


Biblioteka okulisty praktyka



VIA MEDICA

Gdańsk 2019

Redaktor prowadzący: Izabela Hallmann
Redakcja: Justyna Szulc, Katarzyna Panfil
Korekta: Izabella Hallmann
Projekt okładki: Andrzej Owsiany
Skład: Krzysztof Baranowski, Andrzej Owsiany

Publikacja wydana dzięki wsparciu firmy 

Copyright © Via Medica

Wydawca: VM Media sp. z o.o., VM Group sp.k.

ul. Świątokrzyska 73, 80–180 Gdańsk

tel.: 58 320 94 94, faks: 58 320 94 60

www.viamedica.pl



Wszystkie prawa zastrzeżone.

Żaden fragment niniejszej publikacji nie może być kopiowany, przechowywany w jakimkolwiek układzie pamięci i transmitowany elektronicznie, mechanicznie, za pomocą fotokopii, nagrań lub w jakikolwiek inny sposób bez wcześniejszej pisemnej zgody wydawcy.

Niniejsza publikacja ma charakter informacyjno-edukacyjny i jest przeznaczona wyłącznie dla lekarzy. Jakkolwiek dołożono wszelkich starań, aby informacje zawarte w niniejszej publikacji, szczególnie na temat dawkowania leków, zostały podane właściwie, to jednak ostateczne decyzje dotyczące ich stosowania spoczywają na lekarzu. Celem niniejszej publikacji nie jest zastąpienie postępowania lekarskiego w zakresie diagnozy ani terapii. Odpowiedzialność autorów jest właściwa dla tej formy publikacji i nie jest tożsama z odpowiedzialnością wynikającą z indywidualnej porady lekarskiej.

W zakresie informacji o lekach wydawnictwo dołożyło wszelkich starań dotyczących rzetelności publikacji i aktualności informacji w zakresie asortymentu, jak i informacji o lekach oraz o cenach leków. Jediną prawnie obowiązującą informacją w tym zakresie na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej są jednak obowiązujące akty prawne, a w zakresie informacji handlowej — oferty cenowe aptek. W zakresie informacji o lekach jedyną prawnie obowiązującą informacją o leku jest aktualna charakterystyka produktu leczniczego (ChPL) oraz ulotka producenta. Zarówno autorzy, konsultanci, jak i wydawcy niniejszej publikacji nie ponoszą odpowiedzialności za ewentualne błędy lub szkody związane ze stosowaniem informacji zawartych w niniejszej publikacji. W szczególności nie uwzględnia się roszczeń prawnych w odniesieniu do leków i substancji chemicznych znajdujących się obecnie w fazie badań klinicznych.

ISBN seria: 978–83–65476–66–1

ISBN tom 7: 978–83–65797–76–6

Gdańsk 2019

1.1. Wstęp — kalendarium	3
1.2. Odwarstwienie siatkówki — teoria	4
1.2.1. Rodzaje odwarstwień siatkówki	4
1.2.2. Epidemiologia	5
1.2.3. Klasyfikacja odwarstwień siatkówki	6
1.2.4. Przedarcia siatkówki	8
1.2.5. Zmiany siatkówki prowadzące do przedarć i otworów	11
1.2.6. Zmiany ciała szklistego predysponujące do odwarstwienia siatkówki	13
1.2.7. Patogeneza odwarstwienia siatkówki	14
1.2.8. Zmiany zachodzące w odwarstwionej siatkówce	14
1.3. Badanie przedoperacyjne	15
1.3.1. Wywiad	16
1.3.2. Badania oka	18
1.4. Przygotowanie do zabiegu	20
1.4.1. Rozmowa z pacjentem	20
1.4.2. Powikłania przedoperacyjne	22
1.4.3. Profilaktyka	22
1.4.4. Przygotowanie do leczenia otworów siatkówki	22
1.4.5. Objawy sugerujące możliwość powstania przedarcia siatkówki	23
1.4.6. Techniki stosowane w leczeniu profilaktycznym	27
1.5. Chirurgia odwarstwienia siatkówki	28
1.5.1. Otworopochodne odwarstwienie siatkówki	30
1.5.2. Trakcyjne odwarstwienie siatkówki	45
1.6. Opisy przypadków	46
Przypadek 1	46
Przypadek 2	46
Przypadek 3	46
1.7. Podsumowanie	47

