

(36)

Prospektywna ocena wyników fakoemulsyfikacji zaćmy z wszczepieniem wewnątrzgałkowej soczewki akomodacyjnej Crystalens

Prospective analysis of outcomes of cataract phacoemulsification with the implantation of the Crystalens accommodative intraocular lens

Michał Starus, Michał Wilczyński, Aleksandra Synder, Dorota Pałenga-Pydyn, Wojciech Omulecki

Klinika Chorób Oczu I Katedry Chorób Oczu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi

Kierownik: prof. dr hab. n. med. Wojciech Omulecki

Abstrakt:

Cel: ocena wyników chirurgicznego leczenia zaćmy u pacjentów, u których w obojgu oczach zastosowano wewnątrzgałkowe soczewki akomodacyjne Crystalens.

Materiał i metody: oceniano prospektywnie 20 pacjentów (40 oczu) poddanych operacji zaćmy z wszczepieniem akomodacyjnej soczewki wewnątrzgałkowej Crystalens HD lub Crystalens AO. Zabiegi zostały przeprowadzone przez cięcie szerokości 2,8 mm i były niepowikłane. Oznaczano nieskorygowaną i skorygowaną ostrość wzroku do dali, ostrości wzroku do bliży i na odległości pośrednie w optymalnej korekcji do dali oraz najlepszą skorygowaną ostrość wzroku do bliży. Do oceny używano tablic Snellena oraz tablicy Jaegera do bliży (z 40 cm) i odległości pośrednich (z 80 cm). Badania odbywały się po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu.

Wyniki: nieskorygowana ostrość wzroku do dali wynosiła średnio 0,94 po miesiącu oraz 0,89 po 12 miesiącach od operacji. Ostrość widzenia na odległości pośrednie w korekcji do dali średnio wynosiła 0,90 po miesiącu oraz 0,86 po 12 miesiącach. Możliwość widzenia z bliska w korekcji do dali lub bez korekcji po 1 miesiącu od zabiegu na poziomie J1 uzyskało 15% pacjentów, na poziomie J3 – 50% pacjentów. Dwanaście miesięcy od operacji 10% badanych uzyskało wynik J1, a 55% badanych wynik J3.

Wnioski: pacjenci operowani z powodu zaćmy, u których zastosowano soczewki wewnątrzgałkowe Crystalens, osiągnęli dobrą lub bardzo dobrą ostrość wzroku zarówno do dali, na odległości pośrednie, jak i do bliży. Olbrzymia większość pacjentów (87,5%) nie wymagała korekcji okularowej do dali. Bardzo dobre widzenie do bliży bez korekcji okularowej uzyskało 65% pacjentów. Ostrości wzroku uzyskane po 1, 6 i 12 miesiącach od operacji nie różniły się w sposób znaczący.

Słowa kluczowe:

zaćma, fakoemulsyfikacja, soczewka akomodacyjna, Crystalens.

Abstract:

Objectives: To evaluate visual outcomes after bilateral implantation of Crystalens accommodative intraocular lenses.

Material and methods: The study group consisted of 20 patients (40 eyes) who underwent uneventful phacoemulsification through a 2.8 mm wide clear corneal incision followed by the implantation of an accommodative intraocular lens Crystalens HD or Crystalens AO. Uncorrected visual acuity, best corrected visual acuity, distance corrected intermediate visual acuity, distance corrected near visual acuity, best near visual acuity 1, 3, 6, 12 months postoperatively were evaluated. Distance visual acuity was measured with Snellen test. Near (40 cm) and intermediate (80 cm) visual acuity were measured with Jaeger test.

Results: The mean uncorrected distance visual acuity was 0.94 and 0.89 at month 1. and 12., respectively. The distance corrected intermediate visual acuity was 0.9 and 0.86 at month 1. and 12., respectively. The distance corrected near visual acuity was J1 in 10% and J3 in 50% of patients at month 1. It was J1 in 10% and J3 in 55% of patients at month 12.

Conclusions: Crystalens intraocular lens implantation in our patients enabled them to achieve good distance, near and intermediate visual acuity. The majority of patients did not require spectacle correction for distance and near (87.5% and 65%, respectively). The achieved results did not differ significantly at months 1., 6., and 12. postoperatively.

Key words:

cataract, phacoemulsification, accommodative lens, Crystalens.

Wstęp

Jedynym skutecznym leczeniem zaćmy jest leczenie operacyjne. Postępy w chirurgii okulistycznej pozwalają na uzyskanie coraz lepszych wyników czynnościowych. Pacjenci po operacji uzyskują zazwyczaj dobrą ostrość wzroku do dali. Widzenie z bliska oraz z odległości pośrednich jest możliwe dopiero po zastosowaniu dodatkowej korekcji okularowej. To wynika z pooperacyjnego braku akomodacji. Podobna sytuacja występuje u normowzrocznych pacjentów z zaawansowaną starczo-wzrocznością (prezbiopią).

