

Heteroforia wertykalna i horyzontalna do bliży. Porównanie okularów gotowych i recepturowych wykonywanych w salonie optycznym



Foto: archiwum Aubrki



Foto: archiwum Aubrki

MGR DARIA BĄK¹, DR MED. MAŁGORZATA SEREDYKA-BURDUK²

¹Studenckie Koło Naukowe Progres przy Klinice Okulistyki i Optometrii Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

²Katedra Chorób Oczu Klinika Okulistyki i Optometrii Collegium Medicum w Bydgoszczy Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu

Wstęp

Okulary stanowią najchętniej stosowaną metodę korekcji wad wzroku. Zainteresowani dokonują ich zakupu w salonach optycznych – u lokalnych przedsiębiorców i w placówkach sieciowych oraz w punktach pozaoptycznych, takich jak supermarkety, targowiska, sklepy sportowe czy Internet. Druga kategoria wiąże się z pojęciem tzw. okularów gotowych. Jest to produkt wytwarzany na skalę masową, o jednakowych wartościach korekcji dla oka prawego i lewego oraz stałym rozstawie środków optycznych. Z uwagi na jego charakterystykę, powinien być użytkowany jedynie w szczególnych przypadkach. Niestety, rzeczywistość weryfikuje powyższe zalecenia i niejednokrotnie okazuje się, że ta metoda korekcji często wykorzystywana jest niezgodnie z przeznaczeniem. Takie postępowanie może powodować wystąpienie negatywnych objawów, takich jak bóle głowy, uczucie napięcia oczu, problemy z koncentracją, a nawet podwójne widzenie.

Cel

Przedmiotem przeprowadzonych badań była ocena wartości heteroforii horyzontalnej i wertykalnej do bliży w okularach wykonanych w salonie optycznym oraz w okularach gotowych. Celem głównym było zweryfikowanie, czy okulary recepturowe oraz gotowe wpływają na ustawienie oczu, a jeśli je zmieniają, to w jakim stopniu.

Materiał i metody

W badaniu wzięło udział 50 osób (31 kobiet i 19 mężczyzn) pomiędzy 45. a 55. rokiem życia. Zastosowano poniższe kryteria włączenia:

- posiadanie prezbiopii,
- posiadanie korekcji do bliży o dodatnim ekwiwalencie sferycznym,
- posiadanie okularów do bliży wykonanych w salonie optycznym.

Do kryteriów wyłączenia należały:

- wada wzroku do bliży przekraczająca w ekwiwalencie sferycznym +4,00D,
- obecność astygmatyzmu powyżej 1,00D,
- obecność różnowzroczności powyżej 1,00D,
- obecność forii lub tropii do bliży bez korekcji w badaniu Cover Test,
- obecność zaćmy, jaskry lub innych poważnych schorzeń oczu,
- obniżona ostrość wzroku w przynajmniej jednym oku.

Biorąc pod uwagę, że w grupie badawczej znalazły się osoby z astygmatyzmem bądź różnowzrocznością do 1,00D, zastosowanych kryteriów nie można uznać za bardzo ograniczające. Dążono, aby włączyć do badania takie osoby, które statystycznie mogłyby korzystać z rozwiązania, jakim są okulary gotowe, biorąc pod uwagę zróżnicowanie fizjologiczne i anatomiczne pomiędzy badanymi. Dlatego też nie zdecydowano się na żadne ograniczenie w zakresie parametru rozstawu źrenic.

Badanie przeprowadzone zostało w jednym z salonów optycznych w Bydgoszczy, po uprzednim uzyskaniu zgody Komisji Bioetycznej. O możliwości wzięcia w nim udziału osoby prezbiopijne informowane były podczas wizyty w salonie w celu odbioru uprzednio zamówionych okularów recepturowych do bliży. Po zapoznaniu się z celem badania oraz po podpisaniu stosownej zgody przeprowadzany był test pomiaru forii zdysocjowanej metodą Maddoxa, zarówno w okularach recepturowych, jak i gotowych. Wymagana moc optyczna okularów gotowych obliczana była w oparciu o moc sferyczną i cylindryczną okularów recepturowych, stosując tzw. ekwiwalent sferyczny.

