

(46)

Ocena anatomiczna i funkcjonalna wyników leczenia przedarciowego odwarstwienia siatkówki metodą witrektomii przez część płaską ciała rzęskowego z usunięciem błony granicznej wewnętrznej

Anatomical and functional results of pars plana vitrectomy with the internal limiting membrane removal in patients with rhegmatogenous retinal detachment

Małgorzata Pietras-Trzpiel¹, Agnieszka Brzozowska², Agnieszka Oleszczuk¹, Anselm Jünemann³, Cesare Forlini⁴, Robert Rejdak¹

¹ Klinika Okulistyki Ogólnej, Katedra i Klinika Okulistyki im. Tadeusza Krwawicza Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
Kierownik: prof. dr hab. n. med. Robert Rejdak

² Zakład Matematyki i Statystyki Medycznej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie
P.o. kierownika: dr. n. med. Marian Jędrych

³ Klinika Okulistyki, Szpital Uniwersytecki w Rostocku
Kierownik: prof. dr. hab. n. med. Anselm Jünemann

⁴ Oddział Okulistyczny Szpitala Santa Maria delle Croci w RAVENNIE
Ordynator: lek. Cesare Forlini

Abstrakt:

Cel pracy: ocena korzyści wynikających z przeprowadzenia operacji usunięcia błony granicznej wewnętrznej u pacjentów z przedarciowym odwarstwieniem siatkówki, u których wykonano zabieg witrektomii przez część płaską ciała rzęskowego.

Materiał i metody: pierwsza grupa badanych (B) liczyła 26 pacjentów, u których przeprowadzono witrektomię z usunięciem błony granicznej wewnętrznej. Druga grupa – kontrolna (K) – liczyła 15 pacjentów, którym wykonano witrektomię bez usunięcia błony granicznej wewnętrznej. Przed zabiegiem u wszystkich pacjentów zdiagnozowano odwarstwienie płamki. Po 6 miesiącach od zabiegu pacjentów poddano kontrolnemu badaniu okulistycznemu, które obejmowało: ocenę ostrości wzroku do dali i bliży za pomocą testów M-Charts, ocenę dna oka oraz badanie spektralnej optycznej koherentnej tomografii.

Wyniki: wyniki badań poddano analizie statystycznej za pomocą testu W Shapiro-Wilka i testu jednorodności Ch². U pacjentów z grupy badanych (B) średnia pooperacyjna ostrość wzroku do dali wyniosła 0,46, u pacjentów z grupy kontrolnej (K) natomiast 0,35 ($p = 0,35$). Ostrość wzroku do bliży badana za pomocą tablicy Snellena u pacjentów z grupy B wynosiła 0,83, u pacjentów z grupy K – 1,01 ($p = 0,63$). Centralna grubość siatkówki wyniosła: u pacjentów z grupy B 268,64 μm , u pacjentów z grupy K – 335,07 μm ($p = 0,20$). Analiza statystyczna wykazała, że u pacjentów z obu grup stwierdzono istotne różnice w występowaniu ubytków w warstwie elipsoidalnej ($p = 0,004$). Częściej występowały one u pacjentów z grupy K (64,29%) niż u pacjentów z grupy B (20,00%). Błonę przedsiatkówkową częściej obserwowano u pacjentów z grupy K (28,57%) niż u pacjentów z grupy B (3,85%) ($p = 0,02$).

Wnioski: usunięcie błony granicznej wewnętrznej zmniejsza ryzyko powstania wtórnej błony przedsiatkówkowej oraz przywraca integralność siatkówki w warstwie elipsoidalnej. Usunięcie błony granicznej wewnętrznej nie wpływa znacząco na poprawę ostrości wzroku do dali i do bliży.

Słowa kluczowe:

odwarstwienie siatkówki, peeling błony granicznej wewnętrznej, testy M-Charts, spektralna optyczna koherentna tomografia.

Abstract:

Aim: To evaluate the benefits of the internal limiting membrane removal in patients with rhegmatogenous retinal detachment who underwent pars plana vitrectomy.

Material and methods: The first study group (B) consisted of 26 patients who underwent vitrectomy with the internal limiting membrane peeling. The second control group (K) consisted of 15 patients, in whom vitrectomy was performed without the internal limiting membrane peeling. Macular detachment was confirmed preoperatively in all patients. Ophthalmic examination was performed 6 months after surgery. This included the best corrected visual acuity for distance and near, M-Charts, fundus examination and spectral domain – optical coherent tomography.

Results: The results were statistically analyzed using the Shapiro-Wilk test and the Ch² test of homogeneity. In the study group (B), the mean postoperative best corrected visual acuity for distance was 0.46, while in the control group (K) it was 0.35 ($p = 0.35$). The best corrected visual acuity for near in group B was 0.83 and 1.01 ($p = 0.63$) in group K. Central retinal thick-

ness in group B was 268.64 μm , while in group K it was 335.07 μm ($p = 0.20$). The statistical analysis revealed significant differences between the two groups regarding the prevalence of defects in the ellipsoidal layer ($p = 0.004$). They were found to occur more frequently in group K (64.29%) than in group B (20.00%). The prevalence of epiretinal membrane was higher in group K (28.57%) than in group B (3.85%) ($p = 0.02$).