Od czasu pierwszej implantacji soczewki wewnątrzgałkowej (Ridley, 1949 rok) zarówno same soczewki, jak i techniki operacyjne ulegały ciągłym modyfikacjom. Wśród obecnie stosowanych soczewek wewnątrzgałkowych pojawiły się również soczewki akomodacyjne. Ich funkcja ma na celu nie tylko zastąpienie zmętniałej soczewki naturalnej, ale również zapewnienie akomodacji (1). Do soczewek tego typu należą: Crystalens (Baush & Lomb) (ryc. 1a), Akkomodative1Cu (HumanOptics AG), Tetraflex (Lenstec), Synchrony (Abott Medical Optics Inc.), TEK-CLEAR (Tekialnc.) (2).

Cel

Celem pracy jest ocena wyników operacyjnego leczenia zaćmy u pacjentów, u których w obojgu oczach wszczepiono wewnątrzgałkowe soczewki akomodacyjne Crystalens.

Materiał i metody

Oceniano prospektywnie pacjentów, u których przeprowadzono zabieg fakoemulsyfikacji zaćmy z wszczepieniem akomodacyjnej soczewki wewnątrzgałkowej Crystalens HD lub Crystalens AO (ryc. 1b) w okresie od września 2009 do listopada 2011 roku. Badana grupa liczyła 20 pacjentów – 40 oczu (14 kobiet, 6 mężczyzn). Średni wiek operowanych osób wyniósł 63 lata (od 47 lat do 71 lat).

Do operacji kwalifikowano chorych na zaćmę obuoczną, u których rokowanie w odniesieniu do poprawy widzenia było dobre i nie występowały choroby takie jak: jaskra, zwyrodnienie plamki związane z wiekiem i retinopatia cukrzycowa. Kryterium wykluczające stanowiły również wcześniejsze zabiegi chirurgiczne na gałce ocznej oraz astygmatyzm rogówkowy powy-

żej 1,0 dioptrii. Procentowy rozkład przedoperacyjnej ostrości wzroku do dali (ang. Best Corrected Distance Visual Acuity – BCDVA) przedstawiał się następująco: u 55% badanych – 0,8–1,0, u 25% badanych – 0,2–0,4 i u 20% badanych – 0,5–0,7.

Czas między operacją jednego i drugiego oka wynosił średnio 5 miesięcy (od 2 do 6 miesięcy). Dobór mocy soczewki wewnątrzgałkowej (biometria) odbywał się za pomocą aparatu bezkontaktowego IOL Master (Carl Zeiss). Zgodnie z zaleceniem producenta moc soczewek Crystalens była kalkulowana tak, aby refrakcja docelowa mieściła się w przedziale od 0,0 dioptrii (*plano*) do + 0,25 dioptrii w oku dominującym i od -0,25 dioptrii do 0,0 dioptrii (*plano*) w oku towarzyszącym. Stosowano formułę SRK-T lub Holladay II. Średnia moc wszczepionych soczewek wyniosła 21,5 dioptrii (od 17,5 dioptrii do 27,0 dioptrii).

Wszystkie zabiegi zostały przeprowadzone przez trzech doświadczonych chirurgów (W.O., A.S., D.P.P.) za pomocą aparatu Stellaris firmy Bausch & Lomb i były niepowikłane. Zabiegi wykonano w znieczuleniu miejscowym powierzchniowym (stosowano krople Alcaine, żel lignokainowy do worka spojówkowego oraz roztwór 1% Lignokainy dokomorowo).

Stosowano cięcie skroniowe w przezroczystej rogówce (ang. „clear corneal”) o szerokości 2,8 mm. Ciągłą okrężną kapsuloreksję wykonywano pęsetą Utraty. Średnica wykonanych kapsuloreksji wynosiła od 5,0 do 6,0 mm. Fakoemulsyfikację jądra wykonywano techniką „stop and chop” lub „quick chop”. Implantacja soczewek odbywała się dotorebkowo, za pomocą iniektora.

Bezpośrednio po zabiegu i po pierwszym dniu od zabiegu do operowanego oka była podawana kropla 1-procentowej atropiny w celu zablokowania akomodacji we wczesnym okresie popoperacyjnym. Przez 4 tygodnie od zabiegu pacjenci stosowali krople z antybiotykiem i steroidem 4 x dziennie. Przy wypisie zalecano powstrzymanie się od czynności wymagających akomodacji przez pierwsze 14 dni, ewentualnie stosowanie soczewek okularowych do czytania.

