

Iwona Grabska-Liberek, \*Dorota Derlacka, Agnieszka Skowyra

## Nowoczesne metody leczenia zaćmy

## New methods of treatment of cataract

Klinika Okulistyki, Centrum Medycznego Kształcenia Podyplomowego,  
Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny im. prof. W. Orłowskiego, Warszawa  
Kierownik Kliniki: dr hab. med. Iwona Grabska-Liberek, prof. nadzw.

### Streszczenie

Postępujący proces starzenia się społeczeństwa i jednocześnie wzrost oczekiwań co do jakości życia pacjentów staje się powodem coraz większego zainteresowania rozwojem technik terapeutycznych presbiopii. Chirurgiczne metody leczenia starczowzroczności dzielimy na zabiegi na soczewce, rogówce i twardówce. Jedną z najczęściej stosowanych metod leczenia starczowzroczności jest chirurgia soczewki. Bardzo intensywny postęp technologii w tym zakresie pozwala na tworzenie coraz nowszych i doskonalszych modeli soczewek wewnątrzgałkowych. Obecnie wewnątrzgałkowe wszczepy korygujące starczowzroczność możemy podzielić na dwie podstawowe grupy: soczewki wielogniskowe i soczewki akomodacyjne. Budowa soczewek multifokalnych pozwala na dobre widzenie z każdej odległości bez konieczności stosowania okularów. Odpowiednia konstrukcja elastycznych haptentów i części optycznych w soczewkach akomodacyjnych pozwala na zmianę położenia w oku podczas pracy mięśnia rzęskowego i tym samym odtworzenie zdolności akomodacyjnych w oku pseudosoczewkowym. Zabiegi na rogówce obejmują laserową korekcję metodą PresbyLASIK oraz termokeratoplastykę. PresbyLASIK jest jedną z najnowszych metod leczenia starczowzroczności, polega na wytworzeniu poprzez ablację różnych stref optycznych – do patrzenia do dali w centralnej części oraz do bliży na obwodzie rogówki. W metodzie keratoplastyki kondukcyjnej wykorzystuje się energię o częstotliwości fal radiowych. W pracy przedstawiono możliwości chirurgicznej korekcji starczowzroczności.

Słowa kluczowe: starczowzroczność, soczewki multifokalne, soczewki akomodacyjne, PresbyLASIK, monowizja

### Summary

The progressive aging of the population, while growth expectations for the quality of life of patients is the reason for growing interest in the development of new methods of treatment of presbyopia. Surgical treatment of presbyopia contains lens, cornea and sclera surgery. One of the most widely used method of treating presbyopia is lens surgery. Intense advances in technology in this field allows to create new, improved intraocular lens. There are two basic groups: multifocal lenses and accommodative lenses. The goal is to allow for good vision at all distances without glasses. Cornea Surgery includes PresbyLASIK and thermokeratoplasty. PresbyLASIK is one of the latest methods of treating presbyopia. It is based on various optical zones of the cornea created by laser ablation. The conductive keratoplasty uses the energy of radio frequency. Methods of surgical correction of presbyopia are discussed in this paper.

Key words: presbyopia, multifocal lenses, accommodative lenses, PresbyLASIK, monovision

### WSTĘP

Presbiopia (starczowzroczność) jest naturalnym procesem związanym z wiekiem, w czasie którego dochodzi do utraty elastyczności soczewki. U młodych osób soczewka jest bardzo elastyczna, co pozwala na zmianę jej kształtu na bardziej kulistą i tym samym zwiększenie jej mocy łamiącej. Z wiekiem ulega ona stopniowemu stwardnieniu, traci zdolność odkształcenia swojej powierzchni, co powoduje postępującą utratę akomodacji. Dodatkowo proces ten nasila zmniejszenie napięcia mięśnia rzęskowego. Opisane zmiany skutkują tym, że nie dochodzi do prawidłowego zogniskowania przedmiotu widzianego z bliskiej odległości,

co określamy oddaleniem się punktu bliży. Utrata elastyczności soczewki postępuje stopniowo już od około 20 roku życia, staje się problemem klinicznym około 40 roku życia, aż do całkowitej utraty zdolności akomodacyjnych około 60 roku życia. Pacjent z presbiopią skarży się na trudności podczas czytania, wykonywania czynności z bliskiej odległości, zaczyna coraz dalej odsuwać od siebie czytany tekst (1, 2).

