

MAREK HABELA

Zastosowanie twardych soczewek kontaktowych przepuszczalnych dla tlenu

APPLICATION OF RIGID GASPERMEABLE CONTACT LENSES

By application of contact lenses destined for an extended wearing, for preservation of a normal structure and metabolism of the cornea a considerable permeability of the contact lens for oxygen is necessary (Dk/L 75-80). The actually most popular in the world soft contact lenses have no such parameters. The application of rigid lenses produced from materials of high permeability for oxygen enables the extended wearing without substantial disturbances of the corneal metabolism. The paper presents a new generation of fluoro-silicone acrylates used for the production of contact lenses permeable for oxygen. Discussed are the problems connected with the adjusting of these lenses, their tolerance and influence on the corneal metabolism.

HASŁA: soczewki kontaktowe twarde, przepuszczalność dla tlenu, przedłużone noszenie, akrylat fluoro-sylikonowy
KEY WORDS: rigid gaspermeable contact lenses, oxygen permeability, extended wearing, fluoro-silicone acrylate

cznej i kształtu obrzeża soczewki. Szczegółowe omówienie poszczególnych punktów wykracza poza ramy tego opracowania.

Podczas stosowania twardych soczewek kontaktowych przepuszczalnych dla gazów mogą występować problemy związane głównie z niewłaściwym ich dopasowaniem lub niewłaściwą pielęgnacją. Najczęstsze to początkowe uczucie dyskomfortu. Może je wywołać: zbyt niskie ustawienie soczewki prowadzące do drażnienia brzegu dolnej powieki, zbyt duża grubość centralnej części soczewki, źle dopasowane obrzeże lub zła jakość powierzchni prowadząca do jej wysychania. Następnym problemem to niestabilna ostrość wzroku, na którą może wpływać: zbyt mała średnica strefy optycznej, zwłaszcza w połączeniu z nadmierną ruchomością soczewki; niedokładne dopasowanie krzywizny tylnej soczewki do kształtu rogówki; niewłaściwie dobrana grubość części centralnej soczewki, w połączeniu ze zbyt dużą elastycznością materiału oraz zła jakość powierzchni soczewki. Kolejne kłopoty wiążą się z barwieniem się rogówki, może ono być uogólnione, zależne od stosowania niewłaściwych środków pielęgnacyjnych, zanieczyszczenia soczewki lub niewłaściwego jej zakładania albo na obszarze 3-9, związane z wysychaniem rogówki spowodowanym złym ustawieniem soczewki kontaktowej na rogówce, niewłaściwie dobranymi parametrami soczewki bądź źle dopasowanym kształtem jej obrzeża. Występowanie tego zjawiska zmusza czasami do zmiany soczewek na miękkie, kontaktowe. Sucha, zanieczyszczona soczewka również przyczynia się do kłopotów. Najczęściej problem ten spowodowany jest przez niewłaściwą pielęgnację soczewki lub używanie nie nienawłaściwych płynów konserwujących. Także przechowywanie soczewki w stanie suchym może doprowadzić do jej zanieczyszczenia. W tych przypadkach większą rolę odgrywa właściwe szkolenie i informacja

nie pacjenta. Obrzęk rogówki i zmiana jej kształtu są zjawiskami rzadko spotykanymi przy stosowaniu twardych soczewek kontaktowych przepuszczalnych dla gazów. Jeśli występuje, dotyczy głównie pierwszej generacji tych soczewek oraz systemu przedłużonego noszenia.

Także z systemem przedłużonego stosowania soczewek związany jest ostatnio opisywany problem przywierania soczewki do rogówki. Istota tego zjawiska nie została w pełni wyjaśniona. Wiadomym jednak jest, że związane jest ono z osobniczymi właściwościami filmu łzowego pacjenta. Przyjmuje się hipotezę, że główną rolę odgrywa tutaj mucyna, stanowiąca rodzaj „kleju” pomiędzy rogówką a soczewką kontaktową. Aby wyeliminować ten problem zaleca się zmniejszenie średnicy soczewki, zmianę kształtu jej obrzeża, unikanie „dokładnego” dopasowywania soczewki kontaktowej do rogówki, zmniejszenie elastyczności soczewki oraz stosowanie środków nawilżających do worka spojówkowego. Jeśli zjawisko to nie przemija, należy zalecić pacjentowi system dziennego stosowania soczewek.

