

## **Różnowzroczność**

Dane epidemiologiczne dotyczące częstości występowania różnowzroczności są dość ubogie, jednak praktyka wskazuje, że nie jest to rzadko spotykany problem. Różnowzroczność może w istotnym stopniu wpływać na proces widzenia. Korekcja optyczna tego stanu może przy tym sprawiać znaczne trudności.

### **Definicja i podział**

Różnowzroczność (anizometropia) to stan, w którym występuje różnica wady refrakcji pomiędzy jednym a drugim okiem. U większości pacjentów wartość wady w obu oczach jest nieco różna; o istotnej klinicznie różnowzroczności możemy mówić jeżeli różnica ekwiwalentu sferycznego wady (według innej definicji – różnica mocy w jednym lub obydwu głównych południkach) odpowiada co najmniej 1 dioptrii. Anizometropia może dotyczyć komponentu sferycznego lub/i cylindrycznego wady refrakcji, być zjawiskiem wrodzonym lub nabytym (na przykład w wyniku choroby lub urazu). Różnowzroczność może wynikać z różnicy długości gałek ocznych (najczęściej) lub też różnicy w zdolności skupiającej ośrodków optycznych oka.

Szczególne rodzaje anizometrii stanowią:

*izoanizometropia* – wady refrakcji w obu oczach są tego samego rodzaju (np. krótkowzroczność lub nadwzroczność o różnej wielkości)

*antimetropia* – jedno oko jest krótkowzroczne a drugie nadwzroczne.

Ze względu na wielkość, różnowzroczność dzielona jest niekiedy na niską (różnica nie przekraczająca dwóch dioptrii) oraz wysoką (różnica w ekwiwalencie sferycznym przekracza dwie dioptrie).

## **Objawy i konsekwencje kliniczne**

Nieskorygowana optycznie anizometropia, która istnieje przez długi okres czasu lub która rozwijała się stopniowo, w wielu przypadkach nie powoduje swoistych dolegliwości, zwłaszcza gdy jedno z oczu jest bliskie miarowości. Objawy związane są jedynie z istniejącą wadą refrakcji (np. w krótkowzroczności – niewyraźne widzenie, w nadwzroczności – bóle głowy i inne objawy astenopii). W obrębie ośrodkowego układu nerwowego (mózgu) dochodzi do odpowiednich zmian adaptacyjnych i przystosowania do takiej sytuacji. Niekiedy pacjenci nie są nawet świadomi, iż ostrość wzroku jednego i drugiego oka różnią się i dopiero przypadkowe zasłonięcie jednego oka powoduje uświadomienie tego faktu. Inni wiedzą, że „jedno oko zawsze było gorsze”, ale nie zaburza im to codziennego funkcjonowania w stopniu uzasadniającym poszukiwanie specjalistycznej porady. Z inną sytuacją mamy do czynienia gdy do obniżenia ostrości wzroku doszło nagle (na przykład z przyczyn chorobowych). Pacjent jest wówczas na ogół świadomy wystąpienia tego zjawiska. Istotną obserwacją kliniczną jest, że nieskorygowana anizometropia małego stopnia może powodować znaczniejsze dolegliwości niż różnowzroczność dużego stopnia. Przy występowaniu tego ostatniego zjawiska przez dłuższy okres czasu, dochodzi do tłumienia obrazu z gorzej widzącego oka oraz skutecznej adaptacji do takiej sytuacji. W niektórych przypadkach „odtłumienie” obrazu za pomocą zastosowania korekcji optycznej może doprowadzić do niekorzystnego zachwiania nabytego stanu równowagi, czego konsekwencją może być na przykład dwojenie obrazu.

Ze względu na fakt, że zmiany akomodacji są symetryczne, osoby z istotną klinicznie nieskorygowaną różnowzrocznością nie mają możliwości odbioru ostrego obrazu

siatkówkowego jednocześnie w obu oczach. Zjawisko to może w istotnym stopniu zakłócać rozwój procesu widzenia. Obraz z oka z większą wadą refrakcji podlega wówczas tłumieniu ośrodkowemu (na poziomie ośrodkowego układu nerwowego) co może być przyczyną wykształcenia się niedowidzenia czynnościowego z przyczyn refrakcyjnych (tzw. niedowidzenie z nieużywania - *amblyopia ex anopsia*). Taki stan nabyty w okresie rozwojowym nie rokuje zwykle skutecznego wyleczenia (odzyskania pełnej ostrości wzroku). Informacja ta jest często zaskoczeniem dla pacjentów. Niekiedy pytają oni nawet o możliwość „operacji”, która mogłaby przywrócić im pełną ostrość wzroku. Żadna „operacja” tu jednak nie pomoże ponieważ brak jest możliwości operacyjnej regulacji aktywności szlaków neuronalnych a oko jest anatomicznie zdrowe. W części przypadków odpowiednie leczenie, zwykle długotrwałe i wymagające dużej chęci współpracy ze strony pacjenta, może przynieść pewne wyniki. Najskuteczniejsze jest jednak wykrycie wady refrakcji i właściwe postępowanie terapeutyczne w jak najwcześniejszym okresie życia.