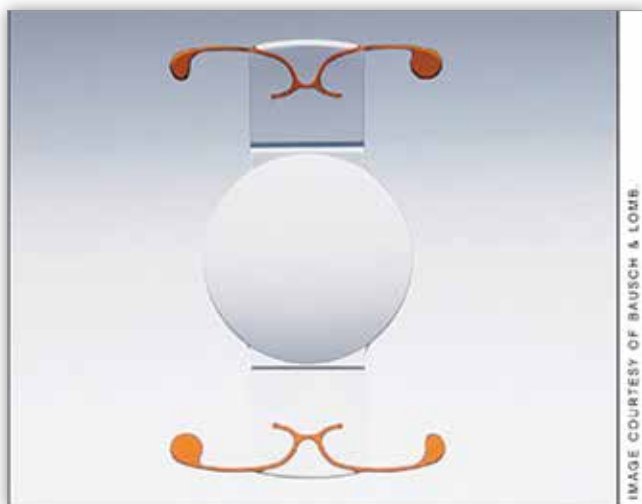
Badania kontrolne odbywały się po upływie 1, 3, 6 i 12 miesięcy od zabiegu. Oznaczano nieskorygowaną i najlepszą skorygowaną ostrość wzroku do dali (ang. Uncorrected Distance Visual Acuity – UCDVA, ang. Best Corrected Distance Visual Acuity – BCDVA), ostrość wzroku do blizy w optymalnej korekcji do dali i ostrość wzroku na odległości pośrednie w optymalnej korekcji do dali (ang. Distance Corrected Intermediate Visual Acuity – DCIVA, ang. Distance Corrected Near Visual Acuity – DCNVA) oraz najlepszą skorygowaną ostrość do blizy (ang. Best Corrected Near Visual Acuity – BCNVA). Do oceny ostrości wzroku używano standardowych tablic Snellena oraz tablicy Jaegera do blizy, która jest powszechnie używana do oceny ostrości widzenia do blizy (40 cm) oraz odległości pośrednich (80 cm).

Do analizy statystycznej danych użyto nieparametrycznego testu Wilcoxona. Obliczenia wykonano za pomocą programu Microsoft Excel z pakietem statystycznym Addinsoft XLSTAT 2008 dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$.

Wyniki

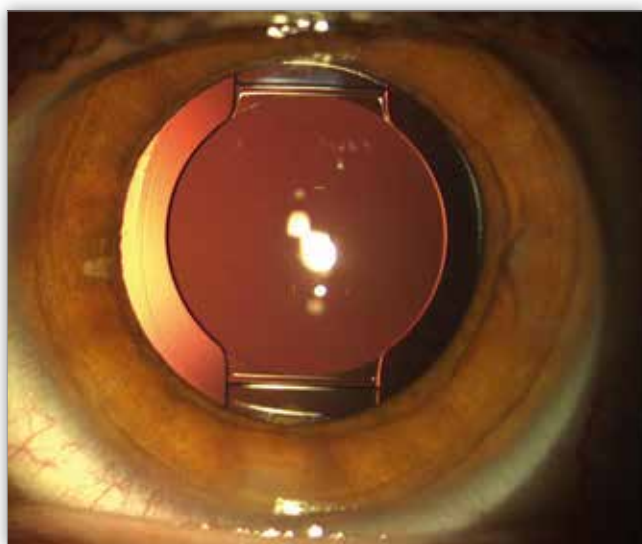
Nieskorygowana ostrość wzroku do dali wyniosła średnio 0,94 po miesiącu oraz 0,89 po 12 miesiącach od operacji.

Po roku od operacji u 87,5% pacjentów UCDVA wyniosła powyżej 0,8. Szczegółowe zmiany UCDVA na przestrzeni roku przedstawiono w tabeli I oraz na ryc. 2a i ryc. 2b.



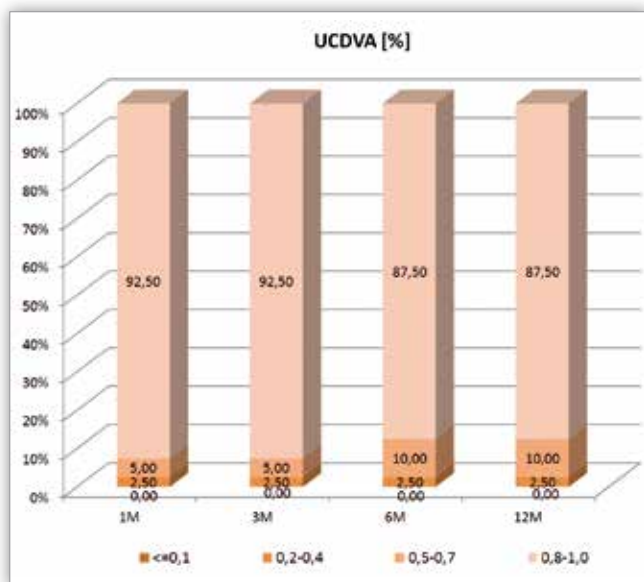
Ryc. 1a. Soczewka wewnątrzgałkowa Crystalens.

Fig. 1a. Crystalens intraocular lens.

