DOI: 10.24292/01.OT.300918.9

Efektywność optometrycznej terapii wzroku w akomodacyjnej ezotropii z wysokim AC/A

The efficiency of optometric vision therapy in accommodative esotropia with high AC/A ratio

Anna Przekoracka-Krawczyk[1, 2], Monika Wojtczak-Kwaśniewska[1, 2]

[1] Pracownia Fizyki Widzenia i Optometrii, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. Ryszard Naskręcki

[2] Laboratorium Fizyki Widzenia i Neuronauki, Centrum NanoBioMedyczne, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
Kierownik: prof. dr hab. Stefan Jurga

STRESZCZENIE

Akomodacyjna ezotropia z nadmierną konwergencją jest stanem, w którym korekcja nadwzroczności redukuje kąt zeza do dali, natomiast w bliży oczy pozostają ustawione w zezie zbieżnym. Wśród metod korekcji zeza tego typu można wyróżnić zastosowanie okularów dwuogniskowych oraz zabieg chirurgiczny na mięśniach okoruchowych. Jednak skuteczność obu tych podejść w uzyskaniu widzenia stereoskopowego pozostaje wątpliwa. Niniejsza praca opisuje przypadek 10-letniej pacjentki z akomodacyjną ezotropią z wysokim ułamkiem AC/A, u której zastosowana optometryczna terapia wzroku wspomagana korekcją dwuogniskową znacząco poprawiła funkcję widzenia oraz zredukowała symptomy wzrokowe. Przypadek ten pokazuje, że w postępowaniu ze stanami zezowymi bardzo istotne jest wyprowadzenie zaburzeń akomodacyjnych i okoruchowych oraz tłumienia międzyocznego, co pozwala na uzyskanie lepszej kontroli okulomotorycznej i widzenia stereoskopowego.

Słowa kluczowe: akomodacyjna ezotropia, nadmierna konwergencja, optometryczna terapia wzrokowa, okulary dwuogniskowe

ABSTRACT

Convergence excess esotropia is commonly treated with corrective glasses (plus lenses), which reduces the angle of deviation for a distance, but the near deviation is still observed. Two types of approach are used to manage convergence excess esotropia: bifocals or eye muscles surgery. Nevertheless, both treatments seem to fail to influence the stereovision. The paper describes the case of 10-year-old girl, diagnosed with convergence excess esotropia with high AC/A ratio, who was subjected to the optometric vision therapy and bifocals. As an effect, visual parameters were improved, and majority of visual symptoms decreased. This case indicates that treatment plan for esotropia should include improvement of accommodation, eye movements and inter-ocular suppression, what strongly influence oculo-motor control and stereovision.

Key words: accommodative esotropia, convergence excess, optometric vision therapy, bifocal spectacle lenses

NAJWAŻNIEJSZE

Optometryczna terapia wzroku to efektywny sposób postępowania w przypadku akomodacyjnej ezotropii z wysokim ułamkiem AC/A.

HIGHLIGHTS

Optometric vision therapy is an effective approach in convergence excess esotropia with high AC/A ratio.

For non-commercial use only

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 16.07.2025; 08:07,37

WSTĘP

Akomodacyjna ezotropia jest częstym zezem występującym u dzieci. Zazwyczaj pojawia się we wczesnym dzieciństwie i może prowadzić do niedowidzenia oraz utraty widzenia obuocznego [1]. W przypadku akomodacyjnej ezotropii wywołanej wadą refrakcji (RAE, *refractive accommodative esotropia*) najlepszą metodą terapii jest wprowadzenie korekcji nadwzroczności. Jeżeli zostanie ona podjęta odpowiednio wcześnie, zwykle pozwala rozwinąć się widzeniu obuocznemu [2]. Uretmen i wsp. [3] wykazali, że korekcja nadwzroczności w RAE wpływa efektywnie na redukcję niedowidzenia: w 72% badanych przypadków RAE uzyskano pełną ostrość wzroku (Vis 1,0). Natomiast Lambert i wsp. [4] zaobserwowali poprawę ostrości wzroku do poziomu co najmniej 0,6 w 88% przypadków korygowanych jedynie okularami. Jednakże wykazano również, iż pełna korekcja nadwzroczności w RAE nie zawsze zapewnia dobre widzenie obuoczne i stereopsję. Na przykład Uretmen i wsp. [3] stwierdzili, że nieprawidłowe widzenie obuoczne dotyczyło 50% pacjentów z RAE korygowaną okularami, co wyjaśniano wrodzonymi deficytami w stabilności fiksacji utrudniającymi rozwój stereopsji. Podobnie Sefi-Yurdakul i wsp. [2] po rocznej terapii okularami korygującymi nadwzroczność u pacjentów z RAE uzyskali znaczącą poprawę stereopsji jedynie w 50% przypadków. Co istotne, Lee i wsp. [5] sugerują, że dobre widzenie stereoskopowe w RAE może być obecne tylko, jeżeli korekcja nadwzroczności zredukuje kąt zeza w dali poniżej 4 PD, a w bliży poniżej 5 PD.