Postępujący proces starzenia się społeczeństwa i jednocześnie wzrost oczekiwań co do jakości życia pacjentów staje się powodem coraz większego zainteresowania rozwojem technik terapeutycznych presbiopii. Dysponujemy obecnie szeregiem metod leczenia

starczowzroczności. Żadna z nich nie jest jednak doskonała, każda ma swoje zalety i ograniczenia. Nie istnieje jednorodny algorytm postępowania w przypadku wyboru leczenia. Zawsze należy indywidualnie przeprowadzić kwalifikację pacjenta w zależności od jego oczekiwań pooperacyjnych, aktywności życiowych czy wieku. Pacjent powinien być świadomy progresji wady, co może się wiązać z koniecznością przeprowadzenia ponownego zabiegu.

Chirurgiczne metody leczenia starczowzroczności dzielimy na zabiegi na soczewce, rogówce i twardówce.

## CHIRURGIA SOCZEWKI

Jedną z najczęściej stosowanych metod leczenia starczowzroczności jest chirurgia soczewki. Zabieg ten jest stosowany głównie u pacjentów, u których schorzeniem współistniejącym jest zaćma. Może być również wykorzystany jako zabieg refrakcyjny w przypadku przeziernej soczewki (ang. *refractive lens exchange* – RLE). Bardzo intensywny postęp technologii w zakresie chirurgii soczewki umożliwia tworzenie coraz nowszych i doskonalszych modeli soczewek wewnątrzgałkowych. Rozszerzający się w tym zakresie asortyment pozwala na indywidualny dobór odpowiedniego wszczepu dla danego pacjenta w zależności od jego oczekiwań pooperacyjnych.

Obecnie wewnątrzgałkowe wszczepy korygujące starczowzroczność możemy podzielić na dwie podstawowe grupy:

- soczewki wielogniskowe,
- soczewki akomodacyjne.

### Soczewki wielogniskowe (multifokalne)

Założenia producentów soczewek multifokalnych są takie, aby pacjent mógł dobrze widzieć z każdej odległości bez konieczności stosowania okularów.

W grupie tej znajdują się soczewki AcrySof ReSTOR, Tenis Multifocal czy AcriLISA. Budowa tego rodzaju soczewek opiera się na koncentrycznie ułożonych pierścieniach o różnej mocy optycznej. Taki model wszczepu pozwala na odpowiednie załamywanie promieni świetlnych – dyfrakcję, odpowiednie oddzielenie i zogniskowanie na siatkówce, co pozwala wyraźnie dostrzegać przedmioty położone w bliskiej i dalekiej odległości (3). Soczewka AcrySof ReSTOR została skonstruowana w oparciu o technologie apodyzacji, dyfrakcji i refrakcji. Posiada ona 12 koncentrycznie ułożonych sfer dyfrakcyjnych ze stopniowo zmniejszającą się wysokością (apodyzacja). Zmiana stref dyfrakcji od środka do zewnątrz zapewnia łagodne przejście światła pomiędzy punktami położonymi w dalekiej, pośredniej i bliskiej odległości. Centralna część soczewki zapewnia dobre widzenie do blizy przy węższej źrenicy. Zewnętrzna strefa stanowi część refrakcyjną i zapewnia prawidłowe widzenie przy szerszej źrenicy. Soczewki mogą być alternatywą w leczeniu presbiopii u osób, które nie tolerują okularów, bez wcześniejszych laserowych zabiegów refrakcyjnych. Należy też poinformować pacjenta o możliwym wystąpieniu objawów fotooptycznych. Nie należy wszczepiać tej

soczewki osobom z astygmatyzmem rogówkowym powyżej 1 dioptrii oraz dysfunkcją źrenicy. Informacje podawane przez producenta wskazują na powodzenie terapii u 80-90% pacjentów, którzy po zabiegu nie wymagali korekcji okularowej. Objawy niepożądane, które odnotowano, dotyczyły pojawienia się rozbłysków, efektu halo – występowania poświaty wokół źródła światła, lub promienistych linii wokół punktowych źródeł światła w nocy, zmniejszonej wrażliwości na kontrast, szczególnie przy słabym oświetleniu.

