

Terapia widzenia w oczopląsie

Nystagmus vision therapy

Monika Gwara

absolwentka Politechniki Wrocławskiej, Wydział Podstawowych Problemów Techniki,
kierunek: optyka, specjalizacja: optometria



NAJWAŻNIEJSZE

Kluczem do sukcesu w terapii oczopląsu jest zastosowanie odpowiedniej korekcji wady refrakcji, poprawa parametrów widzenia obuocznego oraz uświadomienie pacjentowi, kiedy jego oczopląs się wzmaga, a kiedy wycisza.

HIGHLIGHTS

The key in nystagmus vision therapy is to prescribe appropriate refractive error correction, improve the parameters of binocular vision and make patients aware of when their nystagmus improves or gets worse.

STRESZCZENIE

Specjalista ochrony wzroku, spotykając w swoim gabinecie pacjenta z oczopląsem, może mu pomóc rozwiązać problemy wzrokowe, wykorzystując zarówno rozwiązania optyczne, nieoptyczne, farmakologię i zabiegi chirurgiczne (okulista), jak i ćwiczenia wzrokowe. Terapia widzenia u pacjentów z oczopląsem może być prowadzona przez specjalistów ochrony wzroku w ogólności dwukierunkowo – przez poprawę parametrów widzenia obuocznego oraz uświadomienie pacjentowi, kiedy jego oczopląs się wzmaga, a kiedy wycisza, co skutkuje większą kontrolą okulomotoryczną.

Słowa kluczowe: oczopląs, terapia widzenia, ortoptyka, niedowidzenie, pryzmaty, soczewki kontaktowe

ABSTRACT

Eye care specialists can help patients with nystagmus solve their vision problems using both optic and non-optics aids, pharmacology and surgery (ophthalmologist), or vision therapy. Vision therapy for patients with nystagmus can be carried out by eye care specialists in two ways – by improving parameters of binocular vision and making patients aware of when their nystagmus improves or gets worse, which results in greater oculomotor control.

Key words: nystagmus, vision therapy, orthoptics, amblyopia, prisms, contact lenses

WSTĘP

Oczopląs (*nystagmus*) definiowany jest jako poziomy, pionowy, rotacyjny lub nieswoisty, na ogół rytmiczny ruch gałek ocznych (lub jednej gałki ocznej), z zaznaczonymi fazami drgań – szybką i wolną. Przy braku zaznaczonych faz właściwą nazwą jest *ruch nystagmoidalny* [1, 2]. Badaniami rozstrzygającymi w tej kwestii, obrazującymi rzeczywisty ruch gałek ocznych, są m.in. elektronystagmografia i wideonystagmografia. W ogólnej populacji choroba ta występuje u ok. 0,24% osób, natomiast u zezujących aż u 17% [3].

Zgodnie z definicją podaną przez Evansa należy pamiętać, że oczopląs nie jest wyodrębnionym stanem ogólnym, tylko objawem [4]. Ruchy oczopląsowe w ogólności wynikają z braku równowagi w napięciu mięśni gałkoruchowych, które możemy wyindukować, np. polecając pacjentowi obserwowanie bębna optokinetycznego, lub mogą być spowodowane m.in. przez: albinizm, choroby błędnika, aniridię, wrodzoną ślepotę Lebera, niedorozwój plamki, guzy skrzyżowania wzrokowego, uszkodzenia podstawy czaszki, udar mózgu, stwardnienie rozsiane, alkoholizm, leki (fenytoina), zaćmę [5, 6] (tab. 1). Zaćma wrodzona, zarówno jedno-, jak i obuoczna to istotny czynnik predysponujący do powstawania oczopląsu [7]. Najważniejszy jest czas powstania i rozwoju choroby – jeśli zmętnienie soczewki powstaje przed zakończeniem fizjologicznych procesów kształtujących odruchy fiksacyjne w toku rozwoju dziecka (tj. według źródeł 3.–6. miesiąc życia), istnieje duże ryzyko powstania oczopląsu [8].