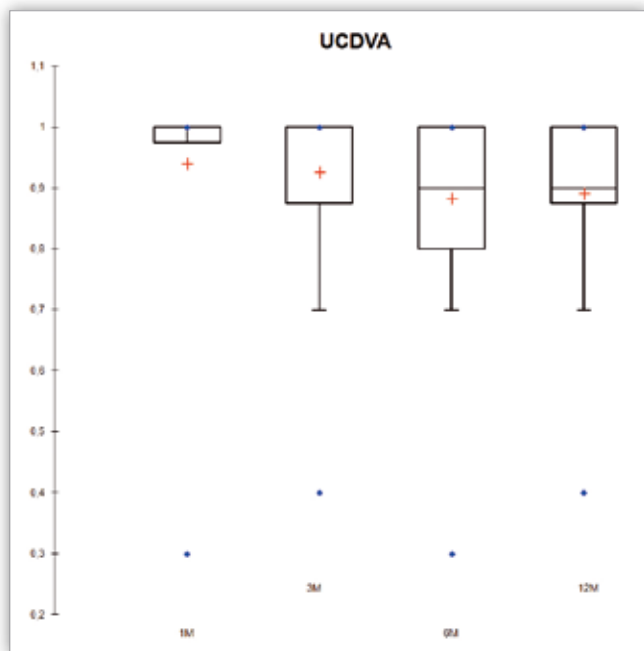


Ryc. 1b. Soczewka wewnątrzgałkowa Crystalens po implantacji.

Fig. 1b. Crystalens intraocular lens post implantation.



Ryc. 2a. UCDVA po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu (%).
Fig. 2a. UCDVA 1, 3, 6 and 12 months after surgery (%).



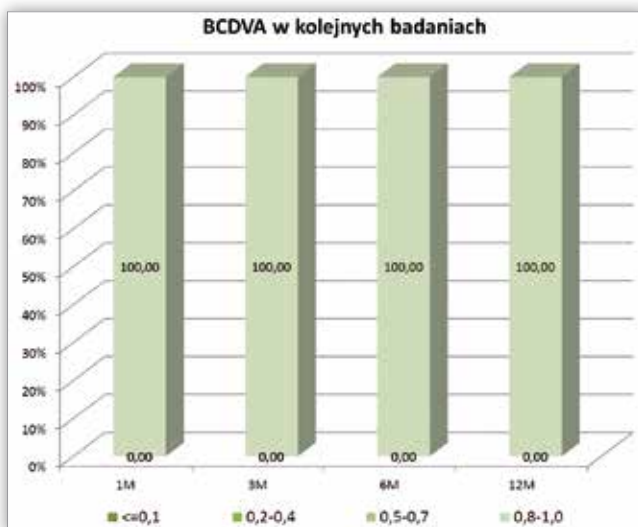
Ryc. 2b. UCDVA (średnia \pm SD) po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu.
Fig. 2b. UCDVA (mean \pm SD) 1, 3, 6 and 12 months after surgery.

	1M	3M	6M	12M
Średnia (Mean)	0,94	0,92	0,88	0,89
Odchylenie stand. (SD)	0,13	0,12	0,16	0,15

$p < 0,05$ dla 1M/6M, 1M/12M, 3M/6M, 3M/12M

Tab. I. UCDVA (średnia ostrość wzroku \pm SD) po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu.
Tab. I. UCDVA (mean visual acuity \pm SD) at months 1, 3, 6 and 12 postoperatively.

U niemal 100% pacjentów osiągnięto skorygowaną pełną ostrość wzroku do dali (tab. II, ryc. 3.)



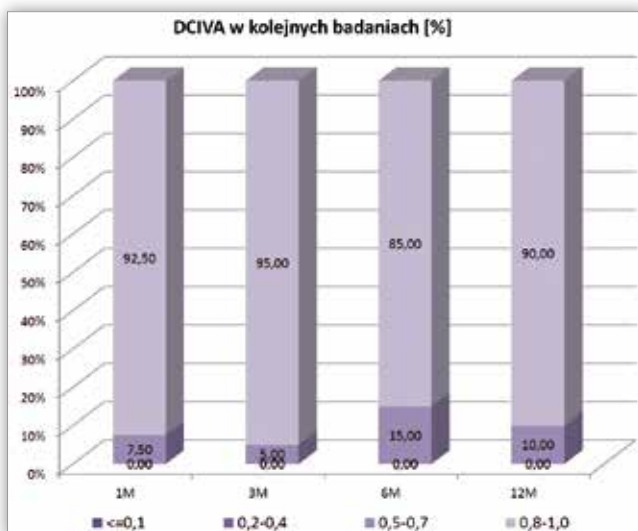
Ryc. 3. BCDVA po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu (%).
Fig. 3. BCDVA 1, 3, 6 and 12 months after surgery (%).

	1M	3M	6M	12M
Średnia (Mean)	0,99	1,000	0,993	0,99
Odchylenie stand. (SD)	0,016	0,000	0,03	0,03

Brak istotnej statystycznie różnicy w kolejnych badaniach ($p > 0,05$)

Tab. II. BCDVA (średnia ostrość wzroku \pm SD) po 1, 3, 6, i 12 miesiącach od zabiegu.
Tab. II. BCDVA (mean visual acuity \pm SD) at months 1, 3, 6 and 12 postoperatively.

