

STRESZCZENIE (POLSKI)

Liczne badania pokazały, że noszenie soczewek kontaktowych zaburza film łzowy zmieniając jego fizjologiczne funkcje. Obecność soczewki kontaktowej na oku powoduje zmiany w składzie filmu łzowego, tj. lipidów, białek, mucyn i elektrolitów. Film łzowy na oku nieustannie się zmienia, przechodząc etap stabilizowania się bezpośrednio po mrugnieniu, stabilną fazę między mrugnięciami i ostatecznie fazę destabilizacji, która może prowadzić do przerwania filmu łzowego, gdy oko pozostaje otwarte przez długi czas lub wcześniej u osób z zespołem suchego oka. Na soczewce kontaktowej dynamika filmu łzowego jest inna, istnieją różnice w fazie stabilizowania, stabilności i ścieniania filmu łzowego. Zauważono, że w przypadku soczewek kontaktowych faza stabilizowania i stabilności jest krótsza, a niekiedy nieodróżnialna w porównaniu do dynamiki filmu łzowego na oku bez soczewki.

Po założeniu soczewki kontaktowej, film łzowy jest rozdzielony na dwie części. Cienka warstwa łez pokrywa soczewkę, a jej dynamika zależy zarówno od materiału soczewki, jak i indywidualnego składu łez. Interakcja między białkami filmu łzowego a materiałem soczewki kontaktowej, obok zmian składu łez, ma kluczowy związek z problemem dyskomfortu odczuwanym podczas noszenia soczewek kontaktowych. Warstwa lipidowa filmu łzowego jest również znacznie cieńsza na soczewce kontaktowej, niż w tym samym oku bez obecności soczewki. Noszenie soczewek kontaktowych ma również wpływ na szybkość parowania łez, prowadząc do uczucia suchości i dyskomfortu. Odkładające się na powierzchni soczewki osady lipidowe i białkowe wpływają na szybsze przerwanie filmu łzowego. Na soczewkach kontaktowych można zaobserwować zjawisko zmiany zwilżalności powierzchni (z ang. dewetting), które prowadzi do nagłego przerwania filmu łzowego i szybko postępującego wysuszenia powierzchni soczewki. Zwiększone parowanie filmu łzowego z powierzchni soczewki i destabilizacja filmu łzowego prowadzą do zwiększenia osmolarności łez.

Według wielu badań wszystkie miękkie soczewki kontaktowe mają niekorzystny wpływ na fizjologię filmu łzowego. Jednak istnieją przesłanki, że jakość filmu łzowego badanego in vivo zależy od rodzaju soczewki kontaktowej. Wykorzystanie zaawansowanych technik pomiarowych jakości i dynamiki filmu łzowego może pozwolić na dogłębne zrozumienie różnic w biokompatybilności różnych materiałów soczewek kontaktowych i filmem łzowym. Tym samym może pomóc specjalistom od oczu w rozpoznaniu charakteru zachowania filmu

łzowego na różnych rodzajach soczewek oraz pomóc w doborze właściwego materiału soczewki kontaktowej, co zmniejszy częstość występowania dyskomfortu i porzucania soczewek kontaktowych.

Wiedza na temat materiałów soczewek kontaktowych i ich kompatybilność z filmem łzowym jest nadal ograniczona. Pomimo, że nieinwazyjna kliniczna ocena interakcji soczewki i filmu łzowego jest możliwa, wyzwaniem pozostaje ilościowa ocena dynamicznych procesów filmu łzowego na oku i soczewce oraz oprogramowanie (algorytm) prowadzące do rzetelnej i powtarzalnej oceny.