TABELA 1

Przyczyny powstawania oczopląsu. Opracowanie własne na podstawie [1, 2, 5–8, 12, 20–22].

- albinizm
- aniridia
- achromatopsja
- niedorozwój plamki
- zaćma wrodzona
- jaskra wrodzona
- hipoplazja nerwu II
- wrodzona ślepotę Lebera
- toksoplazmoza wrodzona
- siatkówczak
- alkoholizm
- choroby błędnika
- guzy skrzyżowania wzrokowego
- uszkodzenia podstawy czaszki
- udar mózgu
- SM
- leki przeciwpadaczkowe

RODZAJE OCZOPLĄSU

Spośród najczęściej wymienianych w dostępnej literaturze rodzajów i klasyfikacji oczopląsu możemy wymienić **oczopląs fizjologiczny** (optokinetyczny – gdy pacjent obserwuje szybko poruszające się obiekty, lub spojrzeniowy – przy zbyt skrajnym wychyleniu gałek ocznych) oraz **patologiczny** (wrodzony lub nabyty). Zazwyczaj oczopląsem fizjologicznym jest oczopląs **wyindukowany/wywołany**, natomiast patologicznym – oczopląs **samoistny** [1].

O **oczopląsie wahadłowym** (*pendular*) mówimy wtedy, gdy drgania gałek ocznych zachodzą z tą samą prędkością w obydwie strony, natomiast gdy prędkość ta jest różna, mamy do czynienia z oczopląsem **skaczącym** (*jerk*). Połączenie obydwu stanów określa się jako **oczopląs mieszany**. Kolejną informacją jest jawność oczopląsu – może być on całkowicie **jawny**, całkowicie **ukryty** lub być połączeniem obydwu stanów jako **ujawniony oczopląs ukryty**. Ogólny podział umieszczono w tabeli 2. W niektórych przypadkach drgania gałek ocznych są tak nieznaczne, że konieczne jest wziernikowanie dna oka, by je zaobserwować. Istotną kwestią jest również kierunek i odległość obserwacji, mogą one bowiem wpływać na charakter oczopląsu u tego samego pacjenta. Umownie kierunek oczopląsu określa się według kierunku fazy szybkiej [1], ponieważ specjaliście o wiele łatwiej jest tę fazę oceniać w bezpośredniej obserwacji oczu pacjenta.

TABELA 2

Rodzaje oczopląsu – przykłady ogólne. Opracowanie własne na podstawie [1, 2, 9, 21, 22].

Oczopląs

- | | |
|--|------------------|
| • samoistny | • wyindukowany |
| • patologiczny | • fizjologiczny |
| • wrodzony | • optokinetyczny |
| (m.in. <i>spasmus nutans</i> , PAN, zespół blokady oczopląsu przez konwergencję, jednooczny wahadłowy) | • spojrzeniowy |
| • nabyty | |

jawny ukryty ujawniony-ukryty

wahadłowy skokowy/skaczący mieszany

poziomy pionowy rotacyjny nieswoisty

jednostronny obustronny

U dzieci może występować np. **spasmus nutans** (często z towarzyszącą triadą objawów, które stanowią: kręczy szyi, asymetryczny oczopląs wahadłowy i potrząsanie głową), **jednooczny wahadłowy oczopląs wieku dziecięcego** (drgania gałki ocznej zazwyczaj w płaszczyźnie pionowej, spowodowany np. przez guzy [np. glejak] [9]), **okresowo naprzemienny (PAN, periodic alternating nystagmus)** (zmiana wyrównawczego ustawienia głowy wraz ze zmianą kierunku oczopląsu) oraz **zespół blokady oczopląsu przez konwergencję** (zespół Cuppersa – obie gałki oczne ustawione jawnie w zezie zbieżnym) [10].