Na potrzeby badania zakupiono 13 par okularów gotowych. Pięć z nich pochodziło z popularnej sieci drogeryjnej, cztery z lokalnego targowiska oraz cztery ze sklepu wielobranżowego. Wybór trzech punktów pozaoptycznych miał na celu zróżnicowanie okularów gotowych pod względem

producenta oraz kształtu i materiału oprawy. Okulary gotowe miały moc od +0,50D do +3,00D (zmiana mocy o 0,25D) oraz +3,50D i +4,00D. Okulary recepturowe każdego badanego charakteryzowały się indywidualną mocą sferyczną osobno dla oka prawego i lewego. Ponadto w niektórych przypadkach występowała dodatkowo również moc cylindryczna. W celu wyznaczenia mocy okularów gotowych, która stanowiłaby możliwie najbliższą wartość korekcji w stosunku do okularów recepturowych, zastosowano ekwiwalent sferyczny, który stanowił sumę mocy sferycznej i połowy mocy cylindrycznej.

W przypadku, gdy po wyznaczeniu ekwiwalentu sferycznego nadal stwierdzano różnicę w wymaganej wartości korekcji dla oka prawego i lewego, zdecydowano się na okulary gotowe zbliżone do niższej mocy optycznej. Dodatkowe utrudnienie w wyborze okularów gotowych stanowił fakt, iż w przypadku większych mocy korekcji produkowane są one jedynie co kolejne +0,50D.



Ryc. 1. Heterotropometr oraz pałeczka Maddoxa

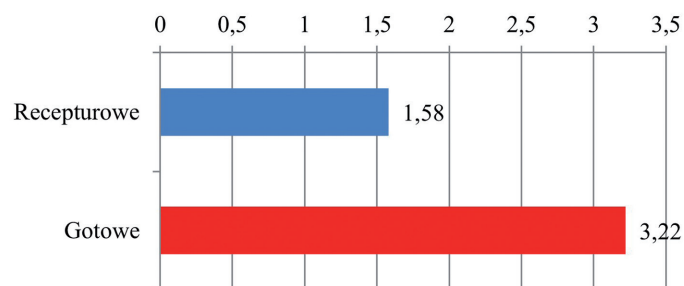
Do przeprowadzania pomiaru forii zdysocjowanej do blizy metodą Maddoxa wykorzystano heterotropometr wykonany własnoręcznie oraz czerwoną pałeczkę Maddoxa. Heterotropometr posiadał skalę wykalibrowaną dla odległości 40 cm, której jednostką była dioptria pryzmatyczna (Δ). Pośrodku znajdowało się białe, punktowe źródło światła zasilane zestawem dwóch baterii AA.

Pomiar heteroforii horyzontalnej i wertykalnej przeprowadzono w warunkach oświetlenia intensywnego, według ustalonego schematu. Badany siedział przy biurku, zakładał własne okulary recepturowe i trzymał uruchomiony heterotropometr w standardowej odległości do czytania (40 cm). Przed prawym okiem badanego umieszczano czerwoną pałeczkę Maddoxa ustawioną tak, by osie cylindrów znajdowały się w poziomie i proszono go o obuoczne spojrzenie na punkt świetlny i stwierdzenie, czy przechodzi przez niego czerwona linia. Jeżeli tak, świadczyło to o prawidłowym ustawieniu oczu. Wynik w postaci „0” zapisywany był na karcie badania. Jeżeli nie, proszono badanego, by określił, po której stronie światła znajduje się czerwona linia oraz która podziałka jest przez nią przecinana. Cyfra przy podziałce oznaczała wielkość odchylenia. Wynik zapisywany był na karcie badania. Następnie proszono badanego o obrócenie heterotropometru o kąt 90° zgodnie z ruchem wskazówek zegara, by czerwone skrzydło skali znajdowało się w górnej części. Obracano również pałeczkę Maddoxa w ten sposób, by osie cylindrów zorientowane były wertykalnie. Ponownie zapisywano uzyskany wynik na karcie badania. Podobny pomiar heteroforii horyzontalnej i wertykalnej przeprowadzano w stosownych okularach gotowych.

Wyniki

Analizę statystyczną zebranych danych przeprowadzono w programie Statistica 13.1 firmy StatSoft. Do analizy zastosowano głównie nieparametryczne testy, wyjątkiem był test korelacji r Pearsona, pozwalający ukazać pewne liniowe związki pomiędzy uzyskiwanymi wynikami. Testem porównującym wyniki uzyskiwane przez te same osoby, lecz w innym typie okularów, był test kolejności par Wilcozona, odpowiednik testu t -Studenta dla zmiennych zależnych, dla danych o jedynie porządkowym charakterze. Za poziom istotności statystycznej przyjęto $p < 0,05$.