Kolejnym ocenianym parametrem była ostrość wzroku na odległości pośrednie w korekcji do dali. Uzyskano średni wynik: 0,90 po miesiącu oraz 0,86 po 12 miesiącach od operacji (tab. III, ryc. 4).



Ryc. 4. DCIVA po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu (%).
Fig. 4. DCIVA 1, 3, 6 and 12 months after surgery (%).

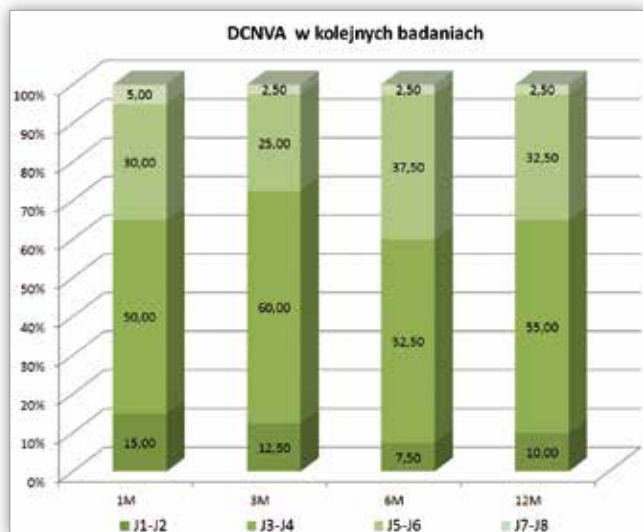
Możliwość widzenia z bliska w korekcji do dali (DCNVA) lub bez korekcji po 1 miesiącu od zabiegu na poziomie J1 uzyskało 15% pacjentów, na poziomie J3 – 50% pacjentów. Dwanaście miesięcy od operacji 10% badanych uzyskało wynik J1 oraz 55% badanych wynik J3 (szczegóły na ryc. 5.).

	1M	3M	6M	12M
Średnia (Mean)	0,900	0,905	0,840	0,865
Odchylenie stand. (SD)	0,126	0,118	0,136	0,130

Brak istotnej statystycznie różnicy między badaniem 1M a 12M ($p > 0,05$)

Tab. III. DCIVA (średnia ostrość wzroku \pm SD) po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu.

Tab. III. DCIVA (mean visual acuity \pm SD) at months 1, 3, 6 and 12 postoperatively.

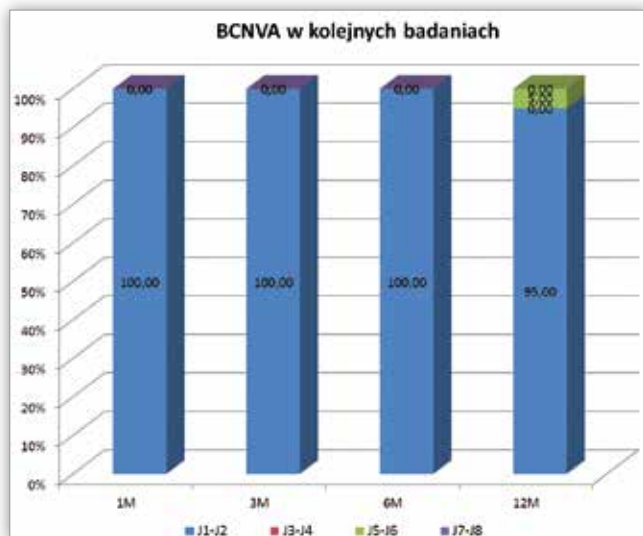


Ryc. 5. DCNVA po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu (%).

Fig. 5. DCNVA 1, 3, 6 and 12 months after surgery (%).

Wynika z tego, że po 1 i 12 miesiącach od operacji 65% pacjentów nie wymagało korekcji ani do blizy, ani do dali.

U 100% pacjentów uzyskano pełną ostrość do blizy (J1) w odpowiedniej korekcji soczewkami okularowymi lub bez korekcji. Po roku od operacji ten odsetek nieznacznie się zmniejszył i wynosił 95% (ryc. 6.).



Ryc. 6. BCNVA po 1, 3, 6 i 12 miesiącach od zabiegu (%).

Fig. 6. BCNVA 1, 3, 6 and 12 months after surgery (%).