Istnieją również ruchy nystagmoidalne, które mogą przypominać oczopląs (tab. 3), tj. **trzepotanie oczne** (seria poziomych nieprzerwanych sakkad), **balansowanie oczne** (gwałtowny ruch obu gałek ocznych w dół, następnie powolny powrót do pozycji pierwotnej), **opsoklonia** (trzepotanie oczne zachodzące w różnych płaszczyznach), **mimowolne bezcelowe ruchy gałek ocznych u niewidomych, oczopląs konwergencyjno-retrakcyjny** (w trakcie spojrzenia zazwyczaj ku górze obie gałki oczne zbiegają się do wewnątrz, następnie zachodzi zjawisko retrakcji) [2]. Różnicowanie tych ruchów z prawdziwym oczopląsem zachodzi przez ocenę faz drgań gałek ocznych – rzeczywisty oczopląs nigdy nie rozpoczyna się fazą skoku [9].

TABELA 3

Ruchy gałek ocznych podobne do oczopląsu. Opracowanie własne na podstawie [8, 9, 22].

- trzepotanie oczne
- balansowanie oczne
- opsoklonia
- mimowolne, bezcelowe ruchy gałek ocznych u niewidomych
- oczopląs konwergencyjno-retrakcyjny

OBJAWY FUNKCJONALNE

W zależności od rodzaju oczopląsu i współistniejących zaburzeń widzenia obuocznego oraz wady refrakcji osoba z oczopląsem może mieć wysoką lub niską ostrość wzroku na daną odległość obserwacji. Czasami towarzyszy temu również wyrównawcze ustawienie głowy (*torticollis occularis*) powstające, gdy siła oczopląsu zmienia się w zależności od kierunku spojrzenia [10]. Pacjent najczęściej ustawia wyrównawczo głowę, aby wykorzystać tzw. *strefę ciszy* – miejsce, gdzie ruchy oczopląsowe są najmniejsze lub się wygaszają. Wyrównawcze ustawienie głowy trwające przez dłuższy czas może skutkować zwyrodnieniem stawów kręgosłupa oraz wtórnymi zmianami w mięśniach, dlatego jest istotnym wskazaniem do leczenia oczopląsu [10, 11].

Obniżenie ostrości wzroku, zazwyczaj obserwowane u pacjentów z oczopląsem, głównie do dali, wynika z niestabil-

nego obrazu na siatkówce. Długotrwała niestabilność obrazu siatkówkowego powstająca w początkowych miesiącach życia (np. przy oczopląsie wrodzonym) może w efekcie symetrycznie obniżyć ostrość wzroku, prowadząc do obustronnego niedowidzenia. Pacjenci zachowują obniżoną stereopsję (np. przy albinizmie), wrażliwość na kontrast oraz mogą mieć problemy z koordynacją wzrokowo-ruchową, oceną odległości i obserwacją obiektów w ruchu znajdujących się w polu widzenia.

Przy dodatkowo współistniejącym zezie jawnym jednostronnym ostrość wzroku w oku zezującym będzie bardziej obniżona, a widzenia przestrzennego zwykle się nie stwierdza [3]. Ponadto zazwyczaj u pacjentów z oczopląsem ostrość wzroku jednooczna będzie obniżona w stosunku do ostrości wzroku obuocznej. Najlepszą ostrość wzroku najczęściej odnotowujemy w badaniach diagnostycznych przy obserwacji obuocznej wraz z wyrównawczym ustawieniem głowy.

DIAGNOSTYKA I LECZENIE OCZOPLĄSU

Badania diagnostyczne u osób z oczopląsem ukierunkowane są na uzyskanie informacji o charakterze tego zaburzenia oraz jego przyczynie. Należy dokonać dokładnej obserwacji – m.in. twarzy (czy istnieją asymetrie) i jej ustawienia (czy występuje wyrównawcze ustawienie głowy) oraz ruchów oczu – bezpośrednio (np. z nagraniem wideo), z wykorzystaniem okularów Bartelsa lub Frenzla, za pomocą badań elektronystagmograficznych oraz wideonystagmograficznych lub przy użyciu dowolnej aparatury wykorzystującej śledzenie ruchów gałek ocznych (*eye-tracking*). Jednym z popularnych urządzeń do badania parametrów i rodzaju oczopląsu jest aparat ICS Impulse® [12]. Obserwacja ruchów oczu jest istotna, ponieważ nierzadko charakter oczopląsu zmienia się w zależności kierunku spojrzenia oraz odległości obserwacji.