Drugim typem akomodacyjnej ezotropii jest ezotropia z nadmierną konwergencją, często wywołana wysokim ułamkiem AC/A (HACE, *high accommodative convergence/accommodation ratio accommodative esotropia*). Postępowanie w przypadku tego zeza jest trudniejsze, bowiem korekcja nadwzroczności ustawia prawidłowo osie widzenia tylko do dali, ale w bliży oczy nadal pozostają w zezie. Jedną z metod leczenia stanowi zastosowanie okularów dwuogniskowych, które poprzez zahamowanie akomodacji i konwergencji zmniejszają kąt zeza w bliży. Jednakże skuteczność tego postępowania jest dyskusyjna, ponieważ pomimo tego, że u osób z wysokim ułamkiem AC/A okulary dwuogniskowe znacząco wpływają na redukcję kąta zeza i dwojenie obrazu [6], to jednak w małym stopniu pomagają w niedowidzeniu czy poprawie stereopsji [6–8].

Skuteczną metodą korekcji tego typu zeza jest zabieg chirurgiczny na mięśniach okoruchowych, w efekcie którego kąt zeza często może być zredukowany do niewielkich wartości (ok. 10 PD) [9]. Chociaż efektywność zabiegu chirurgicznego w redukcji kąta zeza, zwłaszcza przy dużych wartościach ezotropii, nie podlega dyskusji [10–12], to jednak uzyskane tą metodą ustawienie oczu bywa niestabilne i należy pamiętać, że nawet nieduże odchylenia osi widzenia od prawidłowych pozycji nie pozwalają na rozwój dobrego widzenia obuocznego. Arnoldi i Shainberg [13] wykazali, że wśród pacjentów z HACE więcej badanych straciło widzenie stereoskopowe w grupie po chirurgicznej korekcji zeza niż w grupie z korekcją okularami dwuogniskowymi. Zabieg chirurgiczny zaleca się zatem głównie w przypadkach bardzo dużego AC/A lub w stanach, w których zez w bliży nie jest wywołany nadmierną konwergencją akomodacyjną, ale wynika z hiperaktywności mięśni okoruchowych [14].

W niniejszej pracy zaprezentowano przypadek HACE, któremu towarzyszyło: niedowidzenie, zaburzenie ruchów oczu i akomodacji, a także supresja międzyoczna i obniżone zdolności stereopsji. Wszystko to przyczyniało się do występowania silnych objawów wzrokowych utrudniających pacjentce codzienne funkcjonowanie. Po zastosowanym treningu wzrokowym większość zaburzeń wzrokowych uległa zminimalizowaniu, podobnie dolegliwości pacjentki zostały znacząco zredukowane.