Omówienie

Akomodacja jest to proces dostosowania się oka do ostrego widzenia z różnych odległości. Według teorii Helmholtza

i Schachara akomodacja wynika przede wszystkim ze zmiany kształtu soczewki oka (3). Podczas skurczu włókien mięśniowych okrężnych ciała rzęskowego dochodzi do zmniejszenia napięcia obwódki rzęskowej. Soczewka staje się wówczas bardziej kulista, a to prowadzi do zwiększenia siły łamiącej układu optycznego oka (4). Ten mechanizm działa bardzo sprawnie u dzieci i osób młodych w zdrowych oczach. Soczewka stopniowo wraz z wiekiem traci elastyczność, przez to zakres akomodacji zmniejsza się, a ostrość wzroku do blizy ulega pogorszeniu po około 40. roku życia u osób normowzrocznych. Wykazano, że funkcja akomodacyjna mięśnia rzęskowego pozostaje zachowana nawet w zaawansowanej prezbii oraz w oku rzekomoczewkowym (5). Brak elastyczności soczewki (naturalnej lub sztucznej) nie przekłada się na zmianę mocy układu optycznego oka i zdolność do akomodacji (6).

Próby jednoczesnego porządzenia sobie z problemem zaćmy i starczowzroczności doprowadziły do stworzenia soczewek akomodacyjnych i wielogniskowych. Nowoczesne modele mają nie tylko przywracać ostrość wzroku do dali, ale także uniezależniać pacjentów od korekcji okularowej do blizy. Ostrość widzenia na różne odległości powinna utrzymywać się w czasie. Niepożądane efekty pod postacią zjawisk świetlnych „glare” i „halo” powinny być ograniczone do minimum.

Soczewka wewnątrzgałkowa Crystalens powstała na bazie projektu Stuarta Cumminga. Prototyp tej soczewki o długości całkowitej 10,5 mm, z elastycznymi, płaskimi, stosunkowo długimi haptenami zwiększającymi możliwość ruchu części optycznej (o średnicy 4,5 mm) w osi przednio-tylnej, w 1991 roku został wszczepiony 85-letniej kobiecie. Pacjentka uzyskała pewien zakres akomodacji, ostrość wzroku jednak była niska, a wszczepiona soczewka po 6 miesiącach uległa dyslokacji. Po wielu modyfikacjach (powstało 6 różnych projektów) zapoczątkowano serię, która otrzymała nazwę Crystalens. Pierwszy model serii AT-45 uzyskał aprobatę FDA w Stanach Zjednoczonych w 2003 roku. Jej udoskonalony model – Crystalens SE (ang. SE – Square Edge) – charakteryzował się ostrymi krawędziami części optycznej soczewki. Tę zmianę wprowadzono w celu ograniczenia mętnienia torebki tylnej (ang. Posterior Capsular Opacification – PCO) i uniknięcia konieczności wczesnego wykonywania Nd: Yag kapsulotomii. W kolejnym modelu – Crystalens Five-0 – powiększono średnicę części optycznej z 4,5 mm do 5,0 mm. Zapewniło to większą stabilność soczewki w torebce tylnej. Przewidywalność refrakcji pooperacyjnej również okazała się lepsza w porównaniu tego modelu z dwoma poprzednimi. Najnowsze modele tej soczewki to Crystalens HD (zmodyfikowano w centrum część optyczną w celu zwiększenia głębi ostrości obrazu widzianego z bliska) oraz piąta asferyczna generacja – Crystalens AO (7).

Według założeń mechanizm działania soczewki akomodacyjnej Crystalens jest podobny do mechanizmu funkcjonowania naturalnej soczewki – w odruchu akomodacji siła skurczu mięśnia rzęskowego zostaje przeniesiona na soczewkę i wykorzystana do osiowego przesunięcia części optycznej. Dodatkowo skurcz mięśnia rzęskowego oraz napór wywierany przez ciało szkliste powodują łukowate wygięcie, zmianę promienia krzywizny soczewki i tzw. „zysk” akomodacyjny nawet wobec braku wychylenia ku przodowi części optycznej.

Soczewka Crystalens to konstrukcja zwijalna, trzyczęściowa, jednoogniskowa, dwuwypukła, o długości całkowitej od 11,5

do 12,0 mm (w zależności od mocy). Średnica części optycznej wynosi 5,0 mm. W jej części centralnej znajduje się dodatkowy obszar (Crystalens HD) o średnicy 1,5 mm i wysokości 3,0 μm , tworzący negatywne aberracje sferyczne, to poprawia ostrość wzroku do bliży, a jednocześnie jednoogniskowość zostaje zachowana (8). Soczewka jest wykonana z materiału o nazwie Biosil (rodzaj polimeru silikonowego). Na części haptycznej znajdują się wyżłobienia w formie zawiasów uelastyczniające soczewkę. Końcowe części haptików są wykonane z polimidu. W wersji AO część optyczna jest asferyczna. Soczewkę wszczepia się przez cięcie o szerokości 2,8 mm. Technika operacyjna nie różni się w sposób zasadniczy od typowej fakoemulsyfikacji z wszczepieniem standardowej soczewki wewnątrzgałkowej tylnokomorowej. Podczas zabiegu należy zwrócić szczególną uwagę na symetrię i średnicę kapsułoreksji (5,5–6,0 mm), odpowiednie załadowanie soczewki do iniektora, zgodnie z markerami strony na haptkach, oraz usytuowanie soczewki w torbie tylnej (w pozycji na godz. 6–12, z wygięciem ku tyłowi) (9).