3.1. Rozwój witrektomii	57
3.2. Patofizjologia zaburzeń siatkówkowych i ciała szklistego w przebiegu cukrzycy	60
3.3. Witrektomia w przebiegu retinopatii cukrzycowej proliferacyjnej	61
3.3.1. Stan zdrowia pacjenta	62
3.3.2. Diagnostyka różnicowa	62
3.3.3. Badanie ultrasonograficzne	63
3.3.4. Panfotokoagulacja	65
3.3.5. Anty-VEGF	65
3.3.6. Przygotowanie do wykonania operacji	66
3.3.7. Operacja zaćmy	67
3.3.8. Technika operacji	68
3.3.9. Tamponada	70
3.3.10. Powikłania	70
3.4. Cukrzycowy obrzęk plamki	71
3.5. Podsumowanie	74
4.1. Wstęp	79
4.2. Idiopatyczny otwór plamki	80
4.2.1. Patogeneza	80
4.2.2. Klasyfikacja	81
4.2.3. Przebieg kliniczny	82
4.2.4. Diagnostyka	83
4.3. Wtórny otwór w plamce	87
4.4. Warstwowy otwór plamki	88
4.5. Zagrożający otwór plamki	88
4.6. Otwór rzekomy	89

4.7. Technika chirurgiczna	89
4.7.1. <i>Pars plana</i> witrektomia z usunięciem błony granicznej wewnętrznej siatkówki (ILM) lub bez usuwania ILM	89
4.7.2. Technika usuwania tylnej błony hialoidalnej ciała szklistego	91
4.7.3. Usuwanie błony granicznej wewnętrznej	92
4.7.4. Wybór tamponady wewnętrznej	95
4.7.5. Pooperacyjne ułożenie chorego	98
4.7.6. Technika chirurgiczna odwróconego płata błony granicznej wewnętrznej	101
4.7.7. Sukces anatomiczny i funkcjonalny chirurgicznego leczenia otworu plamki	103
4.7.8. Fakowitrektomia	105
4.7.9. Powikłania <i>pars plana</i> witrektomii	106
4.8. Okryplazmina	107
4.9. Pneumatyczna witreoliza	108
4.10. Reoperacja	109
4.11. Uwagi dodatkowe	110
4.12. Podsumowanie	110
5.1. Wstęp	124
5.2. Epidemiologia	124
5.3. Patofizjologia	125
5.4. Objawy	128
5.5. Diagnostyka i klasyfikacja	128
5.6. Leczenie	129
5.7. Technika chirurgiczna	130
5.8. Wynik funkcjonalny	133
5.9. Nawrót błony nasiatkówkowej	134
6.1. Klasyfikacja urazów gałki ocznej i czas wykonania witrektomii	142
6.2. Ciała obce wewnątrzgałkowe	144
6.3. Pourazowe zapalenie wnętrza gałki ocznej	153
6.4. Pourazowe odwarstwienie siatkówki	154
6.5. Zastosowanie keratoprotezy czasowej w urazach gałki ocznej	157

7.1.	Czynniki ryzyka powikłań podczas chirurgii zaćmy	167
7.2.	Zwichnięcie mas soczewkowych do komory ciała szklistego	167
7.3.	Zwichnięcie soczewki sztucznej do komory ciała szklistego	173
7.4.	Pooperacyjne zapalenie wnętrza gałki ocznej	175
7.5.	Krwotok nadnaczyniówkowy	182
7.6.	Odwartwienie siatkówki w oczach pseudosoczewkowych	186
8.1.	Wstęp	197
8.2.	Przemieszczenie sztucznej soczewki wewnątrzgałkowej do ciała szklistego	198
8.3.	Bezsoczewkowość	199
8.4.	Sztuczna soczewka wewnątrzgałkowa w bruzdzie przy zachowanej przedniej kapsuloreksji	201
8.5.	Soczewki przedniokomorowe	201
8.6.	Soczewki <i>iris clips</i>	202
8.7.	Fiksacja śródtwardówkowa	205
8.8.	Bezwęzełkowy szew w kształcie Z (metoda <i>zig-zag</i>)	208
8.9.	Metoda Agarwala bezszwowego wszczepienia PCIOL przy użyciu kleju fibrynowego	208
8.10.	Technika bezszwowa odwrotnych kieszonek Hoffmana	208
8.11.	Śródtwardówkowa bezszwowa fiksacja PCIOL metodą Schariotha	209
8.12.	Fiksacja śródtwardówkowa, bezszwowa — technika Yamane	210
8.13.	Podsumowanie	213
9.1.	Wstęp	215
9.2.	Patogeneza	216
9.3.	Objawy kliniczne	216
9.4.	Leczenie	217