W celu ustalenia przyczyny oczopląsu konieczne jest wykonanie pełnego badania okulistycznego z obserwacją dna oka. Badanie optycznej koherentnej tomografii (OCT, *optical coherence tomography*) również może być pomocne. Ze względu na możliwą złożoność przyczyn w niektórych przypadkach zalecane są także badania neurologiczne (np. rezonans magnetyczny głowy, elektroretinogram itp.) oraz laryngologiczne. Czasami niestety nie udaje się ustalić powodu występowania u danego pacjenta tego zaburzenia, określa się je wtedy jako **oczopląs idiopatyczny**.

Leczenie oczopląsu w głównej mierze opiera się na dążeniu do poprawy ostrości wzroku, parametrów widzenia obuocznego, ograniczenia wyrównawczego ustawienia głowy (jeśli współistnieje), zminimalizowania ruchów oczopląsowych (najczęściej przez wykorzystanie strefy ciszy). Standardowe postępowanie u pacjentów z oczopląsem może obejmować: właściwą korekcję wady refrakcji dającą najlepszą możliwą

ostrość wzroku (w uzasadnionych przypadkach okresowo wykorzystywane jest nieznaczne przekorygowanie wady wzroku dające w pewnym stopniu wyciszenie ruchów oczopląsowych), pryzmaty, pomoce optyczne i filtry, terapię widzenia oraz leczenie farmakologiczne (m.in. iniekcje toksyny botulinowej; baklofen, gabapentyna [2]) i operacyjne na mięśniach zewnątrzgałkowych (istotną kwestią jest współlistnienie wyrównawczego ustawienia głowy i zezu przy planowaniu zabiegu) [10].

TERAPIA WIDZENIA

Zachowawcze leczenie oczopląsu, jakim jest terapia widzenia, ma na celu poprawę funkcji jednoocznych, dwuocznych oraz obuocznych, tj. okulomotoryki, fiksacji, akomodacji, konwergencji, zakresów fuzji i stereopsji, koordynacji wzrokowo-ruchowej itp. Według autorów [13] zawsze jest ono zasadne, ale największy, wymierny efekt dla pacjenta przynosi, gdy składowa ukryta jest znacznej wielkości, co możemy ustalić podczas badania diagnostycznego. Im bardziej poprawimy, wzmocnimy i utrwalimy widzenie obuoczne i zminimalizujemy tłumienie, tym mniej składowa ukryta oczopląsu będzie się nakładać i sumować ze składową jawną oczopląsu [14]. W efekcie ruch oczopląsowy będzie mniejszy, mniej zauważalny dla obserwatorów, rodziny, rozmówców, co poprawi pewność siebie i komfort życia pacjenta oraz, nierzadko, także w pewnym stopniu ostrość wzroku. Według zdecydowanej większości autorów [3, 4, 13–16] im większy jest ruch oczopląsowy, tym fiksacja jest bardziej niestabilna, a co za tym idzie, ostrość wzroku może być obniżona. Zmniejszenie ruchów oczopląsowych stabilizuje fiksację, co może poprawić ostrość wzroku. Jest to kluczowa informacja dla specjalisty, ponieważ uświadamia ona, jak ważne jest uzyskanie jak najlepszej ostrości wzroku u pacjenta – pierwszym etapem prowadzenia chorego z oczopląsem jest więc odpowiednia korekcja wady refrakcji dająca najlepszą możliwą dla niego ostrość wzroku. W tym celu stosuje się korekcję okularową, soczewki kontaktowe (zazwyczaj lepiej się sprawdzają, głównie u osób z niewielkim wyrównawczym ustawieniem głowy, wpływając na poprawę widzenia obuocznego, polepszając widzenie peryferyjne, dodatkowo wykorzystywane w terapii wzrokowej poprzez propriocepcję [13] czy zabiegi refrakcyjne, jeśli jest możliwe ustabilizowanie ruchów oczopląsowych u pacjenta na czas zabiegu. Można poprawić widzenie obuoczne zarówno samymi ćwiczeniami wzrokowymi, jak i łącząc je z korekcją pryzmatyczną – pryzmatami BS (baza–skroń), by stymulować konwergencję (jeśli w przypadku danego pacjenta wycisza ona ruchy oczopląsowe), BN (baza–nos), by stymulować dywergencję, lub za pomocą pryzmatów sprzężonych (*yoked prism*), ze szczytami skierowanymi w kierunku strefy ciszy, by uwolnić chorego od konieczności ustawiania głowy w wyrównawczy sposób.

