ARTYKUŁ PRZEGLĄDOWY REVIEW ARTICLE
DOI: 10.24292/01.OT.300321.4

Efektywność metod usprawniających proces widzenia u pacjentów z niedowidzeniem połowiczym jednoimiennym

Efficacy of visual process improvement in patients with homonymous hemianopia

Sławomir Nogaj[1, 3], Katarzyna Dubas[1], Andrzej Michalski[2]

[1] Zakład Optometrii, Katedra Chorób Oczu i Optometrii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Kierownik: dr hab. n. med. Wojciech Warchoł

[2] Klinika Chorób Oczu, Katedra Chorób Oczu i Optometrii, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu
Kierownik: dr hab. n. med. Marcin Stopa

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

NAJWAŻNIEJSZE

W celu usprawnienia funkcji wzrokowych u pacjentów z niedowidzeniem połowiczym jednoimiennym stosuje się korekcję pryzmatyczną oraz rehabilitację wzrokową.

HIGHLIGHTS

Improvement of the visual functions in patients with homonymous hemianopia is possible by applying prism correction and visual rehabilitation.

STRESZCZENIE

Niedowidzenie połowicze jednoimienne to zaburzenie pola widzenia powstałe w następstwie udaru, rozwoju guza, urazowego uszkodzenia mózgu lub z innych, rzadszych przyczyn. Takie uszkodzenie układu wzrokowego często wywołuje zjawisko zaniedbywania jednostronnego, które utrudnia wykrywanie obiektów po jednej stronie obuocznego pola widzenia i naraża pacjentów na niebezpieczeństwo w czasie wykonywania czynności życia codziennego, szczególnie w ruchu ulicznym. W celu poprawy percepcji niewidocznej części pola widzenia stosuje się korekcję pryzmatyczną Fresnela, w różnych konfiguracjach: pryzmaty sprzężone, jednostronne lub dwustronne pryzmaty sektorowe z podstawą pryzmatu w kierunku utraconej części pola widzenia. Innymi strategiami postępowania u takich pacjentów są trening wzrokowy oraz rehabilitacja skoncentrowana na pobudzaniu obszaru pola widzenia objętego niedowidzeniem.

Słowa kluczowe: niedowidzenie połowicze jednoimienne, ubytki pola widzenia, korekcja pryzmatyczna

ABSTRACT

Homonymous hemianopia is a visual field defect following a stroke, tumor development, traumatic brain injury and other rare causes. Due to the damage to the visual system, lateral neglect occurs that induces difficulties with detecting objects on one side of the binocular visual field, which exposes patients to potential danger during daily activities, especially performed outside – in traffic. Different optical aids such as Fresnel prism have been developed to help those patients by increasing the perception of the affected hemifield. This prism correction can appear in various configurations, for instance: yoked prism, monocular and binocular sector prisms placed with a base to the affected side. The other option to deal with these patients is visual training based on stimulating the affected hemifield.

Key words: homonymous hemianopia, loss of visual field, prism correction

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 06.08.2025; 17:10,42

WSTĘP

Niedowidzenie połowicze jednoimienne (NPJ) to ubytek prawych lub lewych części pola widzenia obojga oczu. Spowodowane jest ono uszkodzeniem drogi wzrokowej na odcinku poza skrzyżowaniem nerwów wzrokowych. Specyfika ubytku pola widzenia wraz z towarzyszącymi objawami neurologicznymi służą do ustalania lokalizacji zmian patologicznych w mózgu [1]. Do powstania tego typu zaburzeń najczęściej dochodzi na skutek udaru (w blisko 70% przypadków), urazu, guza, w następstwie operacji lub z innych, rzadszych przyczyn [2]. Samoczynna poprawa pola widzenia jest możliwa w krótkim czasie po zadziałaniu mechanizmu uszkadzającego. Zhang i wsp. zaobserwowali poprawę u ponad 38% pacjentów, przy czym z reguły następowała ona do 3. miesiąca po uszkodzeniu. Gdy dojdzie do niej po pół roku od powstania ubytku w polu widzenia, należy oceniać ją z dużą ostrożnością [3].

Metody terapeutyczne i rehabilitacyjne poprawiające funkcjonowanie pacjentów z NPJ stosuje się rzadko, gdyż ich skuteczność nie w każdym przypadku jest dobrze udokumentowana. Można je podzielić na bierne, których cel stanowi wykorzystanie nienaruszonej części pola widzenia za pomocą pryzmatów, oraz aktywne, czyli trening wzrokowy koncentrujący się na ułatwieniu adaptacji do stanu niedowidzenia, a także pobudzenia obszaru pola widzenia objętego ubytkiem [4, 5]. Pacjenci z NPJ mają znaczne trudności z czytaniem, ponieważ przy ubytku z prawej strony nie widzą oni liter następujących bezpośrednio po przeczytanych, a gdy ubytek obejmuje stronę lewą, problem stanowi przejście do następnej linii tekstu, która znajduje się w polu widzenia objętym niedowidzeniem [6]. Istnieją doniesienia wskazujące na poprawę tych funkcji wzrokowych po wprowadzeniu treningu poprawiającego ruchy sakadowe [7]. Ubytek pola widzenia w NPJ oznacza także osłabienie zdolności kierowania pojazdami istotnie zmniejszające bezpieczeństwo na drodze [8].