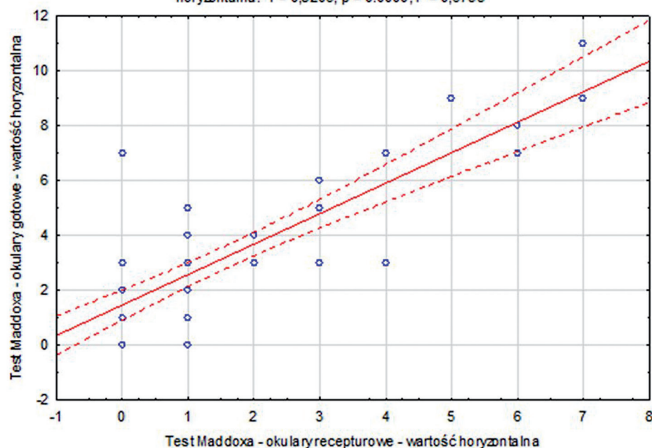
Porównano wyniki pomiaru heteroforii horyzontalnej w tej samej grupie pacjentów, lecz z zastosowaniem kolejno okularów recepturowych i okularów gotowych. Ocena porównawcza dwóch metod korekcji wykazała obecność istotnych statystycznie różnic ($p < 0,001$). W przypadku zastosowania okularów recepturowych średnie wyniki uzyskane przez pacjentów były niższe aniżeli w przypadku zastosowania okularów gotowych. Wartości pomiarów heteroforii horyzontalnej wynosiły kolejno w przypadku okularów recepturowych średnio $1,58\Delta \pm 1,90\Delta$ (min 0Δ , max 7Δ) oraz w przypadku okularów gotowych średnio $3,22\Delta \pm 2,57\Delta$ (min 0Δ , max 11Δ) (ryc. 2).



Ryc. 2. Test Maddoxa do blizy – średni pomiar heteroforii horyzontalnej [Δ]

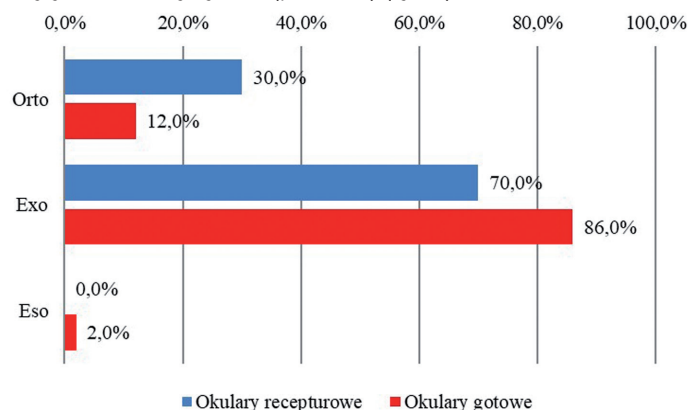
Dodatkowo dokonano oceny zależności liniowej pomiędzy wynikami uzyskiwanymi przez pacjentów w okularach recepturowych i gotowych. Wyniki uzyskiwane przez badanych w dwóch typach okularów korelowały ze sobą dodatnio ($r = 0,82$, $p < 0,001$). Oznacza to, że osoby, które uzyskiwały wyższe wartości pomiaru heteroforii horyzontalnej w okularach recepturowych, uzyskiwały także wyższe wartości pomiaru heteroforii horyzontalnej w okularach gotowych. I odwrotnie, osoby, które uzyskiwały niższe wartości pomiaru heteroforii horyzontalnej w okularach recepturowych, uzyskiwały też niższe wartości pomiaru heteroforii horyzontalnej w okularach gotowych (ryc. 3).

Test Maddoxa - okulary recepturowe - wartość horyzontalna: Test Maddoxa - okulary gotowe - wartość horyzontalna: $r = 0,8206$; $p = 0,0000$; $r^2 = 0,6733$



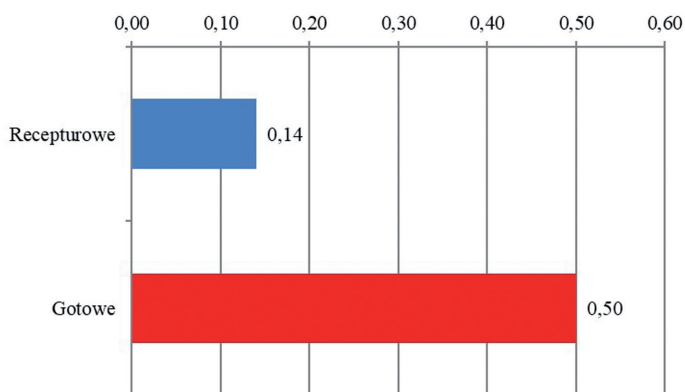
Ryc. 3. Ocena związku pomiędzy wynikami pomiaru heteroforii horyzontalnej z zastosowaniem okularów recepturowych i gotowych