Uzyskane przez nas wyniki porównaliśmy z wynikami innych badań. W wieloośrodkowym badaniu klinicznym, przeprowadzonym na zlecenie FDA (10), oceniano ostrość wzroku u 263 pacjentów operowanych z powodu zaćmy, u których przeprowadzono jedno- lub obustronną implantację soczewki Crystalens AT-45. Po roku od operacji wykazano ostrość wzroku do bliży w korekcji do dali na poziomie J3 lub lepszym u 90% pacjentów, u których soczewki wszczepiono jednostronnie, oraz u 100% pacjentów, u których wszczepiono je obustronnie.

Alio i wsp. (11) w badaniu własnym także oceniali wyniki uzyskane po wszczepieniu soczewek akomodacyjnych Crystalens HD. Oceniali 16 oczu. Po trzech miesiącach od operacji średnia ostrość wzroku do bliży wynosiła J3 w korekcji do dali.

Wyniki kolejnego badania, prowadzonego wieloośrodkowo, wykazały, że w 90% przypadków (w 101 na 112 oczu podanych implantacji soczewek Crystalens) jednooczna ostrość wzroku do bliży utrzymywała się na poziomie J3 lub lepszym (12).

W długoterminowym badaniu (średni czas obserwacji 42 miesiące), przeprowadzonym z udziałem 25 pacjentów, ostrość wzroku do bliży wyniosła J2 lub lepiej u 69% pacjentów (13).

Problem możliwości przywrócenia ostrego widzenia, niezależnie od odległości, za pomocą obecnie stosowanych metod chirurgicznych jest bardzo złożony. Na łamach literatury okulistycznej toczy się obecnie intensywna dyskusja nad składowymi akomodacji, rzeczywistą ruchomością soczewek akomodacyjnych, neuroadaptacją i obiektywnością metod pomiaru zakresu akomodacji. Wiele uwagi poświęca się również wadze pseudoakomodacji, czyli złożonemu mechanizmowi wpływającemu na ostrość widzenia na różne odległości, na który wpływ mają m.in. szerokość źrenicy, minimonowizja, astygmatyzm, wieloogniskowość rogówki, a nie tylko zmiany zależne od soczewki (14).

Ostatnie osiągnięcia chirurgii okulistycznej poszerzają możliwość redukcji pooperacyjnej prezbiopii. Wykorzystywane tu techniki, związane ze składową akomodacyjną (akomodacyjne IOL) lub składową pseudoakomodacyjną (zastosowanie wieloogniskowych IOL, minimonowizji, zabiegów rogówkowych takich jak pierścienie wewnątrzrogówkowe, termokeratoplastyka i zabiegi laserowe), mają coraz szersze zastosowanie.

W praktyce zakres akomodacji na poziomie 2,0 dioptrii zapewni niezależnie większości pacjentów od dodatkowej korekcji do bliży (15). Działanie wszystkich obecnie stosowanych modeli soczewek akomodacyjnych opiera się na przesunięciu ku przodowi części optycznej soczewki podczas odruchu akomodacji pod wpływem skurczu mięśnia rzęskowego (16). Przesunięcie części optycznej soczewki o 1,0 mm ku przodowi powoduje zwiększenie mocy układu optycznego oka o około 1,0 dioptrię w przypadku konstrukcji z pojedynczą częścią optyczną (Crystalens, 1CU, Tetraflex) (17) oraz o około 2,5 dioptrii z zastosowaniem soczewki wewnątrzgałkowej z podwójną częścią optyczną (np. Synchrony) (18). Wielkość „zysku” akomodacyjnego jest uzależniona również od mocy wszczepianej soczewki – wzrost refrakcji układu optycznego jest tym większy, im mocniejszą soczewkę wszczepiamy (19).

W wielu badaniach sprawdzano omawianą zmianę położenia soczewki (20). Oceniano ruchomość części optycznej pod wpływem bodźca akomodacyjnego oraz po farmakologicznej stymulacji pilokarpiną (wymuszony skurcz mięśnia rzęskowego). W większości przeprowadzonych badań opisany mechanizm przesunięcia soczewki nie został potwierdzony. Nie zanotowano istotnej zmiany położenia części optycznej soczewki (21).

Wydaje się zatem, że zaobserwowana poprawa ostrości wzroku do bliży i odległości pośrednich może być również wynikiem opisanych wcześniej mechanizmów zaliczanych do pseudoakomodacji – planowanej minimonowizji oraz centralnego wypłaszczenia części optycznej soczewki w konstrukcji Crystalens (zwiększenie negatywnych aberracji sferycznych). Bez wątplenia bardzo istotna jest również motywacja pacjentów podczas oceny ostrości wzroku (22).