OPIS PRZYPADKU

10-letnia pacjentka (JS) została skierowana na konsultację optometryczną w związku z występującą ezotropią z nadmierną konwergencją oraz obuocznym niedowidzeniem. Z wywiadu uzyskano informację, że zez pojawił się ok. 3. r.ż., a pacjentka od wieku 3,5 roku była pod stałą kontrolą okulistyczną. Dotychczasowe leczenie obejmowało korekcję wady refrakcji (nadwzroczność w oku prawym i nadwzroczny astygmatyzm w oku lewym) oraz okresowo okluzję. Pełna wada refrakcji (autorefraktometria [AR]) po cykloplegii wynosiła: OP +3,75, OL +4,25/-0,75 × 60°, zaś stosowana korekcja okularowa to: OP +3,50, OL +4,00/-0,75 × 60°. JS skarżyła się na okresowe zamazywanie obrazu i znaczne pogorszenie widzenia pod koniec dnia, napięcia w oczach, problemy przy czytaniu i pisaniu, które skutkowały unikaniem pracy z bliska, a także częste bóle głowy i oczu.

Ze względu na osłabioną ostrość wzroku w obojgu oczach, która nie poprawiała się pomimo noszonej od kilku lat korekcji okularowej, wykonano szereg badań okulistycznych (optyczną koherentną tomografię dna oka [OCT, *optical coherence tomography*], badanie wzrokowych potencjałów wywołanych [WPW], USG, perymetrie), które wykluczyły zmiany patologiczne w obrębie narządu wzroku i drogi wzrokowej. Wyniki badań optometrycznych potwierdziły obuoczne niedowidzenie (Vis cc do dali: OP 0,6; OL 0,5; OU 0,7) oraz ezotropię oka lewego z nadmierną konwergencją (PCT cc do dali: 6 PD ezoforii; do bliży: 16 PD stałej ezotropii OL; ułamek AC/A mierzony metodą gradientową wynosił 10). Częściowe widzenie obuoczne było zachowane: w teście Wortha występowała fuzja, z okresową supresją oka lewego do dali i bliży, natomiast w teście z okularami polaryzacyjnymi i lustrem (*Pola Mirror test*) wykryto tłumienie oka lewego, silniejsze w bliskich odległościach; stereopsja była obecna, ale osłabiona: Mucha (+), Titmus test:

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 16.07.2025; 08:07,37

koła 400", Lang I i II (-). Stwierdzono pełen zakres ruchomości oczu, jednak zdolności wykonywania ruchów zarówno sakadycznych, jak i śledzących były znacząco zaburzone (ruchy niepłynne, niesymetryczne, częste utraty fiksacji, duży problem z oddzieleniem ruchów oczu od ruchów głowy, bardzo duży wysiłek podczas wodzenia). Ponadto wykazano znacznie zaburzoną sprawność akomodacji (test z flipperem ±2 D: OP 1,5 cykl/min, OL niezdolność do wyostrzenia obrazu z soczewką plusową). Amplituda i odpowiedź akomodacji pozostawały w normie dla wieku.

Pacjentka została zakwalifikowana do optometrycznej terapii wzroku (trening wzrokowy), mającej na celu usprawnienie akomodacji, ruchów oczu i odtłumienie oka, a w następnej kolejności do ćwiczeń zakresów wergencji i kontroli okulomotorycznej. Pierwszy cykl ćwiczeń obejmował 12 sesji 50-minutowych, odbywających się raz w tygodniu, wzmacnianych treningiem domowym (ok. 15 min, 4 dni w tygodniu). JS ćwiczyła sprawność akomodacji (metodą z soczewkami dodatnimi i ujemnymi, flipperami, tablicami Harta), ruchy oczu (wodzenie za kulką, piłka Marsdena, ćwiczenia z latarką itp.) i odtłumianie oka (ćwiczenia dwuoczne z pryzmatami z odwrotnymi bazami, sznurek Brocka, ćwiczenia wektograficzne). Wszystkie zastosowane techniki są dokładnie opisane w [15].