Prawdopodobieństwo wykształcenia się niedowidzenia czynnościowego zależy nie tylko od wielkości wady ale również od rodzaju różnowzroczności. W przypadku gdy jedno oko jest bliskie emmetropii (miarowości), drugie zaś krótkowzroczne (np. OP +0,5 D sph; OL -3,0 D sph) zwykle ostrość wzroku jest dobra ze względu na fakt, że oboje oczu ma możliwość efektywnej pracy (uzyskania dobrego obrazu siatkówkowego) podczas obserwacji przedmiotów znajdujących się w różnych odległościach. Z tego powodu nieskorygowana różnowzroczność krótkowzroczna nie przekraczająca czterech dioptrii rzadko jest przyczyną niedowidzenia. Z inną sytuacją mamy do czynienia, gdy oko z większą wadą refrakcji jest nadwzroczne (np. OP +0,5 D sph; OL +4,0 D sph). Oko nadwzroczne w mniejszym stopniu potrzebuje mniejszego wysiłku akomodacji dla uzyskania dobrego widzenia. W oku obciążonym

większą wadą (jeśli w wieku rozwojowym nie zostanie odpowiednio skorygowane) obraz siatkówkowy jest stale nieostry, co powoduje ograniczenie lub nawet uniemożliwienie widzenia obuocznego. W związku z tym dochodzi do rozwinięcia się mechanizmów tłumienia sygnałów z tego oka i powstania niedowidzenia czynnościowego ze wszystkimi dalszymi konsekwencjami tego zjawiska. Do rozwoju niedowidzenia może dojść nawet w przypadkach stosunkowo nieznacznych różnic w refrakcji obu oczu (już nieskorygowana różnowzroczność nadwzroczna o wielkości nie przekraczającej dwóch dioptrii może doprowadzić do ambylopii).

W przypadku, w którym oczy są nadwzroczne w różnym stopniu, w celu ostrego widzenia odległych przedmiotów dochodzi niekiedy do akomodacji nadmiernej w stosunku do obserwowanej odległości patrzenia. Wywołana tym zjawiskiem nadmierna konwergencja może doprowadzić do heteroforii a nawet jawnego zezą, co pogłębia istniejące zaburzenia funkcjonalne.

Wpływ nieskorygowanego astygmatyzmu na rozwój niedowidzenia zależy od wielu czynników (wielkość astygmatyzmu, wielkość ekwiwalentu sferycznego wady, kierunek osi cylindra – astygmatyzm w osiach skośnych stwarza większe zagrożenie). Według większości autorów, obecność nieskorygowanego w okresie rozwojowym astygmatyzmu o wielkości równej lub większej niż 1,5 D cyl jest istotnym czynnikiem ryzyka rozwoju niedowidzenia, zwłaszcza jeśli występuje on jednostronnie.

### **Korekcja anizometropii i związane z nią trudności**

Korekcja optyczna w przypadkach anizometropii stwarza niekiedy szczególne trudności, należy wziąć pod uwagę jej rodzaj i wielkość, wiek pacjenta oraz parametry dotyczące widzenia obuocznego. Skorygowanie obu oczu w stopniu

umożliwiający uzyskać ostrego obrazu siatkówkowego nie zawsze umożliwia prawidłowe funkcjonowanie układu wzrokowego. W niektórych przypadkach, pomimo zmniejszenia ryzyka niedowidzenia i odtłumienia obrazu z gorzej wodzącego oka, dochodzi do wystąpienia dodatkowych trudności zaburzających, a niekiedy nawet uniemożliwiających widzenie obuoczne. W takich przypadkach mogą wystąpić znaczne nieraz dolegliwości, takie jak bóle głowy, objawy astenopii lub nawet dwojenie czy zniekształcenia przestrzenne obrazu. Najważniejsze przyczyny takiej sytuacji to:

- powstanie różnic w wielkości obrazów siatkówkowych i co za tym idzie zmiana wzajemnej relacji między nimi
- różnica w działaniu pryzmatycznym soczewek o różnej mocy podczas spoglądania przez ich pozaosiowe obszary

