

Access this article online



Website:
www.klinikaoczna.pl

DOI:
<https://doi.org/10.5114/ko.2021.104748>

Operacja skrzydlika z zastosowaniem błony owodniowej i mrożonego kleju tkankowego – ocena pooperacyjnej ostrości wzroku, gęstości komórek śródbłonka rogówki, pachymetrii i ryzyka nawrotów

Maciej Kozak¹, Anna Wciślak¹, Alina Bakunowicz-Łazarczyk², Urszula Szpakowicz¹, Ilona Pawlicka¹

¹Wojewódzki Szpital Okulistyczny w Krakowie

²Klinika Okulistyki Dziecięcej z Ośrodkiem Leczenia Zeza, Uniwersytecki Dziecięcy Szpital Kliniczny im. L. Zamenhofska w Białymstoku

STRESZCZENIE

Cel pracy: Badanie miało na celu ocenę parametrów rogówkowych, ostrości wzroku oraz ryzyka nawrotów po zabiegu usunięcia skrzydlika z zaopatrzeniem łoża twardówki błoną owodniową mocowaną za pomocą mrożonego fibrynowego kleju tkankowego, a co za tym idzie – oceny bezpieczeństwa i skuteczności tej metody.

Materiał i metody: W badaniu wzięło udział 27 pacjentów. Kryterium włączenia do badania było stwierdzenie obecności skrzydlika pierwotnego, brak innych chorób okulistycznych, ujemny wywiad w kierunku urazów gałki ocznej i operacji okulistycznych. Analizowano zmianę parametrów rogówkowych (m.in. pachymetrię, gęstość komórek śródbłonka rogówki) oraz ostrości wzroku z wartościami sprzed operacji i 7., 30. i 60. dnia po zabiegu.

Wyniki: Wykazano stabilność lub poprawę ostrości wzroku u wszystkich pacjentów, z czego 26 uzyskało BCVA 1,0. U wszystkich pacjentów populacja komórek śródbłonka rogówki utrzymywała się na wyrównanym poziomie i u żadnego nie nastąpił spadek

gęstości komórek. Pachymetria wykazywała niewielką zmienność w okresie obserwacji, początkowo wykazując tendencję wzrostową do 30. doby po operacji, aby ostatecznie w 60. dobie po zabiegu zbliżyć się do wartości pierwotnej. Żaden z badanych pacjentów nie zgłaszał dolegliwości bólowych. W 60-dniowej obserwacji stwierdzono 2 nawroty skrzydlika.

Wnioski: Uzyskane dane wskazują, że zastosowana technika operacji usunięcia skrzydlika z zastosowaniem błony owodniowej mocowanej na kleju fibrynowym daje niski odsetek nawrotów (7,4%), brak pooperacyjnych dolegliwości bólowych, stabilność lub poprawę ostrości wzroku oraz wyrównany poziom populacji komórek śródbłonka rogówki i wartości pachymetrii. Na podstawie danych uzyskanych w badaniu metodę można uznać za skuteczną i bezpieczną technikę usuwania skrzydlika, jednak ze względu na małą grupę badawczą oraz krótki czas pooperacyjnej obserwacji należałoby kontynuować badania.

SŁOWA KLUCZOWE: skrzydlik, fibrynowy klej tkankowy, nawrotowy skrzydlik, błona owodniowa.

WSTĘP

Z definicji skrzydlik to nieprawidłowy wzrost tkanki włóknisto-naczyniowej spojówki. Ma tendencję do wrastania w rogówkę, jednocześnie upośledzając ostrość wzroku poprzez indukcję astygmatyzmu, a w przypadkach zaawansowanych dochodząc do źrenicy i bezpośrednio przysłaniając oś optyczną [1].

Etiologia i patogenezę skrzydlika nie jest do końca poznana. Do czynników indukujących powstawanie skrzydlika zalicza się narażenie na promieniowanie UV, zespół suchego oka, ekspozycję na kurz i pył oraz podeszły wiek [1, 2].