Ocena jakościowa uzyskanych wyników pomiaru heteroforii horyzontalnej pozwoliła sklasyfikować pacjentów do danej grupy, utworzonej na podstawie ustawienia oczu w pozycji: ortoforii (orto), exoforii (exo) lub esoforii (eso), biorąc pod uwagę wartości odczytane na podstawie pomiaru w okularach recepturowych i gotowych. W kategorii wyników orto znalazło się 30% pacjentów w przypadku okularów recepturowych oraz 12% pacjentów w przypadku okularów gotowych. W kategorii wyników exo znalazło się 70% pacjentów w przypadku okularów recepturowych oraz 86% pacjentów w przypadku okularów gotowych. W kategorii wyników eso znalazł się jeden pacjent w przypadku okularów gotowych. Opisane różnice były istotne statystycznie ($p = 0,014$) (ryc. 4).



Ryc. 4. Test Maddoxa do bliży – pomiar heteroforii horyzontalnej, ocena jakościowa

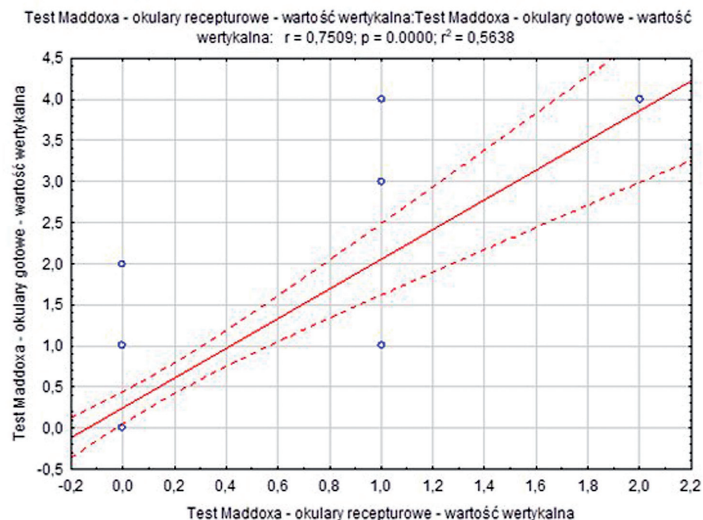
W badanej grupie porównano także wyniki pomiaru heteroforii wertykalnej w okularach recepturowych i okularach gotowych. Ocena porównawcza dwóch metod korekcji wykazała obecność istotnych statystycznie różnic ($p = 0,002$). W przypadku zastosowania okularów recepturowych średnie wyniki uzyskiwane przez pacjentów były niższe aniżeli w przypadku zastosowania okularów gotowych. Wartości pomiarów heteroforii wertykalnej wynosiły kolejno w przypadku okularów recepturowych średnio $0,14\Delta \pm 0,4\Delta$ (min 0Δ , max 2Δ) oraz w przypadku okularów gotowych średnio $0,5\Delta \pm 0,97\Delta$ (min 0Δ , max 4Δ) (ryc. 5).



Ryc. 5. Test Maddoxa do bliży – pomiar heteroforii wertykalnej [Δ]

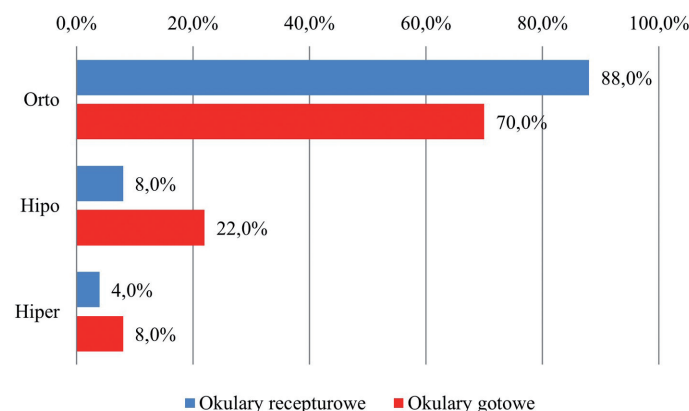
Podobnie jak w przypadku pomiaru heteroforii horyzontalnej, także w przypadku pomiaru heteroforii wertykalnej dokonano oceny zależności liniowej pomiędzy wynikami uzyskanymi przez pacjentów w okularach recepturowych i gotowych. Wyniki, uzyskiwane przez badanych w dwóch typach okularów, korelowały ze sobą dodatnio ($r = 0,75$, $p < 0,001$). Oznacza to, że osoby, które uzyskiwały wyższe wartości pomiaru heteroforii wertykalnej w okularach recepturowych, uzyskiwały także wyższe wartości

ści pomiaru heteroforii wertykalnej w okularach gotowych. I odwrotnie, osoby, które uzyskiwały niższe wartości pomiaru heteroforii wertykalnej w okularach recepturowych, uzyskiwały też niższe wartości pomiaru heteroforii wertykalnej w okularach gotowych (ryc. 6).