Niekiedy na czas ćwiczeń wzrokowych stosowane są tymczasowe pryzmaty BS lub BN, jeśli u pacjenta oprócz oczopląsu występuje heteroforia wpływająca znacznie na parametry widzenia obuocznego. Raczej unika się stosowania folii pryzmatycznych u chorych z oczopląsem ze względu na możliwość nieznacznego obniżenia ostrości wzroku, co może skutkować wzmożeniem się ruchów oczopląsowych. U pacjentów nieprezbiopijnych, w szczególności u osób z wyższym ułamkiem AC/A (*accommodative convergence/accommodation*), zastosowanie znajduje również okresowe użycie nadkorekcji minusowej wady refrakcji o ok. 1 Dsph. Przy współlistnieniu znacznej wielkości składowej ukrytej oczopląsu staramy się nie zapisywać, np. w soczewkach kontaktowych, monowizji, ponieważ może to skutkować wzmożeniem się ruchów oczopląsowych przez osłabienie lub całkowite zniesienie obuoczności.

W życiu codziennym osobom z oczopląsem zazwyczaj trudno jest oceniać odległość, orientować się w przestrzeni oraz reagować na czas na różne obiekty znajdujące się w polu widzenia, zwłaszcza będące w ruchu względem obserwatora. Pomoc stanowią często monookulary lub układy optyczne będące połączeniem soczewek kontaktowych oraz okularów o silnie skupiających soczewkach, ponieważ powiększają i stabilizują one obraz na siatkówce. Problemem dla pacjenta z oczopląsem jest również czytanie – gubienie liter/wyrazów w czytanych tekstach, konieczność wracania co chwilę i sprawdzania, czy czegoś nie ominął. Jest to dla niego bardzo męczące i powoduje, że czynności wzrokowe, takie jak czytanie i pisanie, muszą być wykonywane z częstymi przerwami. Pomocne okazują się m.in.: lupy, okulary lupowe, typoskopy, odpowiednie oświetlenie dla danej osoby, czy filtry krawędziowe.

Ważną kwestią jest niedowidzenie – jeśli mamy do czynienia z oczopląsem, gdzie składowa ukryta stanowi znikomą wartość całkowitego oczopląsu pacjenta, możliwe jest kontrolowane stosowanie obturacji jako leczenia niedowidzenia, natomiast jeśli u pacjenta występuje znaczna składowa ukryta oczopląsu, nie powinno się stosować standardowej obturacji ze względu na ryzyko nakładania się ujawnionej składowej ukrytej na jawną oczopląsu, a w konsekwencji wzmożenie ogólnych ruchów oczopląsowych u chorego i zarazem możliwość pogorszenia ostrości wzroku [4]. W takich przypadkach (zgodnie z [13, 14, 16]) stosuje się ćwiczenia odtłumiające jednooczne w polu obuocznym za pomocą technik anaglifowych, testów polaryzacyjnych, atropinizację i/lub metodę tzw. penalizacji zmodyfikowanej [17] z wykorzystaniem pryzmatu na oko dominujące (w przypadkach z zezem).