Conclusions: The internal limiting membrane peeling reduces the risk of secondary epiretinal membrane, restores the ellipsoidal layer integrity and does not affect the visual acuity for distance and near.

Key words: retinal detachment, internal limiting membrane peeling, M-Charts, spectral domain – optical coherence tomography.

Wstęp

Błona graniczna wewnętrzna (internal limiting membrane – ILM) jest najbardziej wewnętrzną warstwą siatkówki. Składa się z błony podstawnej komórek Müllera, proteoglikanów, włókien kolagenowych typu IV oraz błony plazmatycznej. Jej średnia grubość waha się od 4,0 μm do 6,0 μm (1). Ze względu na swoją budowę, charakterystyczną dla błon podstawnych, może stanowić rusztowanie, przez które migrują oraz proliferują inne komórki, tworząc błony przedsiatkówkowe (epiretinal membrane – ERM). Błona graniczna wewnętrzna jest półprzezroczystą strukturą, dlatego w celu jej wizualizacji stosowane są różne techniki i barwienia. Z barwieniem ILM związany jest termin chromowitrektomia, odnosi się on do przyżyciowego barwienia błon na powierzchni siatkówki podczas operacji witrektomii. Pierwszy raz barwiono ILM zielenią indocyjaniny (indocyanine green – ICG) w roku 2000. Udowodniono, że ten barwnik toksycznie oddziałuje na nabłonek barwnikowy siatkówki. W celu zmniejszenia szkodliwości oddziaływania zieleni indocyjaniny zaleca się, aby ją stosować w minimalnym rozcieńczeniu – mniejszym niż 0,5-procentowe, skrócić czas naświetlania i zmniejszyć natężenie stosowanego światła (2). Obecnie częściej niż zieleni indocyjaniny są stosowane substancje zawierające trypan blue, patent blue bądź brilliant blue G (2). Są to związki stosunkowo bezpieczne, które – w określonym stężeniu – nie oddziałują negatywnie na komórki siatkówki. Trypan blue jest barwnikiem nieswoistym dla ILM, ponieważ barwi martwe tkanki. W chirurgii witreoretinalnej wykorzystywany jest głównie do wybarwienia błon przedsiatkówkowych. Brilliant blue G natomiast jest barwnikiem specyficznym dla błony granicznej wewnętrznej, połączenie zaś tych dwóch substancji doskonale wybarwia kompleks ERM–ILM (2).

Po raz pierwszy doniesienie o usunięciu błony granicznej wewnętrznej opublikowali Morris i wsp. w 1990 roku – opisali przypadek zespołu Tersona z obecnością krwi między odwarstwowaną błoną graniczną wewnętrzną a pozostałymi warstwami siatkówki (1, 3). W 1993 roku Wendel i wsp. zaproponowali usunięcie ILM jako modyfikację leczenia idiopatycznego otworu plamki (4). Po 1993 roku zalecano usuwanie błony granicznej wewnętrznej w przypadkach: różnych postaci makulopatii trakcyjnych, otworów plamki, cukrzycowego obrzęku plamki, obrzęku plamki wskutek zakrzepu żyły środkowej siatkówki, wtórnej i pierwotnej błony przedsiatkówkowej, niektórych postaci odwarstwienia siatkówki oraz po usunięciu oleju silikonowego (3, 5). Obecnie znaczna część chirurgów wykonuje usunięcie ILM w przypadkach odwarstwienia siatkówki obejmującego plamkę bądź współistnienia witreoretinopatii proliferacyjnej (proliferative vitreoretinopathy – PVR) w stadium C (5, 6). Rozbieżności dotyczą usuwania ILM w przypadku odwarstwienia

siatkówki, które nie obejmuje plamki, bądź w przypadku braku patologii plamki takich jak np. błona przedsiatkówkowa i warstwowy lub pełnościenny otwór plamki (3, 6, 7).

Cel

Celem naszej pracy jest ocena funkcji widzenia u pacjentów z otworopochodnym odwarstwieniem siatkówki, u których wykonano witrektomię przez część płaską ciała rzęskowego z usunięciem błony granicznej wewnętrznej, poprzez jej porównanie z funkcją widzenia u pacjentów, u których wykonano ten sam zabieg, lecz nie usunięto ILM.