Ryc. 6. Ocena związku pomiędzy wynikami pomiaru heteroforii wertykalnej z zastosowaniem okularów recepturowych i gotowych

Ocena jakościowa wyników pomiaru heteroforii wertykalnej pozwoliła sklasyfikować pacjentów do danej grupy, utworzonej na podstawie ustawienia oczu w pozycji: ortoforii (orto), hipoforii (hipo) lub hiperfatorii (hiper), biorąc pod uwagę wartości odczytane na podstawie pomiaru w okularach recepturowych i gotowych. W kategorii wyników orto znalazło się 88% pacjentów w przypadku okularów recepturowych oraz 70% pacjentów w przypadku okularów gotowych. W kategorii wyników hipo znalazło się 8% pacjentów w przypadku okularów recepturowych oraz 22% pacjentów w przypadku okularów gotowych. W kategorii wyników hiper znalazło się 4% pacjentów w przypadku okularów recepturowych oraz 8% pacjentów w przypadku okularów gotowych (ryc. 7).



Ryc. 7. Test Maddoxa do bliży – pomiar heteroforii wertykalnej, ocena jakościowa

Omówienie wyników

Heteroforia jest stanem zaburzonej równowagi mięśni okoruchowych. Jest to zjawisko powszechnie występujące – szacuje się, że 70%–80% populacji świata ma nieznacznie nasiloną heteroforię [1]. W zależności od odległości badania oraz kierunku odchylenia, wyróżnić można odmienne wartości graniczne heteroforii. Dla warunków do bliży uznaje się, iż odchylenie nie powinno przekroczyć wartości

6Δ exoforii. Pozostałe odchylenia: esoforia, hipoforia i hiperforia w warunkach do bliży – zgodnie z normą Morgana – nie mogą wystąpić nawet w najmniejszym stopniu [2].

Przeprowadzone badanie heteroforii horyzontalnej wykazało, iż w okularach recepturowych 30% badanych miało ortoforię, 70% exoforię oraz u nikogo nie wystąpiła esoforia. W przypadku okularów gotowych, jedynie 12% badanych uzyskało ortoforię, aż 86% exoforię oraz u jednej osoby wystąpiła esoforia. Oznacza to, iż zdecydowanie więcej badanych osiągnęło prawidłowe ustawienie oczu – jakim jest ortoforia – używając okulary recepturowe. Ponadto obciążająca układ wzrokowy esoforia wystąpiła tylko podczas użytkowania okularów gotowych. Oba spostrzeżenia świadczą na niekorzyść użytkownika okularów gotowych, sugerując, iż korzystniejsza pod względem horyzontalnego ustawienia oczu jest korekcja z salonu optycznego. Analizując przytoczone wyniki, zauważyć można też, iż w obu rodzajach korekcji znaczny odsetek odchylenia stanowiła exoforia. Należy zaznaczyć, że wynikać to może z naturalnej tendencji osób dorosłych do posiadania exoforii do bliży na skutek osłabienia układu konwergencyjnego z wiekiem [3].

Uzyskana średnia wartość heteroforii horyzontalnej wyniosła $1,58\Delta \pm 1,90\Delta$ w przypadku okularów recepturowych oraz $3,22\Delta \pm 2,57\Delta$ dla okularów gotowych. Różnica wartości była istotna statystycznie. Zwrócono również uwagę na maksymalne wartości odchylenia w okularach z salonu optycznego i z punktu pozaoptycznego – wyniosły one odpowiednio 7Δ oraz 11Δ . Podczas porównania wyników do obowiązujących norm zanotowano, iż tylko jeden użytkownik okularów recepturowych przekroczył dopuszczalną granicę normy Morgana. Należy zaznaczyć, że ta sama osoba podczas pomiaru w okularach gotowych uzyskała wynik jeszcze bardziej oddalony od normy (11Δ). Co więcej, spośród wszystkich badanych użytkujących okulary gotowe, aż siedmiu z nich (14%) osiągnęło heteroforię do bliży przekraczającą normę. Ponadto wykazana została dodatnia korelacja pomiędzy oboma rodzajami korekcji. Każdy badany, który miał heteroforię w okularach z salonu optycznego, w przypadku okularów gotowych otrzymywał co najmniej takie same bądź wyższe wartości odchylenia. Nie zdarzył się przypadek, by okulary gotowe zapewniły mniejszą heteroforię w porównaniu do okularów recepturowych.