Wnioski

Większość pacjentów operowanych z powodu zaćmy, u których zastosowano soczewki wewnątrzgałkowe Crystalens, osiągnęła dobrą lub bardzo dobrą ostrość wzroku zarówno do dali, na odległości pośrednie, jak i do bliży.

Olbrzymia większość pacjentów (87,5%) nie wymagała korekcji soczewkami okularowymi do dali. Bardzo dobre widzenie do bliży bez soczewek okularowych uzyskało 65% pacjentów. Ostrości wzroku uzyskane po 1, 6 i 12 miesiącach od wszczepienia soczewek nie różniły się w sposób znaczący.

Piśmiennictwo:

1. Glasser A: *Restoration of accommodation: surgical options for correction of presbiopia*. Clin Exp Ophthalmol. 2008; 91: 279–295.
2. Straub L: *Accommodating lens technologies continue to improve*. J Cataract Refract Surg Today. 2010 Oct; 5: 9.
3. Glasser A, Kaufman P: *The mechanism of accommodation in primates*. Ophthalmology. 1999; 106: 863–872.
4. Schachar R, Chien C: *A model of crystalline lens accommodation*. Compr Ther. 2003; 29: 167–175.
5. Strenk S, Strenk L, Guo S: *Magnetic resonance imaging of aging, accommodating, phakic, and pseudophakic ciliary muscle diameter*. J Cataract Refract Surg. 2006; 11: 1792–1798.
6. Pardue M, Sivak J: *Age Related changes in human ciliary muscle*. Optom Vis Sci. 2000; 77: 204–210.
7. Steven J, Dell SJ: *Evolution and Functionality of the Crystalens IOL*. J Cataract Refract Surg. 2011; Supplement, Tom March.

8. Baush+Lomb The Crystalens.
9. Straub L: *Accommodating IOL Designs*. J Cataract Refr Surg Today Europe. 2010; 10: 49–51.
10. Cumming JS, Colvard DM, Dell SJ: *Clinical evaluation of the Crystalens AT-45 accommodating intraocular lens: results of the US Food and drug Administration clinical trial*. J Cataract Refract Surg. 2006; 32: 812–825.
11. Alio JL, Pinero D, Plaza-Puche A: *Visual outcomes and optical performance with a monofocal intraocular lens*. J Cataract Refract Surg. 2010; 36: 1656–1664.
12. Takakura A, Iyer P, Adamsj JR: *Functional assessment of accommodating intraocular lenses versus monofocal intraocular lenses in cataract surgery: metaanalysis*. J Cataract Refract Surg. 2010; 36: 380–388.
13. Karavitaki A, Pallikaris I, Panagopoulou S: *Long-term visual outcomes after Crystalens HD intraocular lens implantation*. Clin Ophthalmol. 2014; 8: 937–943.
14. Kontadakis G, Pallikaris IG, Portaliou DM: *Real and Pseudoaccommodation in Accommodative Lenses*. J Ophthalmol. 2011; ID 284961.
15. Langenbucher A, Huber S, Nguyen N: *Measurement of accommodation amplitude after implantation of accommodating posterior chamber intraocular lens*. J Cataract Refract Surg. 2003; 29: 677–685.
16. Martin H, Kirchoff A, Stave J: *Monitoring accommodative ciliary muscle function using three-dimension ultrasound*. Graefes Arch for Clin and Exp Ophtalmol. 2002; 240(11): 906–912.
17. Ueda T, Nakatsuka M, Tsuji H: *Accommodation obtained per 1.0 mm forward movement of posterior chamber intraocular lens*. J Cataract Refr Surg. 2003; 29: 2069–2072.
18. McLeod SD, Portney V, Ting A: *A dual optic accommodating foldable intraocular lens*. Br J Ophtalmol. 2003; 87: 1083–1085.
19. Mastropasqua L, Toto L, Nubile M: *Clinical study of the 1CU accommodating intraocular lens*. J Cataract Refract Surg. 2003; 29: 1307–1312.
20. Findl O, Kiss B, Petternel V: *Intraocular lens movement caused by ciliary muscle contraction*. J Cataract Refract Surg. 2003; 29: 669–676.
21. Kriechbaum K, Findl O, Koepl C: *Stimulus-driven versus pilocarpine-induced biometric changes in pseudophakic eyes*. Ophthalmology. 2005; 112: 453–459.
22. Leydolt C, Neumayer T, Prinz A: *Effect of patient motivation on near vision in pseudophakic patients*. Am J Ophtalmol. 2009; 147: 398–405.

Praca wpłynęła do Redakcji 18.04.2016 r. (KO-00073-2016)
Zakwalifikowano do druku 06.08.2016 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

lek. Michał Starus
Klinika Chorób Oczu Uniwersytetu Medycznego w Łodzi
Szpital Kliniczny Nr. 1 im. N. Barlickiego
ul. Kopcińskiego 22, 90-153 Łódź
e-mail: m.starus@wp.pl