Po wyrównaniu wady refrakcji, wzmocnieniu widzenia obuocznego (lub równolegle z tymi ćwiczeniami) w przypadku pacjentów z oczopląsem stosuje się techniki wykorzystujące *biofeedback* (sprzężenie zwrotne/informacja zwrotna) i propriocepcję (czucie głębokie) [13]. Celem tych ćwiczeń

jest uświadomienie pacjentowi, że jego gałki oczne się poruszają, jak bardzo i kiedy jego oczopląs się wzmaga, a kiedy wycisza – daje mu to możliwość kontrolowania w pewnym stopniu ruchów oczopląsowych. Wykorzystywane jest zjawisko wywoływania powidoków, a także soczewki kontaktowe (głównie RGP), urządzenia wykorzystujące śledzenie ruchów gałek ocznych z sygnałem dźwiękowym, ćwiczenia z krzesłem obrotowym, zliczanie linii [13, 14]. Ćwiczenia początkowo prowadzone są z pomocą bodźców wzrokowych, dotykowych, dźwiękowych itp., uświadamiających, kiedy oczopląs się wzmaga, a kiedy wycisza. Potem sukcesywnie pomoc bodźców jest wycofywana, by ostatecznie pacjent potrafił wyciszyć w osiągalnym dla siebie stopniu swoje ruchy oczopląsowe bez wsparcia urządzeń i specjalisty. Daje to możliwość sięgania do tej umiejętności w przyszłości, co może znacznie poprawić komfort życia, szczególnie podczas ważnych rozmów i sytuacji życiowych. Terapia widzenia w oczopląsie według specjalistów [13, 14] może być prowadzona u pacjentów w każdym wieku, natomiast ważne jest, aby podchodzić do każdego z nich indywidualnie, biorąc pod uwagę indywidualne możliwości i ograniczenia. Terapia nakierowana na poprawę i utrwalanie widzenia obuocznego z wykorzystaniem wyłącznie ćwiczeń wzrokowych może dać lepsze rezultaty u osób młodych, z plastycznym układem wzrokowym. Natomiast jeśli mamy do czynienia z bardzo małym dzieckiem, ćwiczenia, które mają uświadamiać istnienie ruchów oczopląsowych, mogą być zbyt trudne/niezrozumiałe. U osób przebiopijnych efekty ćwiczeń wykorzystujących *biofeedback* i propriocepcję mogą dać lepsze efekty niż ćwiczenia wzmacniające widzenie obuoczne – często dobrym rozwiązaniem są u takich pacjentów pryzmaty. Zgodnie z myślą Ciuffredy i Tannena [13] konieczne jest przeprowadzenie szerszych badań statystycznych na większej grupie badanych, aby móc ocenić w sposób bardziej obiektywny zasadność danych ćwiczeń wzrokowych i rozwiązań optycznych w konkretnych grupach wiekowych.

WNIOSKI

Próby prowadzenia pacjentów z oczopląsem za pomocą terapii wzrokowej i pomocy optycznych powinny być rozważane przez specjalistów ochrony wzroku. Możemy uwolnić pacjenta od dolegliwości bólowych (np. kręgosłupa), poprawić nieznacznie ostrość wzroku i w pewnym stopniu ustabilizować ruchy oczopląsowe oraz podnieść ogólnie komfort życia.

Należy zwrócić uwagę, że obserwacja ruchów oczopląsowych u chorego tylko podczas spojrzenia na wprost nie daje wszystkich odpowiedzi o złożoności i charakterze tego zaburzenia. Również oświetlenie, odległość obserwacji, intensywne skupianie się na obserwowanym obiekcie mogą wpływać na wzmocnienie lub wyciszenie ruchów oczopląsowych.