10.1. Wstęp	222
10.2. Witrektomia diagnostyczna	223
10.2.1. Wskazania	223
10.2.2. Technika	225
10.2.3. Analiza diagnostyczna pobranych próbek	228
10.2.4. Podsumowanie	230
10.3. Witrektomia terapeutyczna	230
10.3.1. Wskazania	230
10.3.2. Technika	231
10.3.3. Wyniki	235
10.4. Powikłania witrektomii diagnostycznej i leczniczej	237
10.5. Wnioski	237
11.1. Wstęp	241
11.2. Podział	242
11.3. Występowanie	242
11.4. Czynniki ryzyka	242
11.5. Obraz kliniczny	244
11.6. Leczenie	245
13.1. Wstęp	257
13.2. Klasyfikacja ROP i patogeneza rozwoju odwarstwienia siatkówki	258
13.3. Anatomia chirurgiczna i fizjologia oka u wcześniaka	259
13.4. Technika operacyjna witrektomii w retinopatii wcześniaków	259
13.5. Wyniki operacyjne	260
13.6. Powikłania	261
13.7. Aktualne wskazania do witrektomii w ROP	262

Prof. dr hab. n. med. Robert Rejda

*Klinika Okulistyki Ogólnej z Pododdziałem Okulistyki Dziecięcej Katedry Okulistyki
Uniwersytetu Medycznego w Lublinie*

*Instytut Medycyny Doświadczalnej i Klinicznej Polskiej Akademii Nauk
im. M. Mossakowskiego w Warszawie*

European School for Advanced Studies in Ophthalmology, University of Lugano, Switzerland

Mario Damiano Toro, MD, FEBO, DiSSO

*Department of Ophthalmology, University of Catania, Italy
Klinika Okulistyki Ogólnej, Uniwersytet Medyczny w Lublinie*

Dr n. med. Paweł Bieliński

*Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklanego Katedry Okulistyki Uniwersytetu Medycznego
w Lublinie*

Dr n. med. Barbara Biziorek

*Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklanego Katedry Okulistyki Uniwersytetu Medycznego
w Lublinie*

Dr n. med. Tomasz Chorągiewicz

Klinika Okulistyki Ogólnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Dr n. med. Monika Jasielska

*Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklanego Katedry Okulistyki Uniwersytetu Medycznego
w Lublinie*

Dr n. med. Agnieszka Kamińska

*Wydział Medyczny Collegium Medicum Uniwersytetu Kardynała Stefana Wyszyńskiego
w Warszawie*

Międzyleski Szpital Specjalistyczny w Warszawie

Dr n. med. Mariusz Kosatka

Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

Dr n. med. Karolina Krix-Jachym

Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

Dr hab. n. med. Jerzy Mackiewicz

Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklonego Katedry Okulistyki Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Dr n. med. Joanna Moneta-Wielgoś

Klinika Okulistyki Ogólnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Dr n. med. Dominika Nowakowska

Klinika Okulistyki Ogólnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Dr hab. n. med. Katarzyna Nowomiejska

Klinika Okulistyki Ogólnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Dr n. med. Małgorzata Pietraś-Trzpiel

Klinika Okulistyki Ogólnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Lek. Agata Prokopiuk

Klinika Chirurgii Siatkówki i Ciała Szklonego Katedry Okulistyki Uniwersytetu Medycznego w Lublinie

Prof. dr hab. n. med. Marek Rękas

Wojskowy Instytut Medyczny w Warszawie

Dr hab. n. med. Marcin Stopa

Klinika Chorób Oczu Katedry Chorób Oczu i Optometrii Uniwersytetu Medycznego im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Mario Damiano Toro

Retinopeksja pneumatyczna (PR, *pneumatic retinopexy*) jest skuteczną techniką wprowadzoną w połowie lat 80. XX wieku do leczenia pierwotnego oderwania siatkówki (RRD, *rhegmatogenous retinal detachment*) [1, 2].