W efekcie tych ćwiczeń poprawiła się ostrość wzroku (Vis cc OP 0,7, OL 0,8, OU 0,9), nie występowała supresja OL w teście Wortha, jedynie lekka okresowa supresja w *Pola Mirror test*, poprawiły się ruchy oczu, akomodacja uległa znaczącemu usprawnieniu (flipper ±2 D: OP 12 cykl/min, OL 17 cykl/min). Kąty zeza się nie zmieniły. Ze względu na znaczną poprawę zdolności akomodacyjnych i zredukowanie kąta zeza w korekcji okularami dwuogniskowymi zaproponowano stosowanie do szkoły i nauki okularów z addycją +2,00 D oraz dalsze ćwiczenia mające na celu zwiększenie zdolności akomodacyjnych oczu, poprawę ruchów oczu, ostrości wzroku i zakresów wergencji. Pacjentka odbyła kolejne 12 sesji gabinetowych wspomaganych treningiem domowym. W okresie tym poza ćwiczeniami na ruchy oczu i akomodację wykonywała ćwiczenia zakresów wergencji (na wektogramach, tranaglifach, stereoskopach, flipperach pryzmatycznych, linijce aperturowej itp.), a także ćwiczenia antysupresyjne (dwuoczne z użyciem pryzmatów, ćwiczenia z maską antysupresyjną, wektogramami) – techniki te opisano w [15].

Badanie kontrolne po kolejnym cyklu ćwiczeń (w sumie po 24 sesjach – ok. 6 miesięcy terapii) wykazało poprawę ostrości wzroku (Vis cc OP 0,9; OL 0,9; OU 1,0), zredukowanie kąta zeza w bliży (PCT cc 12 PD ezoforii – zez ukryty), dobre ruchy oczu, bardzo dobre zdolności akomodacji (flipper ±2 D: OP 25 cykli/min, OL 23 cykli/min, OU 20 cykli/min). Zdolności widzenia obuocznego również znacząco się poprawiły (fuzja, bez tłumienia w teście Wortha, brak tłumienia w *Pola Mirror test*; poprawa zdolności stereopsji: Titmus test: koła 100", Lang I i II [+]). Znaczna część symptomów wzrokowych zniknęła. Pozostały zmęczenie oczu po długotrwałej pracy z bliska (po kilku godzinach czytania) i sporadyczne bóle głowy. Zalecono stosowanie okularów dwuogniskowych i przerwę w ćwiczeniach wzrokowych.

Badanie kontrolne po półtora roku od zakończenia ćwiczeń wykazało utrzymujące się na poprzednim poziomie ostrość wzroku i ustawienie oczu (ezoforia), zachowane dobre zdolności akomodacji i ruchów oczu, brak tłumienia i dobre zdolności stereopsji (80", Randot test [+]). Aby nie doszło do ponownego rozwinięcia supresji międzyocznej, zalecono stosowanie okularów dwuogniskowych z addycją +1,00 do szkoły i nauki, a okulary jednoogniskowe (bez addycji) na co dzień.

DYSKUSJA

Przedstawiony przypadek dotyczy ezotropii z nadmierną konwergencją, w której pomimo stosowania od kilku lat korekcji wady refrakcji ostrość wzroku nie poprawiała się, a dolegliwości wzrokowe się nasilały. Wykazano, że główną przyczyną obniżonej ostrości wzroku i dolegliwości wzrokowych u JS były zaburzenia akomodacji i ruchów oczu. Pacjentka nie potrafiła rozluźnić akomodacji, co uniemożliwiało jej osiągnięcie zadowalającej ostrości wzroku oraz utrudniało kontrolę ustawienia oczu w bliży. Kilkukrotnie wykazano, iż nieprawidłowa akomodacja jest silnie związana z niedowidzeniem [16–19]. Według innych badań poprawa zdolności akomodacji może wpłynąć zarówno na ostrość wzroku, jak i pozostałe funkcje wzrokowe, silnie z nią powiązane [20].

Wykazano również, że u opisywanej pacjentki osłabiona stereopsja wynikała z utrzymującej się supresji międzyocznej, trudnej do wykrycia w teście Wortha, lecz widocznej w testach wektograficznych. Test Wortha wykrywa jedynie silne tłumienie, natomiast lekkie tłumienie może być na nim niezauważone. Aby wykluczyć obecność tłumienia, konieczne jest zastosowanie metod wektograficznych (np. *Pola Mirror test*) [21]. W literaturze dotyczącej postępowania w stanach ezotropii z nadmierną konwergencją największą wątpliwość związaną ze stosowaniem okularów dwuogniskowych wywołuje brak ich wpływu na widzenie obuoczne i stereopsję. Whitman i wsp. [8] wykazali, że poziom stereopsji u pacjentów stosujących okulary dwuogniskowe jest porównywalny z jej poziomem u tych, którzy używają korekcji jednoogniskowej. Nie znaleziono zatem argumentów przekonujących do stosowania droższego rozwiązania, jakim są okulary dwuogniskowe, skoro nie wpływały one na zdolności widzenia obuocznego. Należy jednak zwrócić uwagę, iż w badaniach nad efektywnością różnych metod terapii ezotropii poziom supresji międzyocznej badany jest za pomocą testu Wortha lub synoptoforu, czyli