Głównym sposobem postępowania jest leczenie operacyjne. Istnieje wiele technik usuwania skrzydlika – od prostego

usunięcia skrzydlika z pozostawieniem odsłoniętej twardówki po operację usunięcia skrzydlika z uzupełnieniem ubytku autoprzyszczepem spojówkowym bądź błoną owodniową z użyciem szwów lub kleju tkankowego [3–6]. Istnieją liczne warianty powyższych zabiegów, m.in. technika P.E.R.F.E.C.T. (*pterygium extended removal followed by extended conjunctival transplantation*), czyli rozszerzone usunięcie skrzydlika z poszerzonym przeszczepem spojówki), czy usunięcie skrzydlika z przeszczepem komórek rąbka rogówki (*conjunctival limbal autograft* – CLAG). W dostępnej literaturze naukowej nie ma zgodności, która z technik operacyjnego usunięcia skrzydlika jest najlepsza – nadal część zabiegów cechuje się dużym ryzykiem nawrotów skrzydlika. Według dostępnych

ADRES DO KORESPONDENCJI

dr n. med. Maciej Kozak, Wojewódzki Szpital Okulistyczny w Krakowie, os. Na Wzgórzach 17B, 31-723 Kraków, e-mail: mkozak@interia.eu

źródeł ryzyko nawrotu po zabiegu z zastosowaniem błony owodniowej waha się od 3,8% do 40,9% [4, 6]. Z kolei badanie przeprowadzone przez Lawrence'a Hirsta dowodzi, że metoda P.E.R.F.E.C.T. praktycznie nie daje nawrotów (0,01%) [7]. Innymi powikłaniami zabiegu są blizny oraz indukowany przez skrzydlik i utrzymujący się po operacji astygmatyzm.

Jedną z nowszych metod operacji skrzydlika jest jego usunięcie z przeszczepem błony owodniowej mocowanej za pomocą mrożonego fibrynowego kleju tkankowego.

Błona owodniowa jest od dawna znana i stosowana nie tylko w okulistyce, lecz także w dermatologii, chirurgii plastycznej czy otolaryngologii. Jest ona pobierana z łożyska podczas zabiegu cięcia cesarskiego. Aby zmniejszyć ryzyko przeniesienia zakażenia, krew dawcy zawsze jest poddana badaniom w kierunku chorób zakaźnych. Jako że błona owodniowa jest tkanką beznaczyńową, a jej komórki nie mają antygenów zgodności tkankowej (HLA-A, HLA-B, HLA DR), jest dobrze tolerowana i nie daje odrzutów. Błona owodniowa ulega samoistnemu rozpuszczeniu zazwyczaj w ciągu 1–2 tygodni. Jej właściwości przeciwzapalne, antyangiogenne, przyspieszające nabłonkowanie i regenerację tkanek spowodowały, że jest szeroko stosowana. W okulistyce używana jest w przypadku owrzodzeń rogówki, keratopatii neurotroficznej, perforacji rogówki, a także w operacjach usunięcia skrzydlika [8, 9].

Klej tkankowy jest obecny w chirurgii od kilku lat, jednak ze względu na skomplikowaną procedurę przygotowania preparatu jego użycie w mikrochirurgii było ograniczone. Wprowadzenie mrożonej postaci fibrynowego kleju tkankowego znacznie przyspieszyło ten proces i umożliwiło jego szersze wykorzystanie.

Użyty w badaniu fibrynowy klej tkankowy Tissel jest uzyskiwany z osocza ludzkiego i składa się m.in. z fibrynogeny, aprotyniny i trombiny. Jest to materiał biologiczny, dlatego istnieje ryzyko przeniesienia niewykrytych przy badaniu wirusów i czynników infekcyjnych, a także wywołania reakcji nadwrażliwości u pacjenta [10–12]. Podczas przygotowania preparatów krwiopochodnych osocze jest badane pod kątem czynników chorobotwórczych (wirusy, bakterie), jednak problematyczne pozostają okienka serologiczne, potencjalne błędy laboratoryjne i drobnoustroje, które jeszcze nie są znane.

Kleje na bazie fibryny zyskują na znaczeniu ze względu na swoje właściwości biologiczne i biodegradowalność. Kleje tkankowe różnych typów stosowane są w przeszczepach autospojówkowych ze względu na krótszy czas gojenia i zmniejszone dolegliwości pooperacyjne [3, 10, 12–14].