ZASTOSOWANIE KOREKCJI PRYZMATYCZNEJ

W sytuacji wystąpienia ubytków pola widzenia można zastosować folię pryzmatyczną w wybranym obszarze soczewki okularowej z bazą skierowaną w kierunku ubytku i krawędzią w pobliżu centralnego pola widzenia. Takie ustawienie folii zapewnia przesunięcie obrazu bliżej centralnej części pola widzenia, dzięki czemu zostanie ograniczona konieczność wykonywania ruchu nastawczego głową. W przypadku uszkodzenia drogi wzrokowej poza skrzyżowaniem wzrokowym możemy mieć do czynienia z NPJ przeciwległym do strony uszkodzenia. Jeśli ubytek dotyczy prawych stron pól widzenia, możliwe jest zastosowanie folii pryzmatycznych na prawych częściach obu soczewek okularowych. W tym przypadku baza zastosowanych pryzmatów zostaje skierowana w prawą stronę, co powoduje przesunięcie pola widzenia objętego ubytkiem do obszaru widzianego przez pacjenta przy spojrzeniu w prawo. Początkowo stosowano obuoczną korekcję pryzmatyczną w strefach objętych ubytkiem, następnie częściej praktykowano ustawienie pryzmatu Fresnela tylko przed jednym okiem, w którym ubytek występuje od strony skroniowej (ryc. 1).

Chociaż taki rodzaj pomocy optycznej poprawia funkcjonowanie pacjentów z niedowidzeniem połowiczym [9, 10], to ma on ograniczenie polegające na możliwości występowania dwojenia w centralnym polu widzenia, co dla wielu pacjentów jest nieakceptowalne. Skuteczniejszym rozwiązaniem okazały się zaproponowane przez E. Peliego sektorowe pryzmaty o dużej mocy (30–40 dioptrii pryzmatycznej [prdpt]) [11, 12]. Zwykle na soczewce okularowej są umieszczane dwa segmenty pryzmatyczne z bazą zorientowaną doskroniowo: jeden na wysokości górnej, a drugi dolnej części rąbka rogówki. To rozwiązanie, wywołujące dwojenie peryferyjne, pozwala na poszerzenie pola widzenia o ok. 20° (ryc. 2).

RYCINA 1

Zastosowanie pryzmatu Fresnela w niedowidzeniu połowiczym jednoimiennym prawostronnym [S. Nogaj].

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 06.08.2025; 17:10,42

RYCINA 2

Zastosowanie pryzmatów sektorowych według metody Eli Peliego [K. Dubas].

AKTYWNE METODY USPRAWNIANIA FUNKCJI WZROKOWYCH

Neuroplastyczność mózgu to zdolność układu nerwowego do regeneracji i tworzenia nowych połączeń mających na celu adaptację i reorganizację w odpowiedzi na zmiany środowiskowe. Badania na ludziach, małpach i innych ssakach wykazały, że regeneracja aksonów i komórek dendrytycznych może zachodzić u osób dorosłych, jeżeli uczą się one nowych rzeczy, zdobywają doświadczenia i trenują [13–15]. Dlatego wspieranie i ulepszanie tych procesów przez rehabilitację jest tak ważne [16].

Grupa badawcza Kasten i Sabel zaprojektowała oprogramowanie komputerowe o nazwie Visual Restoration Training (VRT), które można dostosować do indywidualnych zaburzeń niedowidzenia połowiczego pacjenta – jednocześnie prezentowane są bodźce wizualne na granicy między zawężonym i prawidłowym polem widzenia, a pacjent ma za zadanie fiksowanie wzroku w centralnym punkcie. W ten sposób aktywują się neurony pozostałe w niedokrwionej strefie mózgu. Trening można odbywać w domu na komputerze i trwa on godzinę, a program jest przygotowany na 6 miesięcy. W eksperymencie zaobserwowano poprawę pola widzenia o 5° u 95% pacjentów uczestniczących w treningu [17]. Jednak wyniki te zostały podane w wątpliwość przez grupę Pollock – twórcom VRT zarzucono niedokładną ocenę poprawy pola widzenia [18], ponieważ zdaniem krytyków użycie programu VRT nie pozwalało na precyzyjną ocenę fiksacji oczu. Grupa badawcza Kastena [19] powtórzyła swoje badania ze zmienioną metodyką – zastosowano mikroperymetr i oftalmoskop laserowy. W tym eksperymencie autorzy nie zauważyli znaczących zmian w polu widzenia. Stwierdzili natomiast, że jeżeli wystąpiła funkcjonalna poprawa, to wynikała ona z usprawnienia ruchów oczu. Nawet jeśli metoda VRT nie ma znaczącego wpływu na poszerzenie pola widzenia, wielu pacjentów twierdzi, że po odbytym treningu zauważa poprawę w wykonywaniu codziennych czynności.