Niniejsza rozprawa doktorska jest dogłębną pracą koncentrującą się na jakości filmu łzowego podczas noszenia jednodniowych soczewek kontaktowych. Badanie zostało przeprowadzone zgodnie z projektem badawczym Europejskiej Sieci Suchego Oka (z ang. European Dry Eye Network – EDEN), a główne cele badawcze tej pracy to: lepsze zrozumienie wpływu soczewek kontaktowych na fizjologię filmu łzowego; zbadanie wpływu noszenia soczewek kontaktowych na standardowe i niestandardowe kliniczne parametry powierzchni oka oraz zaproponowanie nowych wytycznych dla optymalnego dopasowania soczewek kontaktowych. Spodziewane wyniki badania obejmują lepsze zrozumienie zależności między fizjologią oka a noszeniem soczewek kontaktowych, określenie klinicznej użyteczności i skuteczności nieinwazyjnych pomiarów filmu łzowego oraz znalezienie dodatkowych informacji dla specjalisty badań oka dotyczących powodów dyskomfortu i porzuceń soczewek kontaktowych.

Ostateczny protokół badania podłużnego został opracowany po trwającym rok dokładnym studiowaniu literatury naukowej i wnikliwych rozważaniach i konsultacjach z wybitnymi badaczami z dziedziny badań nad filmem łzowym i soczewkami kontaktowymi z różnych instytucji. Pierwszym krokiem było zaplanowanie i przeprowadzenie badania pilotażowego w celu dopasowania ochotnikom soczewek kontaktowych wybierając jeden z dwóch rodzajów materiałów: soczewki silikonowo-hydrożelowej (SiHy) i soczewki hydrożelowej (Hy). Po pomyślnym zakończeniu projektu pilotażowego zatwierdzono harmonogram głównej części badań.

Do głównego badania zrekrutowano ostatecznie 60 zdrowych, młodych, regularnych lub okazjonalnych użytkowników soczewek kontaktowych (19 mężczyzn i 41 kobiet) w wieku (średnia \pm odchylenie standardowe) $25,5 \pm 4,3$ lat, w zakresie od 20 do 37 lat. Informację o

badaniu przekazywano za pośrednictwem uczelnianego biuletynu informacyjnego. Protokół badania składał się z wizyty kwalifikacyjnej (badanie bazowe), wizyty dopasowania soczewki kontaktowej odbywającej się następnego dnia (dzień 2), wizyty kontrolnej po dwóch tygodniach (w celu potwierdzenia przestrzegania protokołu badania przez ochotników) oraz kolejnych wizyt kontrolnych odbywających się po trzech, sześciu i dwunastu miesiącach. Podgrupa osób, którym dopasowano soczewki Hy i SiHy została dodatkowo poproszona o przyście na serię pomiarów po ukończeniu dwunastomiesięcznego cyklu noszenia soczewek kontaktowych. Uwzględniono następujące pomiary: ocenę czynników środowiskowych poprzez monitorowanie temperatury laboratoryjnej i wilgotności względnej za pomocą termohigrometru; ocenę symptomów wykorzystując kwestionariusz Wskaźnik Choroby Powierzchni Oka (z ang. Ocular Surface Disease Index – OSDI) i kwestionariusz Suchego Oka wywołanego Soczewkami Kontaktowymi (z ang. Contact Lens Dry Eye Questionnaire – CLDEQ-8); pomiar wysokości menisku łzowego przy użyciu Keratografu 5M (K5M); ocenę jakości powierzchni filmu łzowego (z ang. Tear Film Surface Quality – TFSQ) za pomocą szybkiej wideokeratologii (z ang. High-Speed Videokeratoscopy – HSV); osmolarność łez za pomocą systemu TearLab; nieinwazyjne metody oceny czasu przerwania filmu łzowego i zaczerwienienia spojówki za pomocą K5M. Dodatkowo zastosowano biomikroskop z lampą szczelinową z powiększeniem X 10, filtr kobaltowy, filtr żółty Wratten 12 i sterylne oftalmiczne paski nasączone 1 mg NaFl, w celu zaobserwowania barwienia powierzchni oka i przeprowadzenia testu czasu przerwania filmu łzowego. Paski z zielenią lizaminy (1,5 mg) zostały użyte do oceny krawędzi brzegu powieki.