Dostępne publikacje oceniające operacje bezszwowe i te z użyciem szwów nie rozstrzygają ostatecznie, która technika daje mniejsze ryzyko nawrotów [10, 15–17]. Nie bez znaczenia pozostaje jednak to, że użycie kleju zamiast tradycyjnych szwów pozwoliło skrócić czas zabiegu oraz poprawiło komfort pooperacyjny pacjenta [10, 18].

MATERIAŁ I METODY

Badanie przeprowadzono w Wojewódzkim Szpitalu Okulistycznym w Krakowie. Wzięło w nim udział 27 pacjentów (9 kobiet i 18 mężczyzn) w wieku 33–79 lat. Wykonano zabieg

całkowitego usunięcia skrzydlika z przeszczepem błony owodniowej mocowanej za pomocą mrożonego kleju tkankowego. Wycięcie skrzydlika obejmowało oczyszczenie twardówki z usunięciem torebki Tennona. Dwa składniki fibrynowego kleju tkankowego nakładano za pomocą oddzielnych strzykawek bezpośrednio na łożę twardówki, gdzie następnie kładziono wcześniej dopasowaną błonę owodniową.

Kryterium włączenia do badania było stwierdzenie w badaniu obecności skrzydlika pierwotnego, brak innych chorób okulistycznych, ujemny wywiad w kierunku urazów gałki ocznej i operacji okulistycznych. Skrzydliki oceniano na podstawie klasyfikacji Kańskiego [19]:

- typ 1. – zmiany narastające na rogówkę w odległości mniejszej niż 2 mm poza rąbek,
- typ 2. – odległość narastania zwyrodnienia dochodzi do 4 mm poza rąbek,
- typ 3. – zmiany narastają na rogówkę na odległość większą niż 4 mm poza rąbek i znajdują się w osi widzenia.

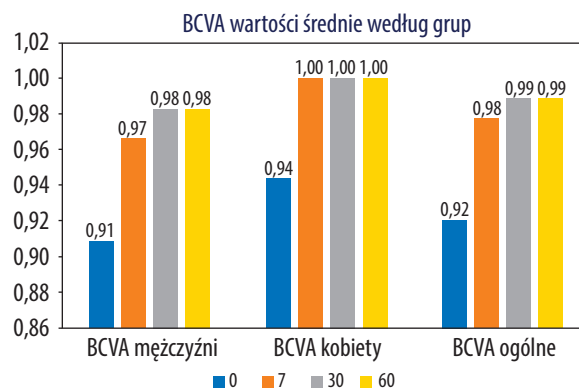
W badanej grupie występowały skrzydliki 2. i 3. typu według powyższej klasyfikacji.

Przed operacją oceniano ostrość wzroku, refrakcję całkowitą, wykonywano keratometrię i pachymetrię, dokonywano oceny gęstości komórek śródbłonka rogówki. Oceny statystycznej dokonano z użyciem testów Pearsona, *t*-Studenta oraz ANOVA przy istotności statystycznej $p < 0,05$. Dodatkowo analizowano subiektywne dolegliwości pooperacyjne zgłaszane przez pacjentów, a także odsetek nawrotów. Parametry oceniano bezpośrednio przed zabiegiem (0. doba), następnie w 7., 30. i 60. dobie po operacji. W niniejszej publikacji przedstawiono analizę ostrości wzroku, populacji komórek śródbłonka rogówki oraz wartości pachymetrii.

WYNIKI

Ocena ostrości wzroku

Ostrość wzroku oceniano za pomocą standardowych tabel Snellena. Wyjściowa średnia ostrość wzroku w najlepszej korekcji (*best corrected visual acuity* – BCVA) dla wszystkich badanych wynosiła 0,92 i była nieznacznie wyższa u kobiet (0,94) niż u mężczyzn (0,91). Zarówno u kobiet, jak i u mężczyzn wartość BCVA miała tendencję wzrostową już w 7. dobie po zabiegu chirurgicznym i osiągnęła 1,0 w 60. dobie po zabiegu (rycina 1). Wyjątkiem był jeden pacjent płci męskiej,



Rycina 1. Ocena BCVA wśród kobiet i mężczyzn

którego wyjściowa BCVA wynosiła 0,6 i który uzyskał poprawę w 60. dobie do wartości 0,7. Pacjent o najniższym wyjściowym BCVA w badaniu – 0,16, w 60. dobie po operacji uzyskał wynik 1,0 (tabela I).

