

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES OF THE RETINA AFTER COMBINED SURGICAL TREATMENT OF RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT IN COMBINATION WITH CATARACT

Ministry of Health of Ukraine Bogomolets National Medical University (Kyiv, Ukraine)

azhuk@eyes.ua

The preoperative status of macular detachment is the most important prognostic indicator for visual recovery after surgical treatment of rhegmatogenous retinal detachment. Accurate assessment of preoperative involvement of the macular region using optical coherence tomography (OCT) better determines the optimal timing of surgical intervention. This means a more accurate prediction of vision recovery in patients. The combined operation of vitrectomy and phacoemulsification is an effective and safe procedure that ensures the complete removal of all vitreous body parts. Such a strategy minimizes surgical trauma, reduces the risk of complications, and promotes rapid recovery of vision. There were 64 patients (64 eyes) with rhegmatogenous retinal detachment combined with age-related cataract who underwent closed subtotal vitrectomy (SVT) with silicone oil tamponade of the vitreous cavity, endolaser retinal coagulation, and cataract phacoemulsification (FEC) with intraocular lens (IOL) implantation. Before surgical treatment and in the postoperative period, visual acuity, intraocular pressure, Humphrey perimetry, field of vision tests based on screening tests, optical coherence tomography of the retina and optic nerve, and sonography were performed on patients. 1 year after surgery, OCT was performed in 60 patients (60 eyes). The average thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was $279.12 \pm 1.6 \mu\text{m}$, and the thickness of the choroid was $251.7 \pm 2.41 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillary complex, it was established that in 32 eyes (53.33%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 13 eyes (21.67%), in 15 eyes (25.0%) there were no changes fixed. The IS/OS layer was preserved in 51 eyes (85.0%), its disorganization was noted in 9 eyes (15.0%). Combined surgical treatment allows for a statistically significant improvement of the morphofunctional indicators of the retina and choroid in patients with rhegmatogenous retinal detachment combined with age-related cataracts after 1 year of observation.

Key words: rhegmatogenous retinal detachment, age-related cataract, closed subtotal vitrectomy, phacoemulsification, optical coherence tomography.

Connection of the publication with planned research works. The work is a fragment of the department's research work "Improving the diagnosis and treatment of diseases of the retina and optic nerve of vascular, endocrine and traumatic genesis" (state registration number 0120U100810).

Introduction. A feature of rhegmatogenous detachment (from the Greek. rhegma – tear) is the presence of one or more tears in the retina, through which fluid from the vitreous body penetrates the subretinal space and detaches the neurosensory layer of the retina from the pigment epithelium. According to the world literature, rhegmatogenous retinal detachment (RRD) is 7.98–18.2 cases per 100,000, with higher rates among men and older patients. As a result of the fact that 84% of patients with RRD are people of working age, it is a significant medical and socio-economic problem [1, 2, 3].

To date, despite improvements in technology and surgical methods of treating retinal detachment, the rate of vision loss remains at a high level. Literature data indicate that visual acuity reaches 20/40 in 42% of cases after vitreoretinal interventions for retinal detachment and only in 28% – with macular detachment. Also, according to the available data of some authors, patients with primary RRD require secondary surgery in approximately 10-40% of cases [4, 5].

In most cases, surgical treatment of RRD leads to anatomical success, but the visual acuity of some patients remains low, and violations of contrast sensitivity and color perception may also be detected [6]. Violation

of visual functions in RRD is a multi-functional process. Functional results after retinal detachment surgery depend on preoperative visual acuity, duration and area of the retinal detachment, especially when the macula is involved in the process. The emergence of new, highly informative diagnostic methods made it possible to study the structure of the retina, especially the macula, to a greater extent and to determine the factors that determine the decline of visual functions [7].

The preoperative status of macular detachment is the most important prognostic indicator for recovery of vision after surgical treatment of RRD. Accurate assessment of preoperative involvement of the macular region using optical coherence tomography (OCT) better determines the optimal timing of surgical intervention. This means the more accurate prediction of vision recovery in patients [1].

Performing vitrectomy in phakic eyes often results in cataract formation or progression. According to the literature, the frequency of cataract development or progression after vitrectomy remains quite high (from 20% to 80%), which leads to a decrease in visual functions and, as a result, to a deterioration in the quality of life of this category of patients [8]. The development of cataracts is associated with a change in the composition of the intraocular fluid and, as a result, changes in the metabolism of the lens. Cataract progression is also observed after damage to the lens with an instrument, blocking the posterior capsule with injected gas. Accordingly, the presence of cataract or a high risk of its development after closed subtotal vitrectomy (CSV)

was the reason for developing a combined lens and vitreous removal procedure. A significant advantage of the combined operation is the possibility of full access to the front part of the vitreous body and the retina's periphery. It is known that it is impossible to completely remove the vitreous body in the presence of a natural lens. Residual vitreous often leads to the development of anterior proliferative vitreoretinopathy, the formation of peripheral tears and retinal detachment [9].