W pierwszym etapie zabiegu pęcherz gazu rozprężającego wstrzykuje się do jamy ciała szklistego, a pacjent jest pozycjonowany tak, aby pęcherz zamykał przerwanie siatkówki i umożliwiał tym samym ponowne wchłanianie płynu podsiatkówkowego. Drugi etap obejmuje indukcję przylegania naczyńiówkowo-siatkówkowego wokół przedarcia siatkówki za pomocą lasera i/lub krioterapii [3, 4].

W leczeniu nieskomplikowanych RRD procedura ta ma kilka potencjalnych zalet w porównaniu z witrektomią (PPV, *pars plana vitrectomy*) i operacjami wgłobieniowymi twardówki (SB, *scleral buckling*). Korzyści z PR obejmują mniejszą manipulację tkankami, brak poważnych powikłań, niższe koszty i lepsze funkcjonalne wyniki widzenia [5–7].

Najważniejszym ograniczeniem PR jest wskaźnik pierwotnego sukcesu — niższy niż w przypadku operacji wgłobieniowych — jednak wyniki wielośrodkowego badania wykazały, że pierwotna PR nie skutkuje gorszym ostatecznym wynikiem anatomicznym i wzrokowym dalszych operacji [8].

Główną przyczyną niepowodzenia PR wiąże się z utrzymaniem się trakcji szkliskowej przy przedarciu siatkówki [9]. Jeżeli jest ona znaczna, PR może okazać się nieskuteczna i prowadzić do pogorszenia stanu RRD [10]. Inną częstą przyczyną niepowodzenia pierwotnej PR jest występowanie nowych przedarć siatkówki spowodowanych rozprężaniem się pęcherza gazu wewnątrzgałkowego, który może powodować niepożądaną trakcję witreoretinalną z przedarciami siatkówki lub bez [11, 12].

Inne wady PR obejmują ściśle, precyzyjne wskazania i potrzebę całkowitej zgody pacjenta na utrzymanie odpowiedniej pozycji w okresie pooperacyjnym.

Ogólnie rzecz biorąc, najlepszymi kandydatami do PR są pacjenci z pojedynczym przedarciem siatkówki lub kilkoma przedarciami na przestrzeni nie większej niż 1 godzina zegarowa (30°) i zlokalizowanymi w 8 górnych godzinach zegarowych. Dodatkowo, pacjent musi być zdolny do utrzymywania prawidłowej pozycji głowy przez kilka dni [2].

W ciągu ostatnich kilku dekad pierwotna PPV stała się metodą z wyboru leczenia RRD z kilku powodów: ze względu na postęp techniczny, mniejszy pooperacyjny stan zapalny, mniejszy dyskomfort pacjenta i lepszą — w porównaniu z procedurą SB — znajomość tej techniki przez chirurgów [13–15].

Główne wady pierwotnej PPV to z kolei progresja zaćmy i jatrogenne przedarcia siatkówki [13].

Wyniki badania SPR [16] wykazały, że procedura SB w oczach fakijnych powoduje lepszą ostrość widzenia pooperacyjnego, a technika PPV w oczach pseudofakijnych — lepsze wyniki anatomiczne. W tym badaniu nie dokonano jednak korelacji dotyczących wyboru leczenia między SB a PPV oraz między wynikami widzenia a anatomicznymi, w zależności od lokalizacji przedarć.

Operacja wgłobieniowa twardówki jest trudna do wykonania (także do uczenia się i nauczania), szczególnie w przypadkach związanych z pośrednim położeniem przedarcia, i wiąże się z wieloma możliwymi powikłaniami [17–21]. Ma ona jednak tę przewagę, że nie zwiększa ryzyka rozwoju zaćmy, a jej koszt jest znacznie niższy niż w wypadku PPV [13, 22].

W celu poprawy skuteczności PR, zmniejszenia powikłań i poszerzenia wskazań włoska Klinika Okulistyki Uniwersytetu w Katanii (kierowana przez prof. Teresiam Avitabile), w kooperacji z Kliniką Okulistyki Ogólnej Uniwersytetu Medycznego w Lublinie (kierowaną przez prof. Roberta Rejdaka), opracowała nową technikę miejscowej witrektomii wspomaganą przez retinopeksję pneumatyczną (VAP, *vitrectomy assisted by pneumatic retinopexy*), stosowaną do leczenia RRD niepowikłanego odwarstwieniem plamki z pośrednią lokalizacją przedarcia i widoczną trakcją szklistą w oczach fakijnych [23]. Procedura ta jest modyfikacją tradycyjnej PPV *25-gauge*, polegającej na miniinwazyjnej witrektomii z ograniczonym usuwaniem ciała szklistego wokół przedarcia siatkówki, bez witrektomii centralnej lub usuwania podstawy ciała szklistego na pełnym obwodzie.