W grupie pacjentów z wyjściowym BCVA = 1,0 ostrość wzroku pozostała stabilna przez cały okres obserwacji, za to w grupie z początkowym BCVA < 1,0 odnotowano istotnie statystyczną poprawę tego parametru (tabela I i II).

Ocena komórek śródbłonka rogówki

Komórki śródbłonka rogówki (*endothelial cells* – EC) odgrywają bardzo istotną rolę – mają wpływ na uwodnienie rogówki, a co za tym idzie – jej przepuszczalność. Przy niskiej gęstości komórek śródbłonka może dojść do dekompensacji rogówki, obrzęku i w konsekwencji upośledzenia ostrości wzroku.

W badaniu poddano analizie stabilność populacji tych komórek po operacji skrzydlika. Mimo że komórki śródbłonka są położoną najbardziej wewnątrz warstwą rogówki, istnieje ryzyko upośledzenia ich funkcji. Podczas zabiegu usuwany jest częściowo nabłonek rogówki i odsłaniana jest istota właściwa, przez którą mogą przenikać substancje używane w trakcie zabiegu, które mogą uszkodzić warstwę EC. Aktualne doniesienia podają takie przypadki zmniejszenia populacji EC po operacji skrzydlika z zastosowaniem mitomycyny C [20].

W badanej grupie przed operacją średnia gęstość komórek śródbłonka wynosiła 2231/mm², przy czym najniższa odnotowana wartość to 1896/mm².

Tabela I. Ocena BCVA w grupie z wyjściowym BCVA < 1,0 w zależności od czasu od operacji

Płeć K/M	Wiek	0BCVA	7BCVA	30BCVA	60BCVA
M	55	0,9	1,0	1,0	1,0
M	57	0,16	0,8	1,0	1,0
M	62	0,7	1,0	1,0	1,0
M	64	0,6	0,6	0,7	0,7
K	62	0,9	1,0	1,0	1,0
K	65	0,9	1,0	1,0	1,0
K	68	0,7	1,0	1,0	1,0

0BCVA – ostrość wzroku przed operacją; 7BCVA – ostrość wzroku w 7. dobie po operacji; 30BCVA – ostrość wzroku w 30. dobie po operacji; 60BCVA – ostrość wzroku w 60. dobie po operacji

Tabela II. Ocena istotności poprawy BCVA u pacjentów z wyjściową BCVA < 1,0

BCVA	Liczba badanych	
	Stan wyjściowy	Stan końcowy
Wyjściowe = 1,0	20	20
Wyjściowe < 1,0	7	1
Średnia dla wyjściowych < 1,0	0,70	0,96
Test t dla średnich	t = 2,56	p = 0,021

Podczas kontrolnych badań gęstość komórek została utrzymana na stabilnym, a nawet nieznacznie rosnącym poziomie (rycina 2). Komórki śródbłonka nie mają zdolności regeneracji i dzielenia się, dlatego uzyskany w badaniu wzrost gęstości tych komórek wynika prawdopodobnie z większej przepuszczalności rogówki po operacji i w konsekwencji lepszej dostępności wewnętrznych warstw rogówki dla mikroskopu spekularnego.

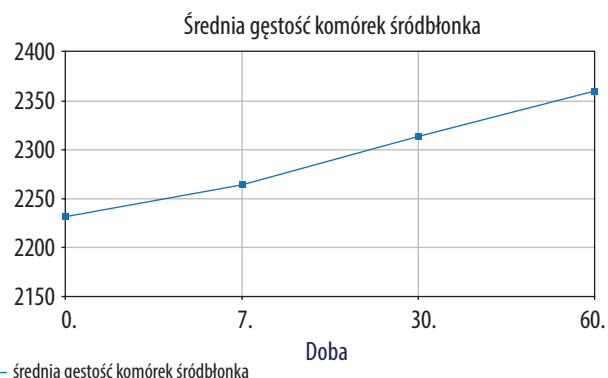
Średnia wartość gęstości komórek śródbłonka w 60. dobie po operacji wynosiła 2360 mm². U żadnego pacjenta nie nastąpiło obniżenie populacji EC w badaniach.