Wszystkie powyższe spostrzeżenia pozwalają stwierdzić, iż wielkość heteroforii horyzontalnej do bliży jest niejednakowa w okularach gotowych i recepturowych. Co więcej, w okularach z punktów pozaoptycznych wartość odchylenia jest większa niż w okularach z salonu optycznego. Oznacza to, że okulary gotowe negatywnie wpływają na horyzontalne ustawienie oczu, jednak na podstawie przeprowadzonego badania nie można wskazać konkretnej tego przyczyny. Do potencjalnych powodów można zaliczyć nieprawidłowe dopasowanie środków optycznych soczewek względem centrum źrenicy badanych. Przyjmuje się, iż okulary gotowe produkowane są najczęściej dla rozstawu źrenic wynoszącego pomiędzy 62 mm a 64 mm, zaś zakres wartości rozstawu źrenic w populacji wynosi od 54 mm do 74 mm [4]. Oznacza to, iż dokładne pokrycie punktów optycznych ze środkami źrenicy jest bardzo mało prawdopodobne, a każda ich decentracja

wiąże się z powstaniem efektu pryzmatycznego, generującego dodatkową wartość odchylenia oczu. Co ważne, im większa jest zdolność skupiająca soczewki bądź wartość decentracji, tym większy jest efekt pryzmatyczny oraz indukowana dodatkowa heteroforia.

Badanie przeprowadzone przez Westa i Huntera na 160 parach okularów gotowych wykazało, iż średnia wartość rozstawu punktów optycznych rzeczywiście wynosi 64 mm, jednak zakres tego parametru waha się od 58 mm do 74,5 mm. Ponadto, wartości sięgające poniżej 60 mm zanotowano w trzech parach, a wartości powyżej 70 mm – w pięciu parach okularów gotowych. Należy również zaznaczyć, że wartość rozstawu środków optycznych osobno dla oka prawego i lewego była asymetryczna – w przypadku sześciu egzemplarzy różniła się o co najmniej 5 mm [5]. Podobne badanie przeprowadzone zostało przez Kosturanową i Stojanovską w 2014 roku. Analiza wyników wykazała, iż w 90 soczewkach okularów gotowych na 100 skontrolowanych występowała decentracja horyzontalna wynosząca od 1 mm do 6,5 mm. Ponadto indukowany efekt pryzmatyczny mieścił się w zakresie od $0,20\Delta$ do $1,8\Delta$, a średnia wartość wyniosła $0,64\Delta$. Otrzymane wyniki przyrównano do obowiązujących norm, w wyniku czego okazało się, iż aż 66 soczewek nie spełnia wymaganych kryteriów [6]. Wyniki obu badań sugerują, że tak znaczne rozbieżności w położeniach punktów optycznych zdecydowanie uniemożliwiają użytkowanie okularów gotowych zgodnie z posiadaną wartością rozstawu źrenic. Znacząco zwiększa to ryzyko wystąpienia efektu pryzmatycznego oraz wzrostu wartości heteroforii. Można zatem wywnioskować, że niedokładne pokrycie punktów optycznych okularów gotowych z centrum źrenicy badanych może być przyczyną zwiększonej wartości heteroforii w okularach gotowych w stosunku do okularów recepturowych.

Okulary gotowe wytwarzane są jedynie z jednakowymi wartościami korekcji dla soczewki prawej i lewej. Szacuje się, że 15% populacji świata to osoby z różnowzrocznością nie mniejszą niż 1,00D. Taka różnica, występująca pomiędzy korekcją dla oka prawego i lewego, podczas użytkowania okularów gotowych zawsze skutkować będzie niedokorygowaniem bądź przekorygowaniem któregoś z oczu. Spowoduje to nie tylko niewyraźne widzenie, lecz także zaburzy pracę układu akomodacja – konwergencja. Konsekwencją tego będzie wystąpienie zmian w ustawieniu oczu [4]. Dlatego też drugim potencjalnym powodem występowania większej heteroforii w okularach gotowych może być niezgodność pomiędzy wartością wymaganej korekcji dla obu oczu a zdolnością skupiającą użytkowanych okularów gotowych.