Przy zamkniętej infuzji przedarcia siatkówki są lokalizowane; następnie, przy otwartej infuzji powietrza o ciśnieniu 30–35 mm Hg, usuwa się tylko ciało szkliste znajdujące się powyżej przedarcia i przylegające do jego krawędzi. Szybkość cięć jest ustawiona na stałą wartość 5000 cięć na minutę. Na tym etapie oko jest obracane, aby miejsce przedarcia siatkówki było możliwie jak najwyżej. Po całkowitym uwolnieniu adhezji witreoretinalnej płyn podsiatkówkowy jest usuwany igłą przez przedarcie siatkówki. Po uzyskaniu całkowitego przyłożenia siatkówki wokół przedarcia stosuje się fotokoagulację endolaserem. Następnie przeprowadzane jest dokładne obwodowe badanie siatkówki w celu wykrycia nowych lub nierozpoznanych przedarć siatkówki. Końcową tamponadę wykonuje się przy użyciu powietrza lub heksafluorku siarki (SF₆) w nierozprężającym się stężeniu.

Zalety tej metody w porównaniu z tradycyjną PR to:

- uzyskanie natychmiastowego ponownego przyłożenia siatkówki z możliwością wykonania fotokoagulacji śródoperacyjnej;
- rozszerzenie tradycyjnych wskazań do PR, w tym przypadków przedarć siatkówki o dolnej lokalizacji lub większej ilości płynu podsiatkówkowego;
- zmniejszenie roli pooperacyjnego pozycjonowania pacjenta.

Technika ta jest mniej inwazyjna niż inne operacje — zapobiega traumatyzacji związanej z procedurą wgłobienia twardówki lub całkowitego usunięcia ciała szklistego wykonywanego w standardowej witrektomii. Ponadto w okresie obserwacji w mniejszej ilości oczu dochodzi do rozwoju zaćmy wymagającej operacji. Jak niedawno wykazano, niezależnie od średnicy witrektomii zaćma rozwija się w większości przypadków 6 miesięcy od zabiegu witrektomii [24].

Operacja ta powoduje przyspieszenie tworzenia zaćmy jądrowej o nie do końca wyjaśnionym mechanizmie. Jedną z hipotez jest to, że przy nieobecności żelu ciała szklistego tlen cząsteczkowy z układu naczyniowego siatkówki dociera do soczewki i sprzyja oksydacyjnemu uszkodzeniu jej jądra, wzrostowi rozpraszania światła i rozwojowi zaćmy jądrowej [25].

Technika VAP nie jest wskazana przy znacznej proliferacyjnej witreoretinopatii (PVR, *proliferative vitreoretinopathy*), ponieważ rozwój PVR związany z obecnością ciała szklistego może prowadzić do nawrotu odwarstwienia siatkówki, nawet przy początkowym sukcesie chirurgicznym.

Podsumowując, VAP można uznać za nową opcję leczenia przedarciowego odwarstwienia siatkówki, z potencjalnie lepszymi niż w witrektomii 25-gauge wynikami anatomicznymi i wynikami widzenia oraz mniejszą progresją stwardnienia jądra soczewki. Obecnie trwają badania kliniczne w celu potwierdzenia skuteczności i bezpieczeństwa tej techniki w porównaniu z innymi opcjami chirurgicznymi.