Główne wyniki badania podłużnego wykazały klinicznie nieistotny wpływ noszenia soczewek kontaktowych na fizjologię powierzchni oka i, co ciekawe, obniżanie poziomu osmolarności łez w trakcie badania. Jest to pierwszy tego rodzaju wynik zaobserwowany podczas noszenia soczewek kontaktowych.

Mimo, że noszenie soczewek kontaktowych ma bezwzględnie wpływ na film łzowy, w tym badaniu nie stwierdzono, statystycznie istotnej różnicy w jakości filmu łzowego między kolejnymi wizytami a pierwszą wizytą bez soczewki. Większość badań pokazuje niekorzystny wpływ na fizjologię filmu łzowego spowodowany zwiększonym parowaniem i szybszym ścięciem filmu łzowego na powierzchni miękkich soczewek kontaktowych. Nowsze badania wykazały, że wszystkie soczewki kontaktowe powodują znaczne pogorszenie TFSQ w porównaniu z pomiarami na oku bez soczewki. Noszenie miękkich soczewek kontaktowych powoduje niestabilność filmu łzowego, zmniejsza częstotliwość mrugania i

nasila objawy podrażnienia oczu. Co ciekawe, w tym badaniu wyniki wykazały zmniejszenie osmolarności, co jest przeciwstawne do doniesień literaturowych wykazujących zwiększanie lub utrzymywanie stabilnego poziomu osmolarności łez podczas noszenia soczewek kontaktowych. Barwienie rogówki również wykazało poprawę stanu zdrowia powierzchni oka na ostatniej wizycie kontrolnej, podczas gdy barwienie spojówek nie wykazało istotnych różnic między badaniami bazowymi a końcową wizytą kontrolną. Zmniejszenie osmolarności mogło być spowodowane wykonaniem pomiaru krótko po zdjęciu soczewek kontaktowych lub przyzwyczajeniem rogówki do długotrwało noszenia soczewek kontaktowych, ponieważ wartości osmolarności zmniejszały się w kolejnych wizytach kontrolnych. Jednakże, poprawa stanu zdrowia powierzchni oka mogła być również związana z noszeniem soczewek jednorazowego użytku wykonanych z nowoczesnych materiałów, większą kontrolą użytkowników i zdrowszymi nawykami noszenia soczewek podczas udziału w projekcie.

W kraju, w którym przeprowadzono badania, nie ma ograniczeń dotyczących wyboru soczewek kontaktowych. Soczewki kontaktowe są łatwo dostępne z wielu źródeł bez recepty. W kilku innych krajach istnieje podobny rynek soczewek kontaktowych. Wielu użytkowników decyduje się na miesięczny tryb wymiany soczewek ze względów ekonomicznych (54% uczestników tego badania nosiło wcześniej soczewki miesięczne, a 25% uczestników soczewki dwutygodniowe). Wolny rynek soczewek może prowadzić do nieodpowiednich decyzji użytkowników, braku regularnych wizyt u specjalistów oczu i utrwalania niewłaściwych nawyków. Połączenie lepszego podporządkowania pacjenta, bardziej umiarkowanego noszenia soczewek i odpowiedniego dopasowania oraz kontroli soczewek kontaktowych, może być przyczynić się do zmniejszenia osmolarności i stabilnej fizjologii oka pokazanej w tym badaniu. Jednakże nadal istnieje potrzeba dalszych badań, aby lepiej zrozumieć mechanizmy zachodzące na powierzchni oka podczas noszenia soczewek kontaktowych.

Podsumowując, przeprowadzone badanie dostarcza specjalistom optometrystom i okulistom nowej wiedzy i wytycznych na temat wpływu codziennego noszenia jednorazowych soczewek kontaktowych na fizjologię powierzchni oka.