The combined operation of closed subtotal vitrectomy and cataract phacoemulsification (FEC) is an effective and safe procedure that ensures complete removal of all vitreous body parts. Such a strategy minimizes surgical trauma, reduces the risk of complications, and promotes rapid recovery of vision. Prevention of anterior vitreoretinopathy is the primary goal of combined intervention.

The aim is to investigate the morphofunctional changes of the retina after the combined surgical treatment of rhegmatogenous retinal detachment in combination with cataract.

Object and research methods. We observed 64 patients (64 eyes) with rhegmatogenous retinal detachment in combination with age-related cataracts, who underwent CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with implantation of an intraocular lens (IOL).

All studies were conducted in compliance with the bioethical requirements of the Declaration of Helsinki, adopted by the General Assembly of the World Medical Association, the Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine (1977), the relevant provisions of the World Health Organization, the International Council of Medical Scientific Societies, the international code of medical ethics (1983) and the laws of Ukraine and the order of the Ministry of Health of Ukraine dated September 23, 2009 No. 690. Patients whose data were used in the dissertation research gave informed consent.

Before surgical treatment and in the postoperative period, visual acuity, intraocular pressure, Humphrey perimetry, field of vision tests based on screening tests, optical coherence tomography of the retina and optic nerve, and sonography were performed on patients.

The presence of silicone oil in the vitreous cavity did not allow for obtaining informative results from eye sonography.

The observation period is one year.

Statistical processing of the obtained data was carried out in the author's MedStat package (Y.E. Lyakh, V.G. Gur'yanov, 2004-2012) and the statistical package EZR v. 1.35 (Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan 2017). The average value of the variable (M), standard error ($\pm m$) was calculated to present quantitative indicators. The Student's t -test was used to determine the statistical significance of differences in mean values in two independent groups. The arcsine Fisher transformation method was used to compare the structure of groups in percentages ($P\% \pm m\%$) in different periods of observation. The null hypothesis of no effect was rejected and the differences between indicators were considered statistically significant at a significance level of $p < 0.05$.

Research results and their discussion. According to the OCT of the macular region of 64 eyes before surgical

treatment, the thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was $428.17 \pm 2.31 \mu\text{m}$ on average, and the thickness of the choroid was $271.4 \pm 2.6 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and the choriocapillaris complex, it was established that in 47 eyes (73.44%), there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 5 eyes (7.81%), in 12 eyes (18.75%) there were no changes fixed The IS/OS layer was preserved in 46 eyes (71.9%), its disorganization was noted in 18 eyes (28.1%).

On the first day after surgery, according to OCT data, the thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was $268.14 \pm 2.39 \mu\text{m}$ on average, and the thickness of the choroid was $271.4 \pm 2.74 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillaris complex, it was established that in 46 eyes (71.88%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 12 eyes (18.75%), in 6 eyes (9.38%) there were no changes fixed The IS/OS layer was preserved in 46 eyes (71.9%), its disorganization was noted in 18 eyes (28.1%).

On the tenth day after surgery, the thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was on average $269.28 \pm 2.41 \mu\text{m}$, the thickness of the choroid was $278.3 \pm 2.76 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillaris complex, it was established that in 46 eyes (71.88%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 12 eyes (18.75%), in 6 eyes (9.38%) there were no changes fixed The IS/OS layer was preserved in 46 eyes (71.9%), its disorganization was noted in 18 eyes (28.1%).

One month after surgery, the thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was on average $276.31 \pm 2.34 \mu\text{m}$, the thickness of the choroid was $296.3 \pm 2.68 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillaris complex, it was established that in 46 eyes (71.88%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 12 eyes (18.75%), in 6 eyes (9.38%) there were no changes fixed The IS/OS layer was preserved in 46 eyes (71.9%), its disorganization was noted in 18 eyes (28.1%).

Three months after surgery, the thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was on average $286.14 \pm 2.4 \mu\text{m}$, the thickness of the choroid was $276.4 \pm 2.58 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and the choriocapillaris complex, it was established that in 40 eyes (62.5%) there was a decrease in its optical density, in 12 eyes (18.75%) an increase in optical density, in 12 eyes (18.75%) there were no changes fixed The IS/OS layer was preserved in 46 eyes (71.9%), its disorganization was noted in 18 eyes (28.1%).

When OCT was performed on 62 patients (62 eyes) 6 months after surgery, the average thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was $268.14 \pm 2.4 \mu\text{m}$, and the thickness of the choroid was $268.4 \pm 2.44 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillaris complex, it was established that in 41 eyes (66.13%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 15 eyes (24.19%), in 6 eyes (9.68%) there were no changes fixed The IS/OS layer was preserved in 51 eyes (82.26%), its disorganization was noted in 11 eyes (17.74%).