Powyższe dane świadczą o bezpieczeństwie używanej techniki operacyjnej w stosunku do populacji komórek śródbłonka rogówki.

Pachymetria

Pomiaru grubości rogówki dokonywano w jej części centralnej za pomocą mikroskopu lustrzanego. Podczas operacji skrzydlika został częściowo usunięty nabłonek rogówki, co mogło mieć wpływ na wartość pachymetrii. Porównano wyniki grubości rogówki w punkcie 0 (bezpośrednio przed operacją) i w 7., 30. i 60. dobie po zabiegu.

Jak widać w tabeli III, średnie wartości pachymetrii były stabilne przez cały okres obserwacji, a końcowa wartość była nieznacznie wyższa od początkowej. Największe zmiany odnotowano w 30. dobie – wtedy osiągnięto zarówno pooperacyjną wartość minimalną – 516 µm, a także maksymalną – 742 µm. Wartość maksymalna 742 µm nie wynikała z istotnych wahań pachymetrii czy procesu patologicznego rogówki, lecz z wartości wyjściowej, która wynosiła 728 µm.



Rycina 2. Zmiany średnich wartości EC w poszczególnych dobach analizy [ilość/mm²]

Tabela III. Dynamika zmian średniej wartości pachymetrii dla oka prawego i lewego (w µm)

Pachymetria	Doba				Średnia
	0.	7.	30.	60.	
Oko prawe	562,74	564,59	569,85	564,15	565,33
Oko lewe	562,52	564,52	570,72	565,12	565,72
Średnia	562,63	564,56	570,29	564,63	565,53

Średnia wartość pachymetrii wzrastała do 30. doby, osiągając poziom 570,29 μm . Z kolei w 60. dobie wartość ta spadła do 564,63 μm , osiągając poziom zbliżony do tego sprzed operacji (rycina 3). Ogólna średnia grubości rogówki w całym okresie badania wynosiła 565,53 μm . Analiza ogólna uwzględniająca płeć wskazuje na brak istotnych zależności (tabela IV).

Dolegliwości bólowe i nawroty

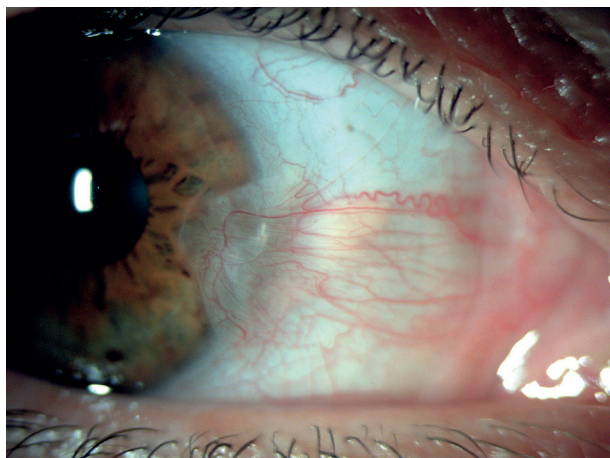
Dolegliwości bólowe i nawroty skrzydlika są częstymi powikłaniami po zabiegu. Przyczyną bólu i dyskomfortu nierzadko są drażniące gałkę szwy. W badanej grupie żaden z pacjentów nie zgłaszał dolegliwości bólowych, a jedynie 2 badanych podawało okresowe uczucie kłucia i dyskomfortu w okolicach rany pooperacyjnej. Dolegliwości te nie wymagały jednak zastosowania miejscowych czy doustnych leków przeciwbólowych. Przez cały okres obserwacji pacjenci negowali uczucie bólu w okolicy rany pooperacyjnej oraz potrzebę stosowania leków przeciwbólowych.

W obserwacji 60-dniowej u 2 pacjentów doszło do nawrotu skrzydlika. Nie korelował on z płcią pacjentów ani z ich wiekiem. Wystąpił u 50-letniego mężczyzny oraz u 65-letniej kobiety, którzy stanowili jedynie 7,4% wszystkich badanych, co daje duże nadzieje, co do skuteczności użycia fibrynowego kleju tkankowego w operacji skrzydlika.