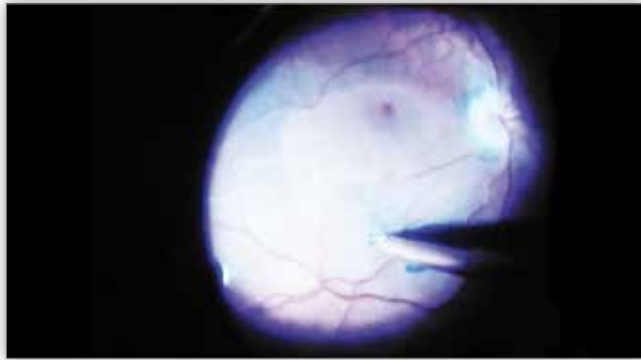
Materiał i metody

Grupa badanych (B) liczyła 26 pacjentów (13 kobiet i 13 mężczyzn) z przedarciovym odwarstwieniem siatkówki obejmującym plamkę, u których wykonano witrektomię przez część płaską ciała rzęskowego (trans pars plana vitrectomy – TPPV) z usunięciem błony granicznej wewnętrznej, używając barwnika brilliant blue G (BBG). Druga grupa – kontrolna (K) – liczyła 15 pacjentów (4 kobiety i 11 mężczyzn) z przedarciovym odwarstwieniem siatkówki, których poddano tej samej procedurze, lecz nie usuwano ILM. Przed przystąpieniem do zabiegu wszystkich pacjentów poddano badaniu – u wszystkich zdiagnozowano odwarstwienie plamki. Ocenę stopnia zaawansowania PVR przeprowadzono na podstawie klasyfikacji Retina Society Terminology Committee (8). Witreoretinopatię proliferacyjną w stadium A stwierdzono u 13 pacjentów (50%) z grupy B i u 1 pacjenta z grupy K (6,67%). Pacjenci, u których badaniami potwierdzono PVR w stadium A, zostali zakwalifikowani do witrektomii z powodu obecności: kilku przedarc w różnej lokalizacji (9 pacjentów), przedarcia olbrzymiego (3 pacjentów) i przedarcia tylnego (2 pacjentów). U 9 pacjentów (34,61%) z grupy B zdiagnozowano PVR w stadium B, podobnie jak u pacjentów z grupy K (9 chorych – 60%). Badania potwierdziły, że 4 pacjentów (15,38%) z grupy B miało PVR w stadium C (C1), miało ją także 5 pacjentów (33,34%) z grupy K. Wszystkich pacjentów poddano badaniu okulistycznemu po rozszerzeniu źrenicy oraz badaniu ultrasonograficznemu.

Technika chirurgiczna

U pacjentów z grupy B wykonano: witrektomię przez część płaską ciała rzęskowego 20G – u 15 chorych, i witrektomię 23G – u 11 chorych. W trakcie zabiegu u 13 pacjentów przeprowadzono fakoemulsyfikację zaćmy z jednoczasowym wszczepieniem soczewki tylnej. Dalsze etapy zabiegu obejmowały: tylne odłączenie ciała szklistego, w przypadkach kiedy nie było odłączone, witrektomię korową i obwodową, następnie barwienie za pomocą brilliant blue G (BBG) w celu uwidocznienia ILM.

Usunięcie ILM przeprowadzono pod dekaliną, następnie wykonano fotokoagulację laserową wokół otworów (ryc 1).



Ryc. 1. Usunięcie błony granicznej wewnętrznej pod dekaliną.
Fig. 1. ILM peeling with the use of decalin.

Olej silikonowy (5000 cps) podano 14 pacjentom, gaz SF6 natomiast 12 pacjentom. U wszystkich pacjentów z grupy K przeprowadzono procedurę 20G. Zaćmę usunięto u 9 pacjentów. Etapy operacji przebiegały podobnie jak u pacjentów z grupy B, pominięto jedynie barwienie i usunięcie ILM. Olej silikonowy (5000 cps) podano u 10 pacjentów, gaz SF6 – u 5 pacjentów. U wszystkich pacjentów używano oświetlenia ksenonowego, dodatkowo u 15 pacjentów z grupy B użyto światła żyrandolowego.

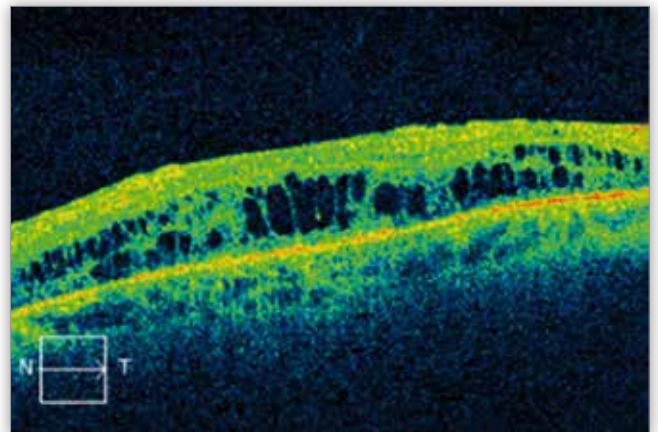
Oceny funkcjonalnej i anatomicznej dokonano po 6 miesiącach od operacji. W oczach pacjentów z grupy B olej silikonowy pozostawiono średnio na 8 miesięcy (SD=1,2), w oczach pacjentów z grupy K – średnio na 11 miesięcy (SD=0,8). Pacjentów, u których pozostawiono olej w oczach, poddano badaniom po 6 miesiącach od jego usunięcia. Badanie okulistyczne obejmowało: ocenę najlepiej skorygowanej ostrości wzroku do dali i do bliży (best corrected visual acuity for distance and near vision – BCVA), badanie za pomocą testów M-Charts, badanie dna oka oraz badanie siatkówki za pomocą spektralnej optycznej koherentnej tomografii (spectral domain – optical coherence tomography; SD-OCT).