Konsekwencją sytuacji, w której układ optyczny oka wykazuje niesymetryczną wartość refrakcji jest niejednakowa wielkość obrazów siatkówkowych obserwowanych przedmiotów w prawym i lewym oku. Zjawisko takie określa się jako anizeikonię. Uważa się, że 1 dioptria anizotropii indukującej 1% różnicę w wielkości obrazów siatkówkowych. Różna wielkość obrazów jest czynnikiem zaburzającym fuzję (zwłaszcza w sytuacji rozwinięcia się takiego stanu w krótkim czasie i braku możliwości wykształcenia mechanizmów adaptacyjnych). Różnica przekraczająca 3% może całkowicie uniemożliwić fuzję. W wielu sytuacjach z powodu różnego stopnia wad refrakcji obrazy mają różną wielkość ale na drodze procesów adaptacyjnych w układzie nerwowym zachowane jest widzenie obuoczne. Wyrównanie wady refrakcji powoduje w takich przypadkach zmianę stosunku wielkości obrazów siatkówkowych, co może być przyczyną znacznych trudności w

przystosowaniu się układu wzrokowego do takiej sytuacji. Na przykład w przypadku niejednakowej wartości astygmatyzmu dochodzi do różnic w wielkości obrazów w poszczególnych południkach (anizeikonie merydionalnej). Zastosowanie korekcji wady powoduje zmianę utrwalonych stosunków przestrzennych obrazów, co może być istotną przyczyną trudności w adaptacji do korekcji cylindrycznej.

Problemy mogą również wynikać z faktu, że u osoby z różnowzrocznością w pełni skorygowanej do dali soczewkami okularowymi, podczas akomodowania do bliży, dochodzi do pewnego „niedoboru” akomodacji jednego oka w porównaniu z drugim. Osoba taka powinna zatem otrzymać dodatkową moc dodatku do bliży dla jednego oka, kompensującą różnicę powstałą na skutek jednakowej zmiany mocy soczewek ocznych przy akomodacji.

Podczas spoglądania przez pozaosiowe obszary soczewek okularowych o różnej mocy optycznej pojawia się niejednakowe dla każdego oka działanie pryzmatyczne. Klasycznym przykładem jest sytuacja, w której pacjent podczas czytania spogląda przez części jednoogniskowych soczewek zlokalizowane poniżej ich środków optycznych. W przypadku różnej mocy soczewek związane z tym działanie pryzmatyczne osiąga również odmienne wartości. Różnica jest oczywiście tym większa, im większa jest różnica mocy między soczewkami. Wyidukowana w ten sposób pionowa foria może być przyczyną zaburzeń widzenia obuocznego i znacznego dyskomfortu. Problemy te występują również podczas stosowania soczewek wielogniskowych. W celu rozwiązania tego problemu zaproponowano szereg rozwiązań. Najprostszym z nich jest odpowiednie usytuowanie środków optycznych w okularach do bliży (obniżenie środków optycznych, zmiana kąta pantoskopowego oprawy), aby pokrywały się one z osiami widzenia podczas pracy z bliska. Stosowane są również soczewki wielogniskowe (np. dwuogniskowe) o

specjalnej konstrukcji tj. z wprowadzoną w obszarze segmentu korekcją pryzmatyczną (na przykład typu *slab-off*). Z powyższych względów korzystniejsze jest również stosowanie soczewek okularowych mniejszych rozmiarów, w których obszar pozaosiowy jest mniejszy. Zastosowanie soczewek kontaktowych zapobiega wystąpieniu opisywanego zjawiska, mogą one natomiast nasilać efekt anizeikonii o czym wspomniano wcześniej.

Jeśli podejmujemy decyzję o skorygowaniu wady u pacjenta z różnowzrocznością za pomocą soczewek progresywnych, korzystniejsze efekty daje zastosowanie soczewek z krótkim kanałem progresji. Jeżeli pomimo uwzględnienia powyższych zasad korzystanie z soczewek wieloogniskowych sprawia jednak trudności, należy rozważyć czy korekcje jednoogniskowe, oddzielne dla różnych odległości patrzenia, nie byłyby jednak lepszym rozwiązaniem.

## **Monowizja**

Zjawiskiem związanym z różnowzrocznością jest stan monowizji (używanie jednego oka do obserwacji dali a drugiego do obserwacji bliży). Stan taki może wykształcić się samoistnie (monowizja adaptacyjna) lub być wywołany celowo, w sposób sztuczny.

### Monowizja adaptacyjna („naturalna”).

W przypadku, gdy jedno z oczu jest bliskie miarowości a drugie krótkowzroczne (np. OP +0,5 D sph; OL -1,75 D sph), pacjent, u którego rozpoczęły się zmiany związane z presbyopią, ma naturalną możliwość ostrego widzenia bez korekcji jednym okiem dali (w tym przypadku OP) a drugim bliży (OL). Pacjenci zaadaptowani do takiej sytuacji (często nie noszący wcześniej w ogóle okularów korekcyjnych) w wielu

przypadkach preferują trwanie w stanie monowizji, odrzucając próby ewentualnej korekcji.