U dzieci jakiegokolwiek obniżenie ostrości wzroku na wczesnych etapach życia może prowadzić do powstania oczopląsu [11], stąd konieczność badań profilaktycznych u najmłodszych. Jednocześnie każde nagłe pojawienie się oczopląsu w późniejszych latach, współistniejące z bólami głowy, mdłościami itp., nakazuje nam pilnie zlecić pacjentowi szerszą diagnostykę, aby wykluczyć istnienie stanów patologicznych zagrażających zdrowiu i życiu.

Badając osobę z oczopląsem, należy zwracać uwagę na możliwość współistnienia m.in. wady refrakcji, zezą, niedowidzenia lub innych zaburzeń widzenia obuocznego, porażenia, niedowładów mięśni gałkoruchowych (jak również jąder nerwów zaopatrujących te mięśnie), zespołów oczno-twarzowych oraz chorób ogólnych. Niezwykle ważnym rozwiązaniem jest więc podejście interdyscyplinarne do chorych z oczopląsem.

ADRES DO KORESPONDENCJI
mgr inż. Monika Gwara
e-mail: monikag15@wp.pl

Piśmiennictwo

1. Latkowski B. Elektronystagmografia praktyczna. Wyd. 1. PZWL, Warszawa 1999.
2. Bowling B, Kański J. Okulistyka kliniczna. Wyd. 8. Edra Urban & Partner, Wrocław 2018.
3. Ciuffreda K, Tannen B, Ludlam D. Nystagmus, Strabismus, and Amblyopia – Clinical Interactions and Implications: A Perspective. *Vision Development & Rehabilitation* 2017; 3(1) 7-9.
4. Evans B. Binocular Vision. 1st ed. Elsevier Health Sciences Butterworth-Heinemann, London 2005.
5. [online: <https://www.mp.pl/pacjent/okulistyka/chorobyoczu/neurookulistyka/75494,oczoplas>]. Dostęp: 23.04.2019 r.
6. [online: <https://www.aoa.org/patients-and-public/eye-and-vision-problems/glossary-of-eye-and-vision-conditions/nystagmus>]. Dostęp: 23.04.2019 r.
7. Grzybowski A. Okulistyka. Wyd. 1. Edra Urban & Partner, Wrocław 2018.
8. Sobański J. Okulistyka praktyczna. Wyd. 1. PZWL, Warszawa 1956.
9. Trobe JD. Szybkie rozpoznanie w okulistyce. Neurookulistyka. 1st ed. Elsevier, Wrocław 2008.

10. [online: http://www.leczeniezeza.pl/diagnostyka_i_leczenie_wrodzonego_oczoplasu.html]. Dostęp: 22.04.2019 r.
11. [online: <https://podyplomie.pl/okulistyka/30671,oczoplas>]. Dostęp: 20.04.2019 r.
12. Prost M, Oleszczyńska-Prost E. Okulistyka dziecięca. Wyd. 1. Medical Education, Warszawa 2019.
13. Ciuffreda K, Tannen B. Training of nystagmus a multi-sensory approach. J Behav Optom 1999; 10(3): 63-66.
14. Scheiman M, Wick B. Clinical management of binocular vision. Heterophoric, Accomodative and eye movement disorders. 4th ed. Wolters Kluwer, Philadelphia 2007.
15. Tison K. Null Point Change in Nystagmus. Souther College of Optometry, Poster 2016.
16. Talaber A, Simonson JS. Vision Therapy for a Patient who want to be a Pilot. COVD, Poster 2017.
17. Baranowska-George T. Leczenie zeza ze szczególnym uwzględnieniem metody szczecińskiej. Wyd. 1. PZWL, Warszawa 1985.
18. Gottlob I, Proudlock FA. Aetiology of infantile nystagmus. Curr Opin Neurol 2014; 27(1) 83-91.
19. Krzystkova K, Kubatko-Zielińska A, Pająkowska J, Nowak-Brygowa H. Choroba zezowa. Rozpoznawanie i leczenie. PZWL, Warszawa 1997.
20. Riordan-Eva P, Whitcher JP. Okulistyka Vaughana i Asbury'ego. Wyd. 1. Czelej, Lublin 2011.