OMÓWIENIE

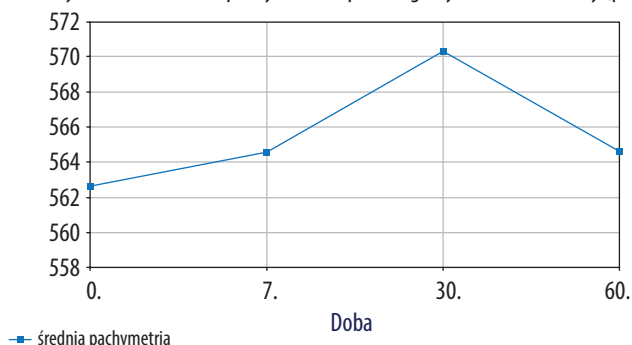
Głównym sposobem leczenia skrzydlika jest zabieg chirurgiczny. Istnieje wiele technik operacyjnych usuwania skrzydlika, jednak dotychczas nie wypracowano złotego standardu. W dostępnych publikacjach porównujących techniki bezszwowe i te z użyciem szwów nie ma konsensusu – pojawiają się zarówno doniesienia o korzystnym, obniżającym ryzyko nawrotu działaniu kleju tkankowego, jak i doniesienia temu przeczące [10, 15–17].

Ryzyko nawrotu skrzydlika po zabiegu z zastosowaniem błony owodniowej waha się od 3,8% do 40,9% [4, 6]. Uzyskane w badaniu niskie – 7,4-procentowe – ryzyko nawrotu sugeruje wysoką skuteczność techniki operacyjnej z użyciem



Rycina 4. Skrzydlik u 61-letniej kobiety przed zabiegiem

Zmiany średnich wartości pachymetrii w poszczególnych dobach analizy (μm)

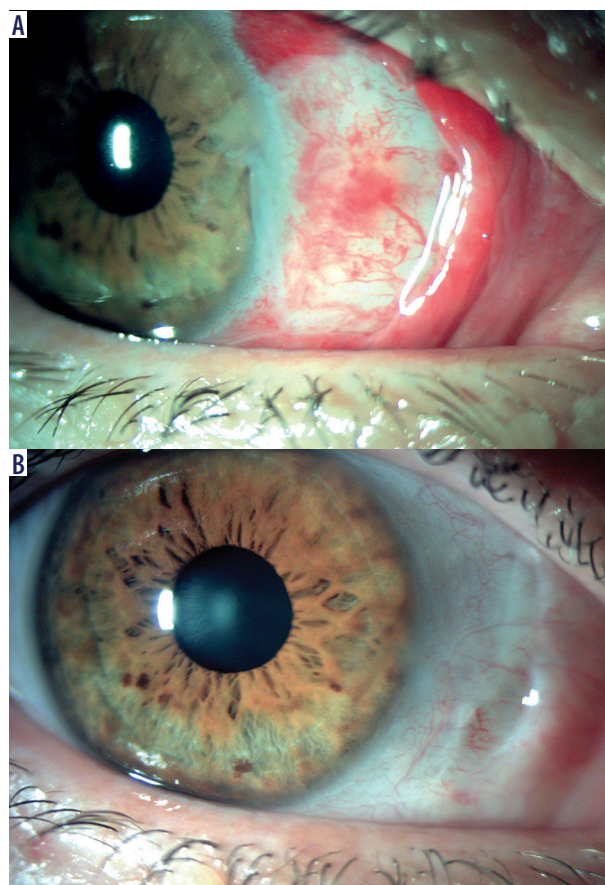


Rycina 3. Zmiany średnich wartości pachymetrii w poszczególnych dobach analizy (μm)

Tabela IV. Badanie istotności różnic średnich wartości pachymetrii ze względu na płeć

Doba badania	Płeć		p dla testu T
	K	M	
0P (μm)	546,667	570,778	0,128
7P (μm)	550,444	571,667	0,130
30P (μm)	553,556	578,000	0,102
60P (μm)	551,556	570,444	0,176

0P – wartość pachymetrii przed operacją; 7P – wartość pachymetrii w 7. dobie po operacji; 30P – wartość pachymetrii w 30. dobie po operacji; 60P – wartość pachymetrii w 60. dobie po operacji



Rycina 5. Zdjęcia tej samej pacjentki w 1. (A) i w 60. (B) dobie po zabiegu

blony owodniowej i mrożonego kleju fibrynowego. Nadal dyskusyjna jest kwestia, czy wyższą efektywnością cechuje się przeszczep autologicznej spojówki czy błony owodniowej w łożę po usunięciu skrzydlika [21]. Obie te metody operacji są używane uzupełniająco i zamiennie zależnie od warunków operacyjnych. Niejednokrotnie bliznowate zmiany spojówki czy stan po operacjach gałki (np. po zabiegach przeciwjaskrowych) mogą uniemożliwić pozyskanie odpowiedniej ilości spojówki do zaopatrzenia łoży po skrzydlika – w takich wypadkach użycie błony owodniowej jest niezbędne.