Wyniki

Wyniki badań poddano analizie statystycznej. Wartości analizowanych parametrów mierzalnych przedstawiono za pomocą wartości średniej i odchylenia standardowego oraz przedziału ufności, a dla niemierzalnych – za pomocą liczności i odsetka. W odniesieniu do cech mierzalnych normalność rozkładu analizowanych parametrów oceniano testem W Shapiro-Wilka. Do wykrycia różnic między niepowiązаныmi cechami jakościowymi u pacjentów z porównywanych grup użyto testu jednorodności χ^2 . Przyjęto poziom istotności $p < 0,05$ wskazujący na istnienie istotnych statystycznie różnic. Do opracowania bazy danych i przeprowadzenia badań statystycznych wykorzystano oprogramowanie komputerowe STATISTICA 10.0 (StatSoft, Polska).

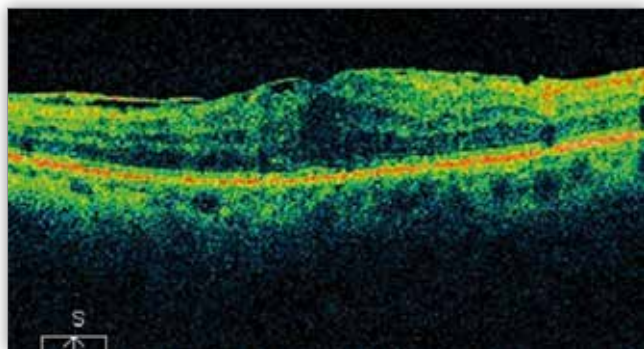
Średnia wieku pacjentów z grupy B wynosiła 65,76 roku (SD = 9,44), z grupy K natomiast 66,92 roku (SD = 11,75). Analiza statystyczna wykazała brak istotnej statystycznie różnicy w odniesieniu do wieku pacjentów z obu grup, $p = 0,52$. U wszystkich pacjentów, u których pozostawiono gaz SF6, wykonano jedną witektonię. U pacjentów, u których pozosta-

wiono olej silikonowy, zabieg wykonano dwukrotnie, a podczas drugiej procedury u wszystkich usunięto olej. U wszystkich pacjentów uzyskano przyłożenie siatkówki. Średnia przedoperacyjna ostrość wzroku do dali wynosiła: u pacjentów z grupy B – 0,12 (SD = 0,20), u pacjentów z grupy K – 0,19 (SD = 0,08) ($p = 0,55$). U pacjentów z grupy B średnia pooperacyjna ostrość wzroku do dali wynosiła 0,46 (SD = 0,17), a do bliży 0,83 (SD = 0,37). U pacjentów z grupy K BCVA do dali wynosiła 0,36 (SD = 0,22; $p = 0,35$), BCVA do bliży natomiast – 1,01 (SD = 0,62; $p = 0,63$). Pooperacyjną BCVA do dali i do bliży u pacjentów z obu grup przedstawiono w tabelach I i II. Analiza statystyczna wykazała istotną poprawę ostrości widzenia – zarówno przed operacją, jak i po operacji – i u pacjentów z grupy B ($Z = 3,97$; $p = 0,00007$), i u pacjentów z grupy K ($Z = 3,01$; $p = 0,003$). Była ona bardziej znacząca u pacjentów z grupy B niż u pacjentów z grupy K. Wartość średnia M-Charts V dla linii pionowych w grupie B wyniosła 0,52 (SD = 0,41), w grupie K – 0,52 (SD = 0,45; $p = 0,95$). Krzywizna dla linii poziomych M-Charts H w grupie B wyniosła 0,38 (SD = 0,34), w grupie K – 0,41 (SD = 0,38; $p = 0,97$) (tab. III, IV). Średnio centralna grubość siatkówki (central retinal thickness – CRT) u pacjentów z grupy B wynosiła 266,84 μm (SD = 63,25), u pacjentów z grupy K – 335,07 μm (SD = 126,40). Analiza statystyczna nie dowiodła istotnych różnic w wartościach CRT u pacjentów z obu grup ($p = 0,20$). Niemniej jednak dowiodła, że większe wartości odnotowano u pacjentów z grupy K niż u pacjentów z grupy B. Wyniki pomiarów CRT u pacjentów z obu grup przedstawiono w tabeli V. Średnia grubość siatkówki (average thickness – AT) u pacjentów z grupy B wyniosła 254,54 μm (SD = 118,05), u pacjentów z grupy K – 294,35 μm (SD = 49,52; $p = 0,62$) (tab. VI). Obrzęk siatkówki występował nieznacznie częściej u pacjentów z grupy K (28,57%) niż u pacjentów z grupy B (24,00%) (ryc. 2.), lecz porównując wyniki tego badania u pacjentów z obu grup, nie stwierdzono istotnych różnic (ryc. 2.). Dowiedziono natomiast, że u pacjentów z obu grup istnieją istotne różnice w występowaniu ubytków w warstwie elipsoidalnej (inner/outer segments of photoreceptors – IS/OS) ($p = 0,004$). Więcej ubytków w warstwie IS/OS odnotowano u pacjentów z grupy K (64,29%) niż u pacjentów z grupy B (20,00%), lecz nie stwierdzono dodatniej zależności między ubytkami w war-



Ryc. 2. Obrzęk w warstwach ziarnistych u pacjenta, u którego przeprowadzono operację witektonii siatkówki bez usuwania ILM.
Fig. 2. Edema in the granular layers in a patient after vitrectomy without ILM peeling.

stwie eliptycznej a ostrością widzenia ($p = 0,22$). Analiza statystyczna wykazała, że u pacjentów z obu grup istniały istotne różnice w występowaniu ERM ($p = 0,02$). Częściej stwierdzano ją u pacjentów z grupy K (28,57%) niż u pacjentów z grupy B (3,85%) (ryc. 3.). Nie odnotowano, aby u pacjentów z obu grup istniały istotne różnice między wartościami BCVA do dali i bliży – zarówno przed operacją, jak i po niej – a PVR ($p > 0,05$), jedynie u pacjentów z grupy K w BCVA do dali stwierdzono bliskie istotności różnice ($p = 0,06$).