W soczewkach refrakcyjnych wykorzystywane jest zjawisko załamania światła na kilku strefach refrakcyjnych zlokalizowanych na przedniej powierzchni implantu. Przykładem jest soczewka ReZoom, w jej budowie wyróżnia się pięć stref refrakcyjnych. Ważna jest też w tym przypadku prawidłowa wielkość źrenicy. Przy zbyt wąskiej źrenicy promienie świetlne będą przenikały tylko przez centralną część optyczną przeznaczoną tylko do dali (4).

Nazwa soczewki AcriLISA zawiera akronim LISA, w którym autorzy projektu zawarli najważniejsze cechy soczewki: L (ang. *light*) – intensywność światła 65% do dali i 35% do blizy, I (ang. *independence*) – brak wpływu szerokości źrenicy na jakość widzenia, S (ang. *smooth steps*) – gładka powierzchnia dyfrakcyjno-refrakcyjna, A (ang. *aberration correcting*) – oznacza sferyczną część optyczną.

Soczewki wielogniskowe są jedną z najnowszych metod leczenia starczowzroczności, jednak wybór tej metody powinien być ograniczony dla wyselekcjonowanych pacjentów. Powinny być to osoby w wieku 45-60 lat. Powyżej 70 roku pacjent może nie przystosować się do nowych warunków optycznych. Warunkiem wybrania tego rodzaju soczewki jest dokładne zebranie wywiadu – rozmowa z pacjentem na temat jego oczekiwań pooperacyjnych, jednocześnie akceptacja ewentualnych działań niepożądanych po implantacji w postaci efektu halo, olśnienia, zaburzenia postrzegania kontrastu, upośledzenia widzenia w warunkach mezotopowych. W związku z pojawianiem się po zabiegu wymienionych niedogodności należy unikać wszczepiania soczewek wielogniskowych osobom, u których konieczne jest zachowanie dokładnego postrzegania kontrastu (fotograficy, piloci, malarze, zawodowi kierowcy). Przeciwwskazaniem jest również jednooczność, ciężkie schorzenia ogólne i okulistyczne. Należy pamiętać o tym, że każda soczewka będzie spełniała swoją funkcję pod warunkiem, że jej moc została obliczona w oparciu o prawidłowo przeprowadzone pomiary biometrii. Ważna jest też precyzyjna implantacja. Na efekt końcowy mogą wpływać: nieprawidłowa centracja, niedokładna kapsuloreksja, astygmatyzm pooperacyjny będący wynikiem zbyt dużego cięcia (5).

### Soczewki akomodacyjne

Zadaniem soczewek z tej grupy jest odtworzenie zdolności akomodacyjnych w oku pseudosoczewkowym. Odpowiednia konstrukcja elastycznych hapternów i części optycznych pozwala na zmianę położenia w oku podczas pracy mięśnia rzęskowego. Oczywistym

więc warunek jest zachowanie prawidłowej funkcji mięśnia rzęskowego w przypadku wyboru soczewki akomodacyjnej. Przykładem soczewek z tej grupy są Crystalens, C-Well, Human Optics IOL, Synchrony. Podczas patrzenia z bliska napięcie mięśnia rzęskowego, rozluźnienie włókien aparatu rzęskowego oraz wywierany przez ciało szkliste nacisk powodują przesunięcie i uwypuklenie się przedniej części soczewki, co jednocześnie zwiększa jej moc łamiącą. Badania wskazują na lepsze wyniki w patrzeniu w strefie pośredniej, jednak widzenie z bliskiej odległości u wielu pacjentów wymagało stosowania korekcji okularowej. Lepsze wyniki uzyskano również w zakresie postrzegania kontrastu (6). Problemem w przypadku tego typu soczewek jest natomiast włóknienie i mętnienie torebki tylnej i w efekcie zmniejszenie jej elastyczności. Wpływa to bezpośrednio na ograniczenie ruchomości wszczepu i tym samym zmniejszenie amplitudy akomodacji.

Do nowych soczewek akomodacyjne pozostających w fazie badań klinicznych zaliczamy między innymi Power Vision IOL, której działanie opiera się na przemieszczaniu się płynu w kierunku centrum soczewki w czasie akomodacji, co powoduje zwiększenie mocy łamiącej soczewki. Soczewka NuLens działa natomiast w oparciu o zmianę położenia polimerów umocowanych pomiędzy płytkami soczewki (5, 7).