Badania Julkunen i wsp. [20] wykazały zmiany zarówno we wzrokowych potencjałach wywołanych, jak i w obrazowaniu za pomocą czynnościowego rezonansu magnetycznego po zastosowaniu treningu z użyciem programu VRT.

Opracowanie naukowe autorstwa Zihla [21] przedstawia analizę aspektów okulomotorycznych u 60 pacjentów z NPJ i zachowanym centralnym polem widzenia mniejszym niż 5°. Autor stwierdził, że podgrupa pacjentów, która została poddana rehabilitacji wzrokowej (ruchy sakadowe), w badaniach końcowych wykazywała znaczną poprawę w zakresie szybkości wyszukiwania wzrokowego dzięki usprawnieniu adaptacji okulomotorycznej.

W badaniach Rotha i wsp. [22] porównano stymulację w obszarze zaburzonego pola widzenia poprzez trening migotania (FT, *flicker stimulation training*) z eksploracyjnym treningiem sakadowym (EST, *explorative saccade training*). Badacze zauważyli znaczącą poprawę pod względem dokładności i szybkości wykonywania zadań wzrokowych w grupie po treningu sakad. Natomiast u badanych po treningu migotania nie odnotowano poprawy w wykonywaniu zadań wzrokowych. W żadnej z grup nie stwierdzono zmian w polu widzenia.

Deficyty w zakresie percepcji wzrokowej spowodowane uszkodzeniem płata ciemieniowego prawie całkowicie ustępują po treningu, co badawczo potwierdził Kerkhoff [23]. Pacjenci po rehabilitacji wykazywali lepszą orientację i lokalizację obiektów w przestrzeni.

PODSUMOWANIE

- Niedowidzenie połowicze jednoimienne oznacza ubytek pola widzenia w części lewego lub prawego pola widzenia obojga oczu.
- Niedowidzenie połowicze jednoimienne najczęściej ma etiologię udarową; pozostałe przyczyny to uszkodzenia pourazowe, guzy i inne strukturalne zaburzenia mózgu.
- Specyficzne cechy ubytku pola widzenia wraz z innymi objawami neurologicznymi pomagają w zlokalizowaniu zmiany.
- W ciągu 3 miesięcy po wystąpieniu mechanizmu uszkadzającego pole widzenia jest możliwa samoistna popra-

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 06.08.2025; 17:10,42

wa. Gdy stan ten utrzymuje się pół roku, ustąpienie ubytków jest mało prawdopodobne.

- Możliwości postępowania są ograniczone i obejmują optyczne poszerzanie/przesuwanie pola widzenia oraz techniki usprawniające, których celem jest poprawa upośledzonych funkcji wzrokowych.

NPJ jest stanem znacznie ograniczającym funkcjonowanie pacjenta w życiu codziennym. Odpowiednio dobrana korekcja pryzmatyczna stanowi skuteczną metodę pomocy pacjentom i można ją szybko wdrożyć. W przypadku treningu wzrokowego wymagany jest dłuższy czas do osiągnięcia ewentualnej poprawy.

Źródło rycin: Wszystkie ryciny pochodzą z materiałów własnych autorów.

ADRES DO KORESPONDENCJI
mgr Sławomir Nogaj
Laboratorium Fizyki Widzenia i Optometrii, Wydział Fizyki,
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
61-614 Poznań, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 2
tel.: (61) 829 51 88
e-mail: snogaj@amu.edu.pl

ORCID
Sławomir Nogaj – ID – http://orcid.org/0000-0001-5306-7952
Katarzyna Dubas – ID – http://orcid.org/0000-0003-2443-7285
Andrzej Michalski – ID – http://orcid.org/0000-0003-0260-1320