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from
https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 16.07.2025; 08:07,37

metod wykrywających głębokie, a nie lekkie tłumienie. Aby uzyskać bardzo dobre zdolności widzenia stereoskopowego (mierzone na testach losowych kropek – Randot), konieczne jest wykrycie dysparacji wszystkich punktów znajdujących się w obrębie obserwowanego testu. Nawet niewielkie tłumienie może się przyczynić do powstawania problemów z detekcją dysparacji siatkówkowej i trudności w osiągnięciu stereopsji globalnej mierzonej w testach Randot. Prezentowany przypadek pokazuje, że w stanach nadmiernej konwergencji tłumienie nie musi być silne, aby redukować zdolności widzenia obuocznego i stereopsji. Dlatego też do wykrywania supresji międzyocznej wskazane jest stosowanie testów wektograficznych, a nie tylko testu Wortha czy synoptoforu. Brak pozytywnych efektów stosowania korekcji dwuogniskowej w innych badaniach mógł zatem wynikać z niewykrytej supresji międzyocznej. Co jednak istotne, w celu jej zlikwidowania (zwłaszcza w okresie późniejszego dzieciństwa) konieczne jest wprowadzenie ćwiczeń antysupresyjnych.

Zastosowany u pacjentki trening wzrokowy usprawnił ruchy oczu i kontrolę okulomotoryczną, które wpłynęły na zredukowanie kąta zeza w bliży (zez stały przeszedł w zez ukryty) oraz na zmniejszenie symptomów wzrokowych wynikających z zaburzonych ruchów oczu śledzących i sakadycznych. Pacjentka zyskała większą łatwość czytania, mniej się męczyła, a bóle głowy znacząco osłabły. Wyniki te wydają się bardzo ważne, ponieważ sugerują, że miarą efektywności zastosowanej terapii nie powinna być jedynie poprawa w wynikach pomiarów funkcji wzrokowych, ale bardzo istotne jest także, aby terapia niwelowała symptomy wzrokowe odczuwane przez pacjenta.

PODSUMOWANIE

Zaprezentowany w niniejszej pracy przypadek potwierdza efektywność treningu wzrokowego [22] oraz wspomagające działanie okularów dwuogniskowych w ezotropii z nadmierną konwergencją. Pokazuje on konieczność stosowania rozszerzonych pomiarów funkcji wzrokowych u takich pacjentów, ponieważ zaburzenia akomodacji i ruchów oczu są bardzo powszechne w zezach. Bardzo istotne jest także wykrycie supresji międzyocznej i zastosowanie treningu antysupresyjnego, jeżeli chcemy uzyskać poprawę w widzeniu obuocznym i stereopsji. Jak wskazali Wilson i wsp. [23], uzyskanie stereopsji u osób z ezotropią stanowi bardzo ważny czynnik wspomagający utrzymanie przez wiele lat prawidłowego ustawienia oczu.

ADRES DO KORESPONDENCJI
dr Anna Przekoracka-Krawczyk
Pracownia Fizyki Widzenia i Optometrii, Wydział Fizyki UAM
61-614 Poznań, ul. Umultowska 85
e-mail: ania_pk@amu.edu.pl