Ryc. 3. Wtórna ERM u pacjenta, u którego przeprowadzono operację witrektomii siatkówki bez usuwania ILM.

Fig. 3. Secondary ERM in a patient after vitrectomy without ILM peeling.

Grupa/ Group	Dolny kwartył/ Lower quartile	Mediana/ Median	Górny kwartył/ Upper quartile
B	0,40	0,50	0,60
K	0,20	0,35	0,50

Analiza statystyczna/ Statistical analysis: $H = 2,08$; $p = 0,35$

Tab. I. Najlepsza skorygowana pooperacyjna ostrość wzroku do dali u pacjentów z grup B i K.

Tab. I. The postoperative BCVA for distance in patients from groups B and group K.

Grupa/Group	Dolny kwartył/ Lower quartile	Mediana/ Median	Górny kwartył/ Upper quartile
B	0,50	0,75	1,00
K	0,50	0,75	1,50

Analiza statystyczna/ Statistical analysis: $H = 0,94$; $p = 0,63$

Tab. II. Najlepsza skorygowana pooperacyjna ostrość wzroku do bliży u pacjentów z grup B i K.

Tab. II. The postoperative BCVA for near in patients from groups B and group K.

Grupa/ Group	Dolny kwartył/ Lower quartile	Mediana/ Median	Górny kwartył/ Upper quartile
B	0,20	0,50	0,80
K	0,20	0,45	0,90

Analiza statystyczna/ Statistical analysis: $H = 0,11$; $p = 0,95$

Tab. III. Test M-Charts V u pacjentów z grup B i K.

Tab. III. M-Charts V in patients from groups B and K.

Grupa/ Group	Dolny kwartył/ Lower quartile	Mediana/ Median	Górny kwartył/ Upper quartile
B	0,00	0,40	0,60
K	0,00	0,45	0,60

Analiza statystyczna/ Statistical analysis: $H = 0,05$; $p = 0,97$

Tab. IV. Test M-Charts H u pacjentów z grup B i K.

Tab. IV. M-Charts H in patients from groups B and K.

Grupa/ Group	Dolny kwartył/ Lower quartile	Mediana/ Median	Górny kwartył/ Upper quartile
B	229,00	255,00	287,00
K	250,00	271,50	493,00

Analiza statystyczna/ Statistical analysis: $H = 3,20$; $p = 0,20$

Tab. V. Centralna grubość siatkówki (w μm) u pacjentów z grup B i K.

Tab. V. CRT (in μm) in patients from groups B and K.

Grupa/ Group	Dolny kwartył/ Lower quartile	Mediana/ Median	Górny kwartył/ Upper quartile
B	264,00	276,00	295,00
K	266,00	284,50	333,00

Analiza statystyczna/ Statistical analysis: $H = 0,94$; $p = 0,62$

Tab. VI. Średnia grubość siatkówki (w μm) u pacjentów z grup B i K.

Tab. VI. Mean retinal thickness (in μm) in patients from groups B and K.

Omówienie

Wyniki prac dotyczących odwarstwienia siatkówki skupiają się głównie na anatomicznej ocenie przyłożenia siatkówki oraz ocenie ostrości wzroku. W niniejszej pracy opisujemy badanie ostrości wzroku do dali i do bliży uzupełnione o ocenę metamorfopsji za pomocą testów M-Charts oraz ocenę morfologii siatkówki za pomocą SD-OCT. Podjęliśmy również próbę znalezienia zależności między wymienionymi parametrami oraz oceny wpływu usunięcia ILM na wymienione zmienne.

Nie zaobserwowaliśmy istotnej statystycznie różnicy w ostrości wzroku zarówno do dali, jak i do bliży u pacjentów z obu badanych grup, niemniej jednak nieco lepsze wyniki uzyskaliśmy u pacjentów, u których przeprowadzono zabieg usunięcia ILM. Barwienie wykonywano za pomocą brilliant blue G, który w określonym stężeniu jest uważany za barwnik bezpieczny i nietoksyczny dla siatkówki. Badania, które przeprowadziliśmy, potwierdzają, że nie ma on wpływu na powstawanie zmian morfologicznych i histologicznych w komórkach siatkówki (9). Podobne wyniki uzyskali Nawrocki i wsp. u pacjentów z odwarstwieniem siatkówki, u których przeprowadzili usunięcie ILM, używając do barwienia trypanu blue (10). Badacze z Silicone Study Reports natomiast zaobserwowali, że ostrość wzroku u pacjentów, u których wykonano zabieg usunięcia ILM, różniła się znamienne statystycznie od ostrości wzroku u pacjentów, u których tego zabiegu nie wykonano (6). Różnice w wynikach powyżej przytoczonych badań są spowodowane tym, że w badaniach Silicone Study Reports oceniano ostrość wzroku tylko u tych pacjentów, u których stwierdzono obecność błony przed-