## CHIRURGIA ROGÓWKI

### Termokeratoplastyka

W metodzie keratoplastyki kondukcyjnej (ang. *Conductive Keratoplasty* – CK) wykorzystuje się energię o częstotliwości fal radiowych. Po przyłożeniu głowicy w określonych punktach ułożonych okrężnie na obwodzie rogówki wytwarzana energia fal zostaje zmieniona w energię cieplną o temperaturze 65°C. Pod jej wpływem włókna kolagenowe kurczą się, powodując spłaszczenie części obwodowej rogówki i jednocześnie centralna jej część staje się bardziej stroma. Efekt zabiegu zależy od ilości przyłożeń oraz średnicy okręgu (8, 9). Zaletą tej procedury jest niewielka inwazyjność, możliwość powtórzenia zabiegu w miarę progresji wady. Postrzeganie kontrastu nie jest zaburzone, ważne jest również, że centralna część rogówki pozostaje nienaruszona (7). Dobre efekty końcowe związane są z odpowiednio przeprowadzoną kwalifikacją. **Termokeratoplastykę można wykonać u osób w wieku 45-55 lat, normowzrocznych lub z małą nadwzrocznością, bez towarzyszących schorzeń okulistycznych, z grubością rogówki minimum 0,560 mm, bez wszczepionych rozruszników serca** (10).

## LASIK

PresbyLASIK jest jedną z najnowszych metod leczenia starczowzroczności. Zabieg polega na wytworzeniu poprzez ablację różnych stref optycznych – do patrzenia do dali w centralnej części oraz do bliży na obwodzie rogówki (11). Mogą się jednak pojawić zaburzenia ostrości widzenia do dali zależne od szerokości źrenicy. Nie zawsze również jest możliwe oszacowa-

nie, czy wykonana ablacja (korekcja wady) będzie wystarczająca, czy wada nie powiększy się z wiekiem (7). Kwestie te stają się mniejszym problemem w przypadku określenia profilu ablacji przy wykorzystaniu geometrii rogówki oraz analizy czoła fali. Jest to metoda PresbyMax. Strefa do bliży jest umiejscowiona w tym przypadku centralnie. Odpowiednie przejścia pomiędzy strefami do bliży i dali redukuje niekorzystne objawy wzrokowe (12).

Możliwe jest również wszczępienie implantu wewnątrzrogówkowego AcuFocus Corneal Inlay ACI 700. Po wytworzeniu kłapki laserem femtosekundowym umieszcza się pod nią (wewnątrzrogówkowo) implant w kształcie ringu. Promienie świetlne wpadające do oka przez ten mały otwór zwiększają głębię obrazu. Jednocześnie widzenie do dali nie jest upośledzone (5, 13).

## Monowizja

**Monowizję uzyskujemy, wytwarzając różnicę w refrakcji obojga oczu do około 1,5 dioptrii, w wyjątkowych przypadkach do 2,5 dioptrii.** Można w tym celu wykorzystywać metodę LASIK lub termokeratoplastykę. Oko dominujące ustawiamy na ementropię do dali, natomiast oko towarzyszące będzie postrzegało wyraźnie przedmioty położone w bliskiej odległości, obrazy w dali będą zamazane. Przed wykonaniem zabiegu należy założyć pacjentowi próbne soczewki kontaktowe i ocenić jego tolerancję na zmienione warunki optyczne. Pacjenci z monowizją skarżą się najczęściej na gorsze widzenie w warunkach mezotopowych, zaburzenia postrzegania kontrastu oraz brak widzenia stereoskopowego (7).

## CHIRURGIA TWARDÓWKI

Zabiegi na twardówce wykonywane są w oparciu o teorię wysuniętą przez Schachara. Według tego założenia akomodacja jest możliwa dzięki wzmożonemu napięciu, a nie relaksacji włókienek Zinna. Stały wzrost soczewki z wiekiem prowadzi do rozluźnienia więzadełek i zmniejszenia akomodacji. Leczenie prezbiopii powinno się więc opierać na zwiększeniu obwodu ciała rzęskowego i tym samym napięcia włókienek (2).