For non-commercial use only

Piśmiennictwo

1. Wallace DK. Are Bifocals Necessary for Children with High AC/A Esotropia? Ophthalmology 2016; 123: 2.
2. Sefi-Yurdakul N, Kaykisiz H, Koc F. The effects of partial and full correction of refractive errors on sensorial and motor outcomes in children with refractive accommodative esotropia. Int Ophthalmol 2018 [Epub ahead of print].
3. Uretmen O, Kose S, Oztas Z, et al. Factors influencing stereoacuity in refractive accommodative esotropia. Can J Ophthalmol 2007; 42: 600-604.
4. Lambert SR, Lynn M, Sramek J, et al. Clinical features predictive of successfully weaning from spectacles those children with accommodative esotropia. J AAPOS 2003; 7: 7-13.
5. Lee HJ, Kim SJ, Yu YS. Stereopsis in patients with refractive accommodative esotropia. J AAPOS 2017; 21: 190-195.
6. Tejedor J, Gutierrez-Carmona FJ. Amblyopia in High Accommodative Convergence/Accommodation Ratio Accommodative Esotropia. Influence of Bifocals on Treatment Outcome. Am J Ophthalmol 2018; 191: 124-128.
7. Pratt-Johnson JA, Tillson G. Sensory outcome with nonsurgical management of esotropia with convergence excess (a high accommodative convergence/accommodation ratio). Can J Ophthalmol 1984; 19: 220-223.
8. Whitman MC, MacNeill K, Hunter DG. Bifocals Fail to Improve Stereopsis Outcomes in High AC/A Accommodative Esotropia. Ophthalmology 2016; 123: 690-696.
9. Somer D, Cinar FG, Oral B, et al. Combined recession and resection surgery in the management of convergence excess esotropia with different levels of AC/A ratio. J AAPOS 2017; 21: 7e1-7e7.
10. West CE, Repka MX. A comparison of surgical techniques for the treatment of acquired esotropia with increased accommodative convergence/accommodation ratio. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1994; 31: 232-237.
11. Millicent M, Peterseim W, Buckley EG. Medial rectus fadenoperation for esotropia only at near fixation. J AAPOS 1997; 1: 129-133.
12. Akar S, Gokyigit B, Sayin N, et al. Medial rectus Faden operations with or without recession for partially accommodative esotropia associated with a high accommodative convergence to accommodation ratio. Br J Ophthalmol 2013; 97: 83-87.
13. Arnoldi K, Shainberg M. High AC/A ET: Bifocals? Surgery? Or Nothing at All? Am Orthopt J 2005; 55: 62-75.

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 16.07.2025; 08:07,37

14. Vivian AJ, Lyons CJ, Burke J. Controversy in the management of convergence excess esotropia. Br J Ophthalmol 2002; 86: 923-929.
15. Griffin JR, Grisham JD. Binocular Anomalies: Diagnosis And Vision Therapy. Butterworth-Heinemann, Boston 2002.
16. Ciuffreda KJ, Rumpf D. Contrast and accommodation in amblyopia. Vision Res 1985; 25: 1445-1457.
17. Manh V, Chen AM, Tarczy-Hornoch K, et al. Accommodative performance of children with unilateral amblyopia. Invest Ophthalmol Vis Sci 2015; 56: 1193-1207.
18. Singh V, Agrawal S. Visual functions in amblyopia as determinants of response to treatment. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 2013; 50: 348-354.
19. Toor S, Horwood AM, Riddell P. Asymmetrical accommodation in hyperopic anisometropic amblyopia. Br J Ophthalmol 2018; 102: 772-778.
20. Nawrot P, Michalak KP, Przekoracka-Krawczyk A. Does home-based vision therapy affect symptoms in young adults with convergence insufficiency? Optica Applicata 2013; 43(3): 551-566. DOI: 10.5277/oa130314.
21. Caloroso EE, Rouse MW, Cotter S. Clinical Management of Strabismus. Butterworth-Heinemann, Boston 1993.
22. Przekoracka-Krawczyk A, Michalski A, Wojtczak-Kwaśniewska M. Visual Therapy in Open Space Rehabilitation of Acquired Visual Field Defect. Neuropsychiatry (London) 2018; 8(5): 1527-1532. DOI: 10.4172/Neuropsychiatry.1000487.
23. Wilson ME, Bluestein EC, Parks MM. Binocularity in accommodative esotropia. J Pediatr Ophthalmol Strabismus 1993; 30: 233-236.

For non-commmercial use only

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from
https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 16.07.2025; 08:07,37