System przedłużonego stosowania twardych soczewek kontaktowych przepuszczalnych dla gazów wymaga zastosowania pewnych modyfikacji w czasie dopasowywania soczewki. O ile przy systemie dziennego noszenia dążymy do zastosowania soczewki z materiału o średniej wartości Dk, o większej średnicy i z niższej ustawionym obrzeżem, dającej średnią ruchomość na rogówce, to kliniczne doświadczenie nakazuje nam zmianę tych parametrów przy systemie przedłużonego stosowania. Stosujemy wówczas soczewkę kontaktową o mniejszej średnicy i nieco bardziej uniesionej krawędzi obrzeża aby zwiększyć ruchomość soczewki na rogówce. Istotne jest zastosowanie soczewki o dużej wartości Dk, co jest konieczne dla uniknięcia obrzęku rogówki i zmian związanych z jej przewlekłym niedotlenieniem.

Należy pamiętać, że o ile w systemie dziennego stosowania soczewek obrzęk rogówki można wyeliminować na drodze zwiększenia efektywności pompy łzowej lub

przez zastosowanie soczewki o większej wartości Dk, o tyle w systemie przedłużonego stosowania, w którym podczas snu nie występuje działanie pompy łzowej, jedyną możliwością jest zastosowanie soczewki o większej przepuszczalności dla tlenu. Jeśli ta możliwość jest niewystarczająca do wyeliminowania występującego obrzęku rogówki, przechodzimy do systemu dziennego stosowania soczewek.

Przy omawianiu problemu przedłużonego stosowania soczewek kontaktowych trzeba nadmienić, że coraz większa ilość praktyków odchodzi od tego systemu. Pozostaje on zarezerwowany do stosowania ze wskazań terapeutycznych, pod ścisłą kontrolą lekarską. Dużą popularnością cieszy się natomiast system elastycznego noszenia soczewek, polegający na stosowaniu soczewek w systemie dziennym, z możliwością okazjonalnego, ciągłego ich noszenia przez 2-3 dni. Oczywiście soczewki stosowane w tym systemie muszą charakteryzować się cechami wymaganymi przy soczewkach do przedłużonego noszenia.

PIŚMIENNICTWO

1. Bonanno J., Polse K.: Corneal acidosis during contact lens wear: Effects of hypoxia and CO₂. Invest. Ophthalmol. 28: 1514-1517 (1987).
2. Fatt I., Bieber M.T.: The steady-state distribution of oxygen and carbon dioxide in the in vivo cornea. Exp. Eye Res., 7: 103-109 (1968).
3. Klyce S.: Stromal lactate accumulation can account for corneal oedema osmotically following epithelial hypoxia in the rabbit. J. Physiol. 321: 49 (1981).
4. Kreis-Gosselin F.: Soft hydrophilic lenses and permanent wear in optical. Physio-pathological considerations and conclusions. Arch. Ophthalmol. (Paris) 37: 207-212 (1977).
5. Maurice D.: The cornea and sclera. (w:) The Eye. Davson H. (red.), 1-158 (Academic Press, New York 1984).
6. Polse K.A., Brand R.J., Cohen S.R., Guillon M.: Hypoxic effects on corneal morphology and function. Invest. Ophthalmol. 31: 1542-1554 (1990).
7. Polse K.A., Saver M.D., Harris M.G.: Corneal effects of high plus corneal lenses. Amer. J. Ophthalmol. 55: 234-237 (1978).

Praca wpłynęła: 20.05.1992 (nr 5872).