siatkówkowej, i jedynie te wyniki porównywano z wynikami uzyskanymi u pacjentów, u których nie usuwano ILM (6, 11). W przytoczonych badaniach w przypadku istnienia idiopatycznej błony przedsiatkówkowej średnia BCVA do dali wynosiła 0,25, do bliży zaś – 2,0 (11). Dla porównania podajemy wartości tych samych parametrów, które uzyskaliśmy w naszym badaniu – odpowiednio: u pacjentów z grupy B – 0,45 i 0,83, u pacjentów z grupy K – 0,36 i 1,01. Z uwagi na to, że nie jest regułą występowanie ERM u pacjentów, u których nie usuwano ILM, według naszej oceny bardziej obiektywna była analiza wszystkich uzyskanych wyników.

Badanie za pomocą testów M-Charts zaprojektowano do ilościowej i jakościowej oceny metamorfopsji. Na pierwszym etapie tego badania chory ocenia krzywienie w pionie, a następnie w poziomie – w badaniu używa się tych samych linii (11, 12). W badaniu za pomocą testu M-Charts krzywienie dla linii pionowych było identyczne u badanych z obu grup. Jest to spowodowane tym, że błony przedsiatkówkowe u pacjentów z obu grup miały stopień 0 lub 1 według klasyfikacji Gassa. Krzywienie dla linii poziomych natomiast było bardziej nasilone u badanych z grupy K niż u badanych z grupy B, lecz nie była to różnica istotna statystycznie. Krzywienie w pionie i w poziomie u badanych z obu grup miało niewielkie nasilenie w porównaniu z nasileniem obserwowanym u badanych, u których występowała ERM w bardziej zaawansowanym stadium – tu wartości metamorfopsji wahały się w granicach od $0,8^\circ$ do $1,5^\circ$ kąta widzenia (11, 12). Matsumoto i wsp. zauważyli również, że stopień krzywienia linii nie koreluje dodatnio z ostrością wzroku (11). Dodatkowo pacjenci, u których BCVA do dali była niższa niż 0,1, mieli trudności z widzeniem kropkowanych linii, a więc również z oceną krzywienia (11). Arimura i Matsumoto stwierdzili w swoich badaniach, że krzywienie dla linii poziomych jest zwykle większe niż dla linii pionowych (12). Prawdopodobnie jest to spowodowane tym, że występowanie ERM przyczynia się do większego naprężenia siatkówki w linii pionowej niż w poziomej. Zjawisko to można wytłumaczyć większą zdolnością ludzkiego systemu widzenia do rozpoznawania krzywienia dla linii poziomych niż dla linii pionowych. U pacjentów z badanymi przez nas grupami nie stwierdzono istotnej różnicy statystycznej między krzywieniem w pionie a krzywieniem w poziomie. Prawdopodobnie na odmienny wynik badania wpłynęły inny charakter patologii pierwotnej oraz inny stopień zaawansowania rozwoju błony przedsiatkówkowej.

Analiza statystyczna centralnej i średniej grubości siatkówki u badanych z obu grup nie wykazała istotnych różnic. Niemniej jednak u pacjentów z grupy B grubość siatkówki była jednak mniejsza i zbliżona do wartości prawidłowych. W odniesieniu do oceny obrzęku siatkówki nie stwierdzono, aby istniała znamienne statystyczna różnica między jego występowaniem u pacjentów z obu badanych grup – jednak rzadziej występował w grupie B. Obrzęk w przypadku odwarstwienia siatkówki powstaje w wyniku niedotlenienia i umiejscawia się głównie w warstwach ziarnistych wewnętrznej i zewnętrznej. Usunięcie ILM ułatwia absorpcję płynu śródsiatkówkowego, w konsekwencji przyczynia się to do zwiększenia integralności fotoreceptorów – zmniejszenia ich obumierania, oraz sprzyja poprawie ostrości widzenia i poczucia kontrastu. Obecnie uważa się, że rokowanie odnośnie do poprawy widzenia jest uwarunkowa-

ne obecnością nieprawidłowości w warstwie elipsoidalnej oraz zaburzeń w ciągłości warstwy błony granicznej zewnętrznej (external limiting membrane – ELM) (13). W przypadku obecności otworów plamki, cukrzycowego obrzęku plamki i ERM szczególnie ważne jest, aby ocena tych warstw została przeprowadzona, zanim przystąpi się do planowanej operacji witrektomii (13, 14). Pomimo kompletnego usunięcia ERM zaburzenia warstwy elipsoidalnej mogą znacznie pogorszyć rokowanie w odniesieniu do poprawy widzenia (13, 14). Stwierdzono istotną statystycznie różnicę ($p = 0,004$) w występowaniu zaburzeń w warstwach IS/OS, korzystniejsze wyniki odnotowano u pacjentów z grupy B – ich utrzymywanie się w dłuższym okresie obserwacji może wpłynąć na poprawę widzenia. Wakabayashi i wsp. zauważyli istotną statystycznie zależność między BCVA po operacji a zwiększeniem integralności warstw IS/OS i ELM (15). W naszych badaniach nie zauważyliśmy, aby u pacjentów z obu grup występowała dodatnia zależność między występowaniem zaburzeń w warstwach IS/OS a BCVA do dali i bliży. Oceniano jedynie odchylenia w warstwie elipsoidalnej, w celu stwierdzenia zależności natomiast niezbędna byłaby ilościowa ocena zmian, której nie podjęto w badaniu przez nas przeprowadzonym.