Jedną z najnowszych metod w zakresie chirurgii twardówki jest PACT (ang. *pressure and accommodation restoration by ciliary translocation*). Za pomocą lasera wytwarza się ogniska na rogówce i obwodowej części twardówki. Zwiększone zostaje napięcie laserowanych tkanek oraz jednocześnie w sieci beleczkowania, ciele rzęskowym i więzadełek soczewki. Efektem zabiegu jest również obniżenie ciśnienia wewnątrzgałkowego (14).

Metoda PresVIEW polega na wszczępieniu czterech implantów silikonowych po wykonaniu sklerektomii przedniej na wysokości ciała rzęskowego. Technika zabiegu oparto o teorię Schachara, która zakłada, że utrata akomodacji związana jest z rozluźnieniem więzadełek Zinna. Wykonanie opisanego zabiegu powoduje zwiększenie obwodu twardówki i tym samym napięcia więzadełek Zinna, co w efekcie skutkuje poprawą akomodacji (15).

## PODSUMOWANIE

Doskonalenie metod korygowania starczowzroczności stało się wyzwaniem dla okulistów. Wydłużająca się średnia życia pacjentów sprawia, że pacjenci coraz dłużej prowadzą aktywny tryb życia.

Rośnie zapotrzebowanie na korekcję prezbiopii bez konieczności stosowania okularów. Mnogość stosowanych metod pozwala na indywidualny dobór zabiegu w zależności od subiektywnych potrzeb pacjenta.

## PIŚMIENNICTWO

1. Lens A, Nemeth SC, Ledford JK: Anatomia i fizjologia narządu wzroku. Seria Podstawy Okulistyki. Wydanie polskie pod red. M. Misiuk-Hojo. Wydawnictwo Medyczne Górnicki, Wrocław 2010.
2. Basic and Clinical Science Course: Chirurgia refrakcyjna (BCSC 13). Wydawnictwo Urban & Partner, I wyd. pol., Wrocław 2007.
3. Rozot P: Treating presbyopia with new Multifocal IOLs. *Cataract & Refractive Surgery Today* 2002; 2: 56-60.
4. Leyland MD, Langan L, Goolfee F et al.: Prospective randomised double-masked trial of bilateral multifocal, bifocal or monofocal intraocular lenses. *Eye* 2002; 16: 481-490.
5. Izdebska J: Chirurgiczne metody korygowania starczowzroczności. *Kontaktologia i optyka okulistyczna* 2009; 1: 11.
6. Biesiadka M, Wilczyński M: Nowoczesne modele soczewek wewnątrzgałkowych. *Okulistyka* 2009; 2: 126.
7. Izdebska J, Liberek I, Szaflik J: Nowe możliwości w leczeniu starczowzroczności. *Okulistyka* 2006; 2: 21-25.
8. Shah TD: Visible presbyopia solutions. *Cat Ref Surg Today* 2009; 1: 23-24.
9. Hersh PS: Optics of conductive keratoplasty: implications for presbyopia management. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2005; 103: 412-456.
10. Naoumidi T: Conductive Keratoplasty: A surgical management option for presbyopia. *Cat Ref Surg Today* 2007; 2: 65-67.
11. Geipert N: Multifocal LASIK looks good in long term. *EuroTimes* 2005; 10: 22.
12. Pinero D, Alio JLL: PresbyMax: Presbyopia correction by multifocal LASIK. *Cat Ref Surg Today* 2009; 1: 38-39.
13. Grabner G: Update on the AcuFocus corneal Inlay. *Cat Ref Surg Today* 2009; 1: 55-56.
14. Konellopoulos J: Pressure and accommodation restoration by ciliary translocation. *Cat Ref Surg Today* 2009; 1: 40-42.
15. Soloway B: PresView: a treatment for phakic and emetropic patients. *Cat Ref Surg Today* 2007; 2: 70-72.

otrzymano/received: 22.09.2013  
zaakceptowano/accepted: 04.11.2013

Adres/address:  
\*Dorota Derlacka  
Klinika Okulistyki CMKP  
SPSK im. Prof. Orłowskiego  
ul. Czerniakowska 231, 00-416 Warszawa  
tel./fax: +48 (22) 629-71-09  
e-mail: kl.okulistyki@szpital-orlowskiego.pl