Przeprowadzone badanie heteroforii wertykalnej wykazało, iż w okularach recepturowych 88% badanych uzyskało ortoforię, 8% hipoforię prawego oka oraz 4% hiperforię prawego oka. W przypadku okularów gotowych, ortoforia wystąpiła u 70% badanych, hipoforia u 22%, zaś hiperforia u 8%. Dane te wskazują, iż prawidłowe ustawienie oczu występowało częściej podczas użytkowania okularów z salonu optycznego. Należy zaznaczyć, iż wystąpienie heteroforii wertykalnej silnie obciąża układ wzrokowy – zarówno hipoforia, jak i hiperforia są niedozwolone [2]. Dlatego też bezsprzecznie korzystniejszym rozwiązaniem optycznym w niniejszym badaniu okazały się okulary recepturowe.

Uzyskana średnia wartość heteroforii wertykalnej osiągnięta w okularach recepturowych wynosiła $0,14\Delta \pm 0,4\Delta$, zaś w okularach gotowych $0,5\Delta \pm 0,97\Delta$. Różnica wartości była istotna statystycznie. Porównanie obu metod korekcji przez pryzmat tego parametru wskazuje zatem na wyższość okularów recepturowych – bowiem im mniejsze odchylenie od ortoforii, tym mniejsze ryzyko wystąpienia dyskomfortu. Odnotowano również, że podczas użytkowania okularów z salonu optycznego u pięciu badanych (10%) heteroforia osiągnęła wartość 1Δ oraz u jednego badanego (2%) – 2Δ . Z kolei okulary gotowe przyczyniły się do wystąpienia heteroforii wertykalnej o wartości 1Δ u 10 osób (20%), o wartości 2Δ u dwóch badanych (4%), o wartości 3Δ u jednej osoby (2%) i 4Δ u dwóch osób (4%). Należy zaznaczyć, że badany, który osiągnął 2Δ w okularach recepturowych, w przypadku okularów gotowych uzyskał wynik jeszcze bardziej oddalony od normy (4Δ).

Przedstawione wyniki jednoznacznie pokazują, że wielkość heteroforii wertykalnej do bliży jest niejednakowa w okularach gotowych i recepturowych. Co więcej – w okularach z punktów pozaoptycznych wartość odchylenia jest większa niż w okularach z salonu optycznego. Oznacza to, że okulary gotowe negatywnie wpływają na wertykalne ustawienie oczu, jednak na podstawie przeprowadzonego badania nie można wskazać konkretnej tego przyczyny. Najbardziej prawdopodobną jest niedokładne pokrycie środków optycznych soczewki z centrum źrenicy w płaszczyźnie pionowej. Tak jak w przypadku heteroforii horyzontalnej, istnieją wyniki badań informujące o częstym występowaniu decentracji środków optycznych pomiędzy prawą i lewą soczewką. Z badań Westa i Huntera wynika, że pionowe przesunięcie nieprzekraczające wartości 2 mm dotyczy nawet 24% skontrolowanych egzemplarzy okularów gotowych. Co więcej, decentracja większa bądź równa 3 mm odnotowana została w przypadku 11% tego typu korekcji, a maksymalne odnotowane przesunięcie punktów optycznych pomiędzy prawą a lewą soczewką wynosiło 7 mm [6]. Podobne rezultaty przedstawia badanie przeprowadzone przez Elliotta i Greena w 2012 roku. Wykazano w nim, iż 32% spośród wszystkich skontrolowanych par okularów gotowych o zdolności skupiającej $+3,50D$ nie spełnia poziomu tolerancji pionowego indukowanego efektu pryzmatycznego określonego w międzynarodowej normie ISO 16034:2002 [7].

Biorąc pod uwagę, że prawdopodobną przyczyną indukowania odchylenia pionowego jest nieprawidłowe ustawienie soczewki przed okiem, to możliwe jest twierdzenie, by modyfikacja jej położenia wpłynęła na wartość heteroforii. W przypadku okularów gotowych, z uwagi na niemożność poddawania oprawy okularowej procesowi dopasowania, informacja ta jest bez znaczenia. Jednak dla okularów wykonywanych w salonie optycznym dostosowanie oprawy okularowej do anatomii twarzy użytkownika jest czynnością standardową, wykonywaną niejednokrotnie. Niewykluczone zatem, że otrzymane w okularach recepturowych wartości heteroforii wertykalnej spowodowane są nadmiernym zsuwaniem się okularów z nosa bądź przeciwnie – zbyt dużym dociskiem do nosa. Poprzez zmianę rozstawu nanośników, kąta ich ułożenia oraz chociażby dogięcia zauszników

zmodyfikować można wysokość soczewki okularowej przed okiem nawet o kilka milimetrów. Przypuszczalnie czynności te mogłyby zmniejszyć wartość występującej heteroforii wertykalnej bądź nawet zniwelować ją całkowicie.