W badaniu poddano analizie zmiany BCVA w czasie obserwacji. W grupie pacjentów z wyjściowym BCVA = 1,0 ostrość wzroku pozostała stabilna przez cały okres obserwacji, za to w grupie z początkowym BCVA < 1,0 odnotowano istotnie statystyczną poprawę tego parametru. U żadnego z badanych nie nastąpiło pogorszenie ostrości wzroku. W analizie przeprowadzonej przez Tłustochowicza [3] przy porównaniu trzech technik operacji skrzydlika stwierdzono poprawę najlepszej skorygowanej ostrości wzroku we wszystkich technikach operacji, ale statystycznie istotna poprawa wystąpiła jedynie w operacji z zastosowaniem kleju fibrynowego i błony owodniowej.

Dostępne publikacje podają, że w oczach ze skrzydlikiem gęstość komórek śródbłonka jest wyjściowo obniżona [22, 23]. Za przyczynę podaje się długotrwałe narażenie na promieniowanie UV [22]. Dlatego ochrona śródbłonka przy operacjach okulistycznych jest szczególnie ważna. W powyższym badaniu pooperacyjna gęstość komórek śródbłonka została utrzymana na stabilnym poziomie i u żadnego pacjenta nie nastąpił jej spadek.

W dostępnej literaturze można znaleźć liczne analizy zmian pachymetrii po operacji zaćmy [24], niewiele jest jed-

nak takich szczegółowych analiz dotyczących zabiegu usunięcia skrzydlika. Po zabiegu fakoemulsyfikacji zaćmy stwierdza się pozabiegowy wzrost pachymetrii, a powrót do wartości wyjściowych następuje ok. 30. doby po zabiegu. Z danych uzyskanych z powyższego badania wynika, że po operacji skrzydlika wartości pachymetrii wzrastały do 30. dnia, a powrót do wartości wyjściowych następował ok. 60. dnia po zabiegu.

WNIOSKI

Operacja usunięcia skrzydlika z przeszczepem błony owodniowej mocowanej na fibrynowym kleju tkankowym jest skuteczną metodą leczenia, a użycie kleju fibrynowego wpływa korzystnie na proces gojenia oraz zmniejszenie pooperacyjnego dyskomfortu pacjenta.

U pacjentów z wyjściowym BCVA < 1,0 uzyskano istotną statystycznie poprawę ostrości wzroku, a u pacjentów z BCVA = 1,0 stabilizację przez cały okres obserwacji.

Stwierdzono stabilny poziom populacji komórek śródbłonka. U żadnego z badanych nie zaobserwowano spadku gęstości EC.

Wartości pachymetrii miały niewielką tendencję wzrostową do 30. dnia po operacji, by w 60. dniu osiągnąć wartości zbliżone do wyjściowych.

Bazując na uzyskanych wynikach, metodę można uznać za skuteczną i bezpieczną technikę usuwania skrzydlika, jednak ze względu na niewielką grupę badanych oraz krótki czas pooperacyjnej obserwacji należałoby kontynuować badania.