U pacjentów z grupy K stwierdzono bliską statystycznej istotności zależność między stopniem PVR a BCVA do dali $p = 0,06$. Lepszą ostrość widzenia odnotowano u pacjentów z PVR w stopniach A i B, gorszą natomiast u pacjentów z PVR w stopniu C1. Takiej zależności nie dowiedziono w przypadku pacjentów z grupy B, to może świadczyć, że usunięcie ILM poprawia rokowanie odnośnie do poprawy widzenia niezależnie od stopnia PVR.

Dowodzono również, że u pacjentów z obu badanych grup zachodzą istotne różnice w częstości występowania błony przedsiatkówkowej ($p = 0,02$) – jej obecność częściej stwierdzano u pacjentów z grupy K (28,57%) niż u pacjentów z grupy B (3,85%). To, że u jednego z pacjentów z grupy B wystąpiła błona przedsiatkówkowa – w obszarze plamki, lecz nie dotyczyła dołeczka – może być spowodowane niecałkowitym usunięciem ILM. Dla porównania Odrobina i wsp. w badaniach własnych dowiedli obecności błony przedsiatkówkowej u 17,6% chorych, u których nie usunięto ILM, u chorych, u których ILM usunięto, błona nie występowała (16). Częstość występowania ERM oszacowali oni na podstawie szczegółowych badań klinicznych. My zaś polegaliśmy i na ocenie klinicznej, i na badaniu OCT – to tłumaczy różnice w wynikach. Według Silicone Study Reports do rozwoju ERM dochodzi w 15% przypadków oczu operowanych z powodu odwarstwienia siatkówki, któremu towarzyszy PVR (6). Kiss i wsp. natomiast zaobserwowali, że u 20,5% chorych operowanych z powodu odwarstwienia siatkówki powikłanego PVR rozwija się błona przedsiatkówkowa (7). Podobne obserwacje przedstawia Odrobina w pracy nt. peelingu w oczach operowanych z powodu odwarstwienia siatkówki z towarzyszącym PVR – te wyniki porównuje z wynikami uzyskanymi w oczach, w których nie usuwano ILM (16). Patogeneza powstania idiopatycznej błony przedsiatkówkowej jest nadal niejasna. Wtórna ERM może się pojawić w wyniku urazu, fotokoagulacji laserowej, krioeksji czy zabiegów chirurgicznych. Do jej powstania przyczyniają się również sama obecność otworów siatkówki – zarówno pierwotnych, jak i jatrogennych, oraz pato-

logie ciała szklonego takie jak krwotok, zapalenie czy obecność trakcji (14). Idiopatyczną błonę przedsiatkówkową po raz pierwszy opisał Ivanoff w 1865 roku (14). Po raz pierwszy zabieg jej usunięcia przeprowadził Machemer w 1978 roku (17). Wtórna błona przedsiatkówkowa jest strukturą histopatologicznie złożoną z siatkówkowego gleju, komórek nabłonka barwnikowego i myofibroblastów (14, 18). Niektórzy autorzy uważają, że w patogenezie ERM dużą rolę odgrywają defekty w błonie granicznej wewnętrznej, przez którą i na której – jako błonie podstawnej – komórki proliferują do ciała szklonego. Proces ten jest uwarunkowany obecnością specyficznych czynników wzrostu i cytokin (14, 18). W większości przypadków jego progresja jest powolna. Należy jednak pamiętać, że w przypadku odwarstwienia siatkówki powstanie błony przedsiatkówkowej może być szybsze, a stopień jej rozwoju bardziej zaawansowany. W naszych badaniach stopień zaawansowania błon przedsiatkówkowych ocenialiśmy w skali od 0 do 1. Nie stwierdziliśmy występowania form bardziej agresywnych, które obecnie wymagałyby dodatkowego zabiegu chirurgicznego. Obecność ERM w stadium 0 rzadko powoduje u pacjenta zauważalne krzywienie obrazu, formy bardziej zaawansowane (powyżej 1) natomiast mogą znacznie upośledzać widzenie (14, 18).

Podsumowując wyniki przedstawione w niniejszej pracy, uważamy, że celowe wydaje się usuwanie błony granicznej wewnętrznej w określonych przypadkach otworopochodnego odwarstwienia siatkówki jako zapobieganie powstaniu ERM. Usunięcie błony granicznej wewnętrznej jest szczególnie zalecane w przypadkach, kiedy dojdzie do: PVR, odwarstwienia plamki, zwłóknienia przedsiatkówkowego towarzyszącego PVR, powstania jednego otworu olbrzymiego siatkówki czy też kilku otworów. Usunięcie ILM powoduje zwiększenie integralności warstwy elipsoidalnej i może mieć wpływ na ostateczną ostrość wzroku w dłuższym okresie obserwacji. Warto jednak podkreślić, że bezpośrednio nie wpływa znacząco na poprawę ostrości wzroku zarówno do dali, jak i do bliży.