O heteroforii skompensowanej mówi się, gdy aktywny mechanizm konwergencji fuzyjnej całkowicie wyrównuje nieprawidłowe ustawienie oczu, nie wykorzystując przy tym pełnej rezerwy wergencji fuzyjnej. Oznacza to, że objawy astenopijne nie wystąpią, o ile nie dojdzie do zmniejszenia zakresów wergencji (np. na skutek osłabienia organizmu) bądź zwiększenia odchylenia oczu (np. poprzez zmianę korekcji okularowej). W przypadku, gdy dostępny zakres wergencji fuzyjnej nie jest w stanie zapewnić pełnego zniwelowania heteroforii, dochodzi do tzw. dekompensacji odchylenia. Wiąże się to z pojawieniem się objawów astenopijnych, takich jak: bóle głowy, problemy z koncentracją, uczucie zmęczenia lub napięcia oczu, a także rozmazane bądź podwójne widzenie [8].

Uważa się, że występowanie nadmiernej heteroforii (zarówno wertykalnej, jak i horyzontalnej) jest jednym z głównych powodów pojawiania się objawów astenopijnych [9]. Co więcej, wykazana w niniejszym badaniu tendencja do osiągania wyższych wartości heteroforii w okularach gotowych w porównaniu z okularami recepturowymi sugeruje większe ryzyko wystąpienia dolegliwości powiązanych z astenopią podczas stosowania korekcji z punktów pozaoptycznych. Ponieważ rezerwy wergencji fuzyjnej są ograniczone, niższa wartość odchylenia oczu w okularach recepturowych może wystarczyć do bezobjawowej kompensacji forii. Z kolei w okularach gotowych, na skutek dodatkowo indukowanego odchylenia oczu, może dojść do przekroczenia posiadanych granic wergencji i w konsekwencji tego – do dekompensacji i wystąpienia objawów astenopii.

Podsumowanie

Otrzymane wyniki pomiarów forii zdysocjowanej do bliży w okularach gotowych oraz recepturowych zdecydowanie wskazują na występowanie większych wartości odchylenia, zarówno horyzontalnych, jak i wertykalnych, podczas użytkowania okularów gotowych. Większa foria indukowana przez okulary gotowe może nasilać dekompensację istniejących odchylenia u pacjentów z wąskimi zakresami wergencji fuzyjnej. W konsekwencji tego u osób korzystających z okularów gotowych częściej występują objawy astenopii.

Piśmiennictwo

1. G. Kommerell, M. Kromeier. Prismenkorrektur bei Heterophorie. *Der Ophthalmologe* 2002; vol. 99: 3–9
2. A. Białokórska. Korekcja pryzmatyczna zaburzeń widzenia obocznego, cz. I. *Optyka* 2011; 6: 28–32
3. K. Krzystkowska, A. Kubatko-Zielińska, J. Pająkowiak i wsp. *Rozpoznanie i leczenie choroby zezowej. Zasady i metodyka pracy ortoptystyki*. Państwowy Zakład Wydawnictw Lekarskich, Warszawa 1989: 68–72
4. S. Kropacz-Sobkowiak, M. O'Brien. Stanowisko ECCO w sprawie gotowych okularów. *Optyka* 2015; 6: 52–53
5. C.E. West, D.G. Hunger. Displacement of optical centers on over-the-counter readers: a potential cause of diplopia. *Journal of AAPOS* 2014; vol. 18, no. 3: 293–294
6. M. Kosturanova, Z. Stojanovska. OTC (over-the-counter) glasses versus prescription glasses. 2nd Optometry Conference of Central and South-Eastern Europe. 29 May – 01 June 2014. Rovinj, Croatia
7. D.B. Elliott, A. Green. Many Ready-Made Reading Spectacles Fail the Required Standards. *Optometry and Vision Science* 2012; vol. 89, no 4: E446 – E451
8. AIMU: Heterophoria: Symptoms, Causes, Diagnosis and Management, Category: diseases & management, December 10, 2017; www.aimu.us/2017/12/10/heterophoria-symptoms-causes-diagnosis-and-management/ Data dostępu: 25.11.2020
9. S. Abdi. *Asthenopia in schoolchildren*. Karolinska University Press, Stockholm 2007

Dane w niniejszym artykule pochodzą z badania, które przeprowadzono na potrzeby pracy magisterskiej. W kolejnym numerze zostaną przedstawione informacje dotyczące wpływu okularów gotowych na widzenie stereoskopowe.