024; 24, 1625, DOI: 10.1186/s12889-024-19113-5
23. D. Zhu et al. Pre- and Postcycloplegic Refractions in Children and Adolescents. *PLOS ONE* 2016; 11, e0167628, DOI: 10.1371/journal.pone.0167628
24. S. Xiong et al. Comparison of refractive measures of three autorefractors in children and adolescents. *Optometry & Vis. Sci* 2017; 94, 894–902, DOI: 10.1097/OPX.0000000000001113
25. E. Piwowarczyk, M. Wojczyk. Near visual work and low physical activity as the main risk factors for myopia. *Med. Śr.* 2023, 25, 77–81, DOI: 10.26444/ms/160100
26. S. Biswas et al. The influence of the environment and lifestyle on myopia. *J. Physiol. Anthropol* 2024; 43, 7, DOI: 10.1186/s40101-024-00354-7