Piśmiennictwo

1. Kmera-Muszyńska M, Ulińska M: *Usuwanie błony granicznej wewnętrznej ze śródoperacyjnym barwieniem – chromowitrektomia*. Okulistyka 2006; 1: 17–23.
2. Joondeph BC: *Uses of visualization aids in vitreoretinal surgery*. Retina Today. 2011; 70–72.
3. Moris R, Kunh F: *Surgical treatment of macular surface disorders*. In: Boyd (ed): World Atlas Series of Ophthalmic Surgery, Vol IV. Panama City: Highlights of Ophthalmology 1998; 58–64.
4. Wendel R, Patel A, Kelly N, Salzano T, Novack G: *Vitreous surgery for macular holes*. Ophthalmology. 1993; 100: 1671–1676.
5. Aras C, Arici C, Akar S, Muftuoglu G, Yolar M, Arvas A, Koyluoglu N: *Peeling of internal limiting membrane during vitrectomy for complicated retinal detachment prevents epimacular membrane formation*. Arch Clin Exp Ophthalmol. 2009; 247: 619–623.
6. Cox MS, Azen SP, Barr C, Linton KL, Didie KR, Lai MY, et al.: *Macular pucker after successful surgery for proliferative vitreoretinopathy*. Silicone Study Reports 8. Ophthalmology. 1995; 102: 1884–1891.
7. Kiss CG, Ritcher-Muksch S, Sacu S, Benesch T, Koyluoglu N: *Peeling of internal limiting membrane during vitrectomy for complicated retinal detachment prevents epimacular membrane formation*. Arch Clin Exp Ophthalmol. 2009; 247: 619–623.
8. *The classification of retinal detachment with proliferative vitreoretinopathy*. Retina Society Terminology Committee. Ophthalmology. 1983; 90: 121–125.
9. Ooi YL, Khang TF, Naidu M, Fong KC: *The structural effect of intravitreal Brilliant blue G and indocyanine green in rats eyes*. Eye (Lond). 10.1038/eye.2012.260. [Epub ahead of print]
10. Nawrocki J, Michalewska Z, Michalewski J: *2005 Vitreous surgery with Trypan Blue staining of membranes in PVR retinal detachment surgery*. Klin Monatsbl Augenheilkd. 2005; 222: 572–564.
11. Matsumoto Ch, Arimura E, Okuyama S, Takada S, Hashimoto S, Shimomura Y: *Quantification of metamorphopsia in patients with epiretinal membrane*. Invest Ophthalmol & Vis Sci. 2003; 44: 4012–4016.
12. Arimura E, Matsumoto Ch, Okuyama S, Takada S, Hashimoto S, Shimomura Y: *Retinal contraction and metamorphopsia scores in eye with idiopathic epiretinal membrane*. Invest Ophthalmol & Vis Sci. 2005; 46: 2961–2966.
13. Theodossiadis PG, Theodossiadis GP, Charonis A, Emfietzoglou I, Grigoropoulos VG, Liarakos VS: *The photoreceptor layer as a prognostic factor for visual acuity in the second epiretinal membrane after retinal detachment surgery: imaging analysis by domain optical coherence tomography*. Am J Ophthalmol. 2011; 151: 973–980.
14. Michalewski J, Michalewska Z, Cisiecki S, Nawrocki J: *Morphologically functional correlation of macular pathology connected with epiretinal membrane formation in spectral optical coherence tomography SOCT*. Graefes Arch Exp Ophthalmol. 2007; 245: 1623–1631.
15. Wakabayashi T, Oshima Y, Fujimoto H, Murakami Y, Sakaguchi H, Kusaka S, et al.: *Foveal microstructure and visual acuity after retinal detachment repair: ima analysis by Fourier-domain optical coherence tomography*. Ophthalmol. 2009; 116: 519–528.
16. Odrobina D, Bednarski M, Cisiecki S, Michalewska Z, Kuhn F, Nawrocki J: *Internal limiting membrane peeling as prophylaxis of macular pucker formation in eyes undergoing retinectomy for severe proliferative vitreoretinopathy*. Retina. 2012; 32: 226–231.
17. Machemer R: *Die chirurgische entfernung von epiretina en makulamembranen (macular puckers)*. Klin Monatsbl Augenheilkd. 1978; 173: 36–42.
18. Vinos SA, Campochiaro PA, Conway BP: *Ultrastructural and electron immunocytochemical characterization of cells in epiretinal membrane*. Invest Ophthalmol Vis Sci. 1990; 31: 14–28.

Praca wpłynęła do Redakcji 02.02.2013 r. (1459)

Zakwalifikowano do druku 02.11.2014 r.

Adres do korespondencji (Reprint requests to):

dr n. med. Małgorzata Pietraś-Trzpieł
Klinika Okulistyki Ogólnej
Katedra i Klinika Okulistyki UM w Lublinie
ul. Chmielna 1, 20-079 Lublin
e-mail: m.pietrastrzpiel@yahoo.com