1. Tornambe P.E. Pneumatic retinopexy. *Surv Ophthalmol* 1988; 32: 270–281.
2. Hilton G.F., Grizzard W.S. Pneumatic retinopexy. A two-step outpatient operation without conjunctival incision. *Ophthalmology* 1986; 93 (5): 626–641.
3. Chan C.K., Lin S.G., Nuthi A.S. i wsp. Pneumatic retinopexy for the repair of retinal detachments: a comprehensive review (1986–2007). *Surv. Ophthalmol.* 2008; 53 (5): 443–478.
4. Rahat F., Nowroozzadeh M.H., Rahimi M. i wsp. Pneumatic Retinopexy for Primary Repair of Rhegmatogenous Retinal Detachments. *Retina* 2015; 35 (6): 1247–1255.
5. Hilton G.F., Kelly N.E., Salzano T.C. i wsp. Pneumatic retinopexy. A collaborative report of the first 100 cases. *Ophthalmology* 1987; 94 (4): 307–314.
6. McAllister I.L., Meyers S.M., Zegarra H. i wsp. Comparison of pneumatic retinopexy with alternative surgical techniques. *Ophthalmology* 1988; 95 (7): 877–883.
7. Sinawat S., Ratanapakorn T., Sanguansak T. i wsp. Air vs perfluoropropane gas in pneumatic retinopexy: a randomized noninferiority trial. *Arch. Ophthalmol.* 2010; 128 (10): 1243–1247.
8. Zaidi A.A., Alvarado R., Irvine A. Pneumatic retinopexy: success rate and complications. *Br. J. Ophthalmol.* 2006; 90 (4): 427–428.
9. Kulkarni K.M., Roth D.B., Prenner J.L. Current visual and anatomic outcomes of pneumatic retinopexy. *Retina* 2007; 27 (8): 1065–1070.
10. Ambler J.S., Meyers S.M., Zegarra H. i wsp. Reoperations and visual results after failed pneumatic retinopexy. *Ophthalmology* 1990; 97 (6): 786–790.
11. Tornambe P.E., Hilton G.F. Pneumatic retinopexy. A multicenter randomized controlled clinical trial comparing pneumatic retinopexy with scleral buckling. The Retinal Detachment Study Group. *Ophthalmology* 1989; 96 (6): 772–783.
12. Grizzard W.S., Hilton G.F., Hammer M.E. i wsp. Pneumatic retinopexy failures. Cause, prevention, timing, and management. *Ophthalmology* 1995; 102 (6): 929–936.
13. Kreissig I. View 1: minimal segmental buckling without drainage. *BJO* 2003; 87 (6): 782–784.
14. McLeod D. Is it time to call time on the scleral buckle? *BJO* 2004; 88 (11): 1357–1359.
15. Kellner L., Wimpissinger B., Stolba U. i wsp. 25-gauge vs 20-gauge system for pars plana vitrectomy: a prospective randomised clinical trial. *BJO* 2007; 91 (7): 945–948.

16. Heimann H., Baertz-Schmidt K.U., Bronfeld N. i wsp. Scleral buckling versus primary vitrectomy in rhegmatogenous retinal detachment: a prospective randomized multi-center clinical study. *Ophthalmology* 2007; 114 (12): 2142.e4–2154.e4.
17. Steel D. Retinal detachment. *BMJ Clin. Evid.* 2014; 3.
18. The SPR Study Study Group. View 2: the case for primary vitrectomy. *BJO* 2003; 87 (6): 784–787.
19. Holz E.R., Mieler W.F. View 3: the case for pneumatic retinopexy. *BJO* 2003; 87 (6): 787–789.
20. Lv Z., Li Y., Wu Y. i wsp. Surgical complications of primary rhegmatogenous retinal detachment: a meta-analysis. *PLoS One* 2015; 10 (3).
21. Abdullah A.S., Jan S., Qureshi M.S. i wsp. Complications of conventional scleral buckling occurring during and after treatment of rhegmatogenous retinal detachment. *JCPSP* 2010; 20 (5): 321–326.
22. Seider M.I., Naseri A., Stewart J.M. Cost comparison of scleral buckle versus vitrectomy for rhegmatogenous retinal detachment repair. *AJO* 2013; 156 (4): 661–666.
23. Bonfiglio V., Toro M.D., Longo A. i wsp. Modified Vitrectomy Technique for Phakic Rhegmatogenous Retinal Detachment with Intermediate Break. *J. Ophthalmol.* 2018; doi: 10.1155/2018/6127932.
24. Almony A., Holekamp N.M., Bai F. i wsp. Small gauge vitrectomy does not protect against nuclear sclerotic cataract. *Retina* 2012; 32: 499–505.
25. Holekamp N.M., Shui Y.B., Beebe D.C. Vitrectomy surgery increases oxygen exposure to the lens: a possible mechanism for nuclear cataract formation. *Am. J. Ophthalmol.* 2005; 139: 302–310.