For non-commercial use only

Piśmiennictwo

1. Trobe JD. Visual fields. In: Trobe JD (ed). The Neurology of Vision. Oxford, Oxford 2001: 109.
2. Zhang X, Kedar S, Lynn MJ et al. Homonymous hemianopias: clinical-anatomic correlations in 904 cases. Neurology. 2006; 66(6): 906-10.
3. Zhang X, Kedar S, Lynn MJ et al. Natural history of homonymous hemianopia. Neurology. 2006; 66(6): 901-5.
4. Bowers AR, Keeney K, Peli E. Community-based trial of a peripheral prism visual field expansion device for hemianopia. Arch Ophthalmol. 2008; 126(5): 657-64.
5. Pambakian AL, Kennard C. Can visual function be restored in patients with homonymous hemianopia? Br J Ophthalmol. 1997; 81(4): 324-8.
6. Schuett S, Heywood CA, Kentridge RW et al. Rehabilitation of hemianopic dyslexia: are words necessary for re-learning oculomotor control? Brain. 2008; 131(12): 3156-68.
7. Pambakian AL, Mannan SK, Hodgson TL et al. Saccadic visual search training: a treatment for patients with homonymous hemianopia. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2004; 75(10): 1443-8.
8. Racette L, Casson EJ. The impact of visual field loss on driving performance: evidence from on-road driving assessments. Optom Vis Sci. 2005; 82(8): 668-74.
9. Lee AG, Perez AM. Improving awareness of peripheral visual field using sectorial prism. J Am Optom Assoc. 1999; 70(10): 624-8.
10. Szlyk JP, Seiple W, Stelmack J et al. Use of prisms for navigation and driving in hemianopic patients. Ophthalmic Physiol Opt. 2005; 25(2): 128-35.
11. Peli E. Field expansion for homonymous hemianopia by optically induced peripheral exotropia. Optom Vis Sci. 2000; 77(9): 453-64.
12. Peli E. Vision multiplexing: an engineering approach to vision rehabilitation device development. Optom Vis Sci. 2001; 78(5): 304-15.
13. Balliet R, Blood KM, Bach-y-Rita P. Visual field rehabilitation in the cortically blind? Neurol Neurosurg Psychiatry. 1985; 48(11): 1113-24.
14. Marsálek P, Santamaría F. Investigating spike backpropagation induced Ca2+ influx in models of hippocampal and cortical pyramidal neurons. Biosystems. 1998; 48(1-3): 147-56.
15. Macias M. Injury induced dendritic plasticity in the mature central nervous system. Acta Neurobiol Exp (Wars). 2008; 68(2): 334-46.
16. Grunda T, Marsalek P, Sykorova P. Homonymous hemianopia and related visual defects: Restoration of vision after a stroke. Acta Neurobiol Exp (Wars). 2013; 73(2): 237-49.
17. Kasten E, Sabel BA. Visual field enlargement after computer training in brain-damaged patients with homonymous deficits: an open pilot trial. Restor Neurol Neurosci. 1995; 8(3): 113-27.
18. Pollock A, Hazelton C, Henderson CA et al. Interventions for visual field defects in patients with stroke. Cochrane Database Syst Rev. 2011; (10): CD008388.

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from
https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 06.08.2025; 17:10,42

19. Kasten E, Guenther T, Sabel BA. Inverse stimuli in perimetric performance reveal larger visual field defects: implications for vision restoration. Restor Neurol Neurosci. 2008; 26(4-5): 355-64.
20. Julkunen L, Tenovuo O, Jääskeläinen S et al. Rehabilitation of chronic post-stroke visual field defect with computer-assisted training: a clinical and neurophysiological study. Restor Neurol Neurosci. 2003; 21(1-2): 19-28.
21. Zihl J. Visual scanning behavior in patients with homonymous hemianopia. Neuropsychologia. 1995; 33(3): 287-303.
22. Roth T, Sokolov AN, Messias A et al. Comparing explorative saccade and flicker training in hemianopia: a randomized controlled study. Neurology. 2009; 72(4): 324-31.
23. Kerkhoff G. Neurovisual rehabilitation: recent developments and future directions. J Neurol Neurosurg Psychiatry. 2000; 68(6): 691-706.

For non-commercial use only

Wkład autorów:
Sławomir Nogaj: koncepcja i założenia pracy, opracowanie i przygotowanie manuskryptu, przegląd literatury; Katarzyna Dubas: opracowanie i przygotowanie manuskryptu, przegląd literatury; Andrzej Michalski: opracowanie i przygotowanie manuskryptu, przegląd literatury.

Konflikt interesów:
Nie występuje.

Finansowanie:
Nie występuje.

Etyka:
Treści przedstawione w artykule są zgodne z zasadami Deklaracji Helsińskiej, dyrektywami EU oraz ujednoliconymi wymaganiami dla czasopism biomedycznych.

Authors' contributions:
Sławomir Nogaj: concepts and design, manuscript preparation, literature search; Katarzyna Dubas: manuscript preparation and review, literature search; Andrzej Michalski: manuscript preparation and review, literature search.

Conflict of interest:
None.

Financial support:
None.

Ethics:
The content presented in the article complies with the principles of the Helsinki Declaration, EU directives and harmonized requirements for biomedical journals.

© Medical Education. For private and non-commercial use only. Downloaded from https://www.journalsmededu.pl/index.php/ophthatherapy/index: 06.08.2025; 17:10,42