OŚWIADCZENIE

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Bowling B, Kanski J. Okulistyka Kliniczna. Edra Urban & Partner, Wrocław 2017; 162-164.
2. Jawor M, Wyględowska -Promieńska D. Skrzydlik – aktualne spojrzenie na patogenezę oraz leczenie. *Klinika Oczna* 2019; 1: 59-61.
3. Tłustochowicz M, Krix-Jachym K, Byszewska A, Rękas M. Analiza zmian astygmatyzmu rogówkowego – porównanie trzech metod usunięcia skrzydlika, *Klinika Oczna*. 2018; 2: 80-84.
4. Nuzzi R, Tridico F. How to minimize pterygium recurrence rates: clinical perspectives. *Clin Ophthalmol* 2018; 12: 2347-2362.
5. Tejsu M, Jing J, Kai H. Clinical outcome of combined conjunctival autograft transplantation and amniotic membrane transplantation in pterygium surgery. *Int J Ophthalmol* 2018; 11: 395-400.
6. Lee JS, Ha SW, Yu S i wsp. Efficacy and safety of large conjunctival autograft for recurrent pterygium. *Korean J. Ophthalmol* 2017; 31: 469-478.
7. Hirst LW. Recurrence and complications after 1,000 surgeries using pterygium extended removal followed by extended conjunctival transplant. *Ophthalmology* 2012; 119: 2205-2210.
8. Jirsova K, Jones GLA. Amniotic membrane in ophthalmology: properties, preparation, storage and indications for grafting-a review. *Cell Tissue Bank* 2017; 18: 193-204.
9. Peric Z, Skegro I, Durakovic N i wsp. Amniotic membrane transplantation-a new approach to crossing the HLA barriers in the treatment of refractory ocular graft-versus-host disease. *Bone Marrow Transplant* 2018; 53: 1466-1469.
10. Wadgaonkar SP, Tiwari RR, Patil PA, Kamble BS. Fibrin glue versus suture technique for pterygium excision: a prospective study in tertiary-based rural hospital. *J Clin Ophthalmol Res* 2017; 5: 23-27.
11. Noori A, Ashrafi SJ, Vaez-Ghaemi R i wsp. A review of fibrin and fibrin composites for bone tissue engineering. *Int J Nanomedicine* 2017; 12: 4937-4961.
12. Sheppard JD, Mansur A, Comstock TL, Hovanessian JA. An update on the surgical management of pterygium and the role of the loteprednol etabonate ointment. *Clin Ophthalmol* 2014; 8: 1105-1118.
13. Bhatia J, Varghese M, Narayanadas B, Bhatia A. Cut-and-place technique of pterygium excision with autograft without using sutures or glue: Our experience. *Oman J Ophthalmol* 2017; 10: 81-86.
14. Halil H, Gökçen G, Alper M i wsp. Non-recurrence complications of fibrin glue use in pterygium surgery: prevention and management. *Open Ophthalmol J* 2015; 9: 159-163.

15. Karalezli A, Kucukerdonmez C, Akova YA i wsp. Fibrin glue versus sutures for conjunctival autografting in pterygium surgery: A prospective comparative study. *Br J Ophthalmol* 2008; 92: 1206-1210.
16. Koranyi G, Seregard S, Kopp ED. The cut-and-paste method for primary pterygium surgery: Long-term follow-up. *Acta Ophthalmol Scand* 2005; 83: 298-301.
17. Bahar I, Weinberger D, Gatton DD, Avisar R. Fibrin glue versus vicryl sutures for primary conjunctival closure in pterygium surgery: Long-term results. *Curr Eye Res* 2007; 32: 399-405.
18. Singh SK. Pterygium: epidemiology prevention and treatment. *Community Eye Health* 2017, 30: S5-S6.
19. Kański JJ. *Okulistyka kliniczna*. Elsevier, Wrocław 2007.
20. Avisar R, Apel I, Avisar I, Weinberger D. Endothelial cell loss during pterygium surgery: importance of timing of mitomycin C application. *Cornea* 2009; 28: 879-881.
21. Clearfield E, Hawkins BS, Kuo IC. Conjunctival autograft versus amniotic membrane transplantation for treatment of pterygium: findings from a Cochrane systematic review. *Am J Ophthalmol* 2017; 182: 8-17.
22. Li X, Dai Y, Xu W, Xu J. Essential role of ultraviolet radiation in the decrease of corneal endothelial cell density caused by pterygium. *Eye (Lond)* 2018; 32: 1886-1892.
23. Sousa HCC, Silva LNP, Tzelikis PF. Corneal endothelial cell density and pterygium: a cross-sectional study. *Arq Bras Oftalmol* 2017; 80: 317-320.
24. Kongsap P. Central corneal thickness changes following manual small incision cataract surgery versus phacoemulsification for white cataract. *Rom J Ophthalmol* 2019; 63: 61-67.