ZACHOWANIE się prawidłowego metabolizmu rogówki zależy przede wszystkim od odpowiedniego zaopatrzenia jej w tlen. Głównym źródłem tlenu dla rogówki jest tlen atmosferyczny rozpuszczony w filmie łzowym¹; jedynie w nieznacznym procencie rogówka pobiera tlen z naczyń przyrąbkowych, cieczy wodnistej i naczyń spojówki tarczowej (podczas snu).

Założenie soczewki kontaktowej powoduje izolację rogówki od powietrza atmosferycznego. Stopień tej izolacji zależy od średnicy soczewki kontaktowej, grubości jej części centralnej i stopnia przepuszczalności dla gazów^{2,3}. Krótkotrwały niedobór tlenu prowadzi do odwracalnych zaburzeń w metabolizmie rogówki, a w szczególności do zwiększenia poziomu mleczanów, obniżenia pH wewnątrzkomórkowego i zwiększenia uwodnienia rogówki^{1,2,3}. Natomiast przewlekły niedobór tlenu może prowadzić do bardziej poważnych, często nieodwracalnych, zmian w rogówce, takich jak polimorfizm śród-błonka⁴, faldy na blaszce granicznej, mikrotorbiele nabłonka i inne.

Aby móc bezpiecznie stosować soczewki kontaktowe w systemie przedłużonym (kilka lub kilkanaście dni i nocy bez ich zdejmowania), konieczna jest duża przepuszczalność soczewki dla gazów (Dk/L = 75-80). Takich parametrów nie posiadają najpopularniejsze obecnie na świecie miękkie soczewki kontaktowe produkowane z materiałów hydrożelowych. Stosowanie ich zatem w systemie przedłużonym powoduje ryzyko powstania powikłań związanych z przewlekłym niedoborem tlenu w rogówce.

Pojawienie się w r. 1984 pierwszej generacji twardych, sylikonowych soczewek kontaktowych przepuszczalnych dla gazów, zapoczątkowało prace nad doskonaleniem materiałów. W 1990 r. powstały pierwsze fluorowe polimery, zastępujące dotychczasowe materiały sylikonowe.

Na bazie polimerów fluorowych powstała nowa generacja twardych soczewek kontaktowych przepuszczalnych dla gazów, charakteryzująca się w stosunku do soczewek sylikonowych poprzedniej generacji, następującymi cechami: zwiększoną przepuszczalnością dla tlenu, mniejszą podatnością na zmianę kształtu, łatwością obróbki i łatwością dopasowywania.

Dopasowywanie twardych soczewek kontaktowych przepuszczalnych dla gazów jest o wiele bardziej skomplikowane aniżeli soczewek miękkich. Przyczyną tego jest duże różnicowanie parametrów poszczególnych soczewek. Występują różne średnice soczewek, ich sfer optycznych, różna geometria powierzchni tylnej i przedniej, różne grubości części centralnej soczewek oraz różne kształty ich obrzeża. Powoduje to konieczność ustalenia prawidłowych zależności pomiędzy kształtem rogówki i soczewki kontaktowej a także uzyskania prawidłowej centracji i ruchomości soczewki na rogówce.

Opracowano więc logiczny, 5-stopniowy sposób dopasowywania soczewek twardych przepuszczalnych dla gazów. Jest on następujący: 1) wybór średnicy soczewki i jej krzywizny tylnej, 2) ocena ustawienia soczewki i jej obrazu fluoresceinowego, 3) określenie odpowiedniej mocy soczewki, 4) wybór właściwej grubości części centralnej soczewki oraz 5) określenie średnicy strefy opty-

Z Kliniki Okulistycznej Wojskowego Instytutu Medycyny Lotniczej w Warszawie, kierownik: prof. dr med. Izabela Kożuchowska

Reprint requests to: Dr med. Marek Habela, ul. Filtrowa 73 m. 13; 02-055 Warszawa, Poland