### Monowizja wywołana („sztuczna”)

Monowizja tego typu jest techniką polegającą na celowym zastosowaniu korekcji optycznej jednocześnie do dali (jednego oka) i do bliży (drugiego oka). Metoda taka może być jedną z opcji korygowania presbyopów, którzy nie chcą pokazywać otoczeniu, że osiągnęli wiek, w którym potrzebują już okularów do czytania i jest stosowana na przykład w USA. Dla osiągnięcia takiego stanu można posłużyć się zarówno korekcją okularową, jak i kontaktową, jednakże z powyższych względów kosmetycznych prawie zawsze technika widzenia monowizyjnego jest łączona z aplikacją soczewek kontaktowych. Zwykle oko dominujące koryguje się do dali, a drugie oko – do bliży (korekcja do dali plus addycja). Zastosowanie monowizji wpływa oczywiście w znacznym stopniu na widzenie obuoczne oraz, jak wykazano, powoduje obniżenie wrażliwości na kontrast (zarówno podczas widzenia dali, jak i bliży). Ponieważ dla żadnej odległości pacjent monowizyjny nie osiąga ostrego widzenia obydwójgiem oczu, stanowi to barierę dla fuzji. Wynikiem tego może być wystąpienie dwojenia obrazów, stresu fuzyjnego lub/i astenopii. Monowizja zmusza mózg do jednoczesnej analizy dwóch obrazów, w tym jednego zogniskowanego poza siatkówką. Odpowiedzią na tę sytuację jest pojawienie się procesu „tłumienia” lub „ignorowania” nieostrego obrazu (podobny mechanizm leży u podstaw niedowidzenia czynnościowego z przyczyn refrakcyjnych, powstającego w okresie rozwojowym). Stan monowizji utrudnia wykonywanie czynności wymagających sprawnego widzenia obuocznego (np. prowadzenie samochodu). Lepszym kandydatem do zastosowania monowizji jest pacjent będący w stanie czasowo „wyłączyć” obraz z niewyraźnie



widzącego oka i nie odczuwający tym samym nasilonego stresu fuzyjnego.—W warunkach niedostatecznego oświetlenia, trudności związane z ograniczeniem możliwości widzenia obuocznego nasilają się. Zwiększają się one również wraz ze zwiększaniem mocy zastosowanego dodatku do bliży.

### **Podsumowanie**

Jak wynika z powyższych rozważań, korekcja różnowzroczności może stwarzać istotne problemy. Uzyskanie wyraźnego obrazu siatkówkowego nie jest wystarczającym kryterium poprawności zaordynowanej korekcji. Niezwykle istotne jest uwzględnienie wielu dodatkowych czynników związanych między innymi z funkcjonowaniem układu akomodacyjno-konwergencyjnego, celem zapewnienia jak najlepszego widzenia obuocznego i maksymalnego komfortu widzenia. W przypadku różnowzroczności szczególne potwierdzenie znajduje fakt, że układ wzrokowy konkretnego pacjenta jako złożony układ funkcjonalny musi być rozpatrywany w sposób wysoce indywidualny.

Dr n. med. Tomasz Wittczak

## Zapobieganie niedowidzeniu czynnościowemu w przypadkach różnowzroczności

(wg. D. Leonard Werner, Leonard J. Press „Clinical Pearls In Refractive Care” wyd. Butterworth Heinemann Boston 2002).

Wada refrakcji	Wielkość różnowzroczności stanowiąca czynnik ryzyka rozwoju niedowidzenia	Zalecenia dotyczące korekcji
Krótkowzroczność	Powyżej 4 D	Próba pełnej korekcji wady. W przypadkach naturalnej monowizji – odpowiednie niedokorygowanie niedominującego oka do pracy z bliska.
Nadwzroczność	Powyżej 1 D	Minimalizacja różnowzroczności przy zachowaniu ostrożności w postępowaniu. Częsta kontrola i wprowadzanie odpowiednich zmian w korekcji.
Astygmatyzm	Powyżej 1 D	W okresie rozwojowym zalecana pełna korekcja cylindra (przy utrzymujących się stałych wartościach tej wady). Szczególnie istotne przy skośnych osiach cylindra.
Antimetropia	Powyżej 1 D	Zalecenia takie jak w krótkowzroczności i nadwzroczności.

### Piśmiennictwo:

Amos JF. Diagnosis and Management in Vision Care. Boston: Butterworth-Heinemann, 1987.

Brookman KE. Refractive Management of Ametropia. Boston: Butterworth-Heinemann, 1996.

Grosvenor T. Primary Care Optometry. 4<sup>th</sup> ed. Boston: Butterworth-Heinemann, 2002.

Kędzia B. Korygowanie soczewkami dwuogniskowymi w przypadku anizometrii. Optyka-Optometria 1996; 1-2: 7-14.

Werner D. L., Press L. J. Clinical Pearls In Refractive Care. Boston Butterworth Heinemann, 2002