Table 1 – Dynamics of the thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone in the near and long term of observation after CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation (M±m)

Terms of observation, (number of eyes)	The thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone, μm
Before the operation (n=64)	428,17±2,31
The first day (n=64)	268,14±2,39**
The tenth day (n=64)	269,28±2,41**
After 1 month (n=64)	276,31±2,34**
After 3 months (n=64)	286,14±2,4**
After 6 months (n=62)	268,14±2,4**
After 1 year (n=60)	279,12±1,6** (p=0,00000001)
	t _{before surgery-1 day} =6.7, (p=0.00000002); t _{before surgery-10 days} =6.8, (p=0.00000011); t _{before surgery-1 month} =7.6, (p=0.00000003); t _{before surgery-3 months} =9.3, (p=0.00000001); t _{before surgery-6 months} = 6.7, (p=0.00000002); t _{before surgery-1 year} = 8.2, (p=0.00000001).

Notes: * the level of significance of differences compared to the results before surgery, p<0.05 calculated using the Student's t-test; ** level of significance of differences compared to the results before surgery, p<0.01 calculated using the Student's t-test.

OCT was performed one year after surgery in 60 patients (60 eyes). The average thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was 279.12±1.6 μm, and the thickness of the choroid was 251.7±2.41 μm. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillaris complex, it was established that in 32 eyes (53.33%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 13 eyes (21.67%), in 15 eyes (25.0%) there were no changes fixed The IS/OS layer was preserved in 51 eyes (85.0%), its disorganization was noted in 9 eyes (15.0%).

Table 1 presents the dynamics of the thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone in the near and distant periods of observation after CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation (M±m).

As can be seen from the **table 1**, after performing CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation in patients with rhegmatogenous retinal detachment in combination with age-related cataract, the thickness of the neurosensory retina in

Table 2 – Dynamics of the thickness of the choroid in the near and distant periods of observation after SVR with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation (M±m)

Terms of observation, (number of eyes)	Thickness of the choroid, μm
Before the operation (n=64)	271,4±2,6
The first day (n=64)	271,4±2,74
The tenth day (n=64)	278,3±2,76
After 1 month (n=64)	296,3±2,68*
After 3 months (n=64)	276,4±2,58
After 6 months (n=62)	268,4±2,44
After 1 year (n=60)	251,7±2,41*
	t _{before surgery-1 day} =0, p=1,0; t _{before surgery-10 days} =0.8, p=0,07; t _{before surgery-1 month} =2.6, p=0,00000001; t _{before surgery-3 months} =0.5, p=0,17; t _{before surgery-6 months} =0.3, p=0,4; t _{before surgery-1 year} = 2.1, p=0,00000011.

Notes: * the level of significance of differences compared to the results before surgery, p<0.05 calculated using the Student's t-test; ** level of significance of differences compared to the results before surgery, p<0.01 calculated using the Student's t-test.

the foveolar zone is statistically significantly reduced by 60% on the first day and after 6 months (t_{1day,6month}=6.7, p=0.0000002), on the tenth day by 59% (t_{10day}=6.8, p=0.00000011), after 1 month of observation by 55% (t_{1month}=7.6, p=0.00000003), by 50% after 3 months (t_{3month}=9.3; p=0.00000001), by 53% (t_{1year}=8.2; p=0.00000001) after 1 year after surgery.

Table 2 presents the dynamics of the thickness of the choroid in the near and distant periods of observation after SVR with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation (M±m).

Table 3 presents the dynamics of the state of the pigment epithelium and the choriocapillaris complex in the near and distant periods of observation after CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation (in %, P±m).

As can be seen from the **table 3**, after performing CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser retinal coagulation and FEC with IOL implantation in patients with rhegmatogenous retinal detachment in combination with age-related cataract after 1 year, a statistically significant 1.4 times (φ_{1 year}=2.3; p=0.018) decreased the number of eyes with decreased optical density of the pigment epithelium and choriocapillaris complex and the number of eyes with increased optical density of the pigment epithelium and choriocapillaris complex increased by 2.4 times on the 1st and 10th day, after 1, 3 months (φ_{1.10day, 1month, 3 months}=1.9; p=0.044), 3 times after 6 months (φ_{6month}=2.6; p=0.0011), 2.7 times after 1 year (φ_{1year}=2.2; p=0.015) after surgical intervention in comparison with data before the operation.

Table 4 presents the dynamics of the state of the IS/OS layer in the near and distant periods of observation after CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation (in %, P±m).

As can be seen from the **table 4**, after the performance of CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser retinal coagulation and FEC with IOL implantation in patients with rhegmatogenous retinal detachment in combination with age-related cataract is statistically significant after 1 year by 18% (φ_{1year}= 1.8; p=0.0436.) increased the number of eyes with preserved or restored IS/OS layer postoperatively compared with preoperative data.

Table 3 – Dynamics of the state of the pigment epithelium and the choriocapillaris complex in the near and distant periods of observation after CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation (in %, P±m)

Terms of observation, (number of eyes)	Condition of pigment epithelium and choriocapillaris complex		
	unchanged	decrease of optical density	increase of optical density
Before operation (n=64)	18,75±4,9	73,44±5,5	7,81±3,4
The first day (n=64)	9,38±3,6	71,88±5,6	18,75±4,9*
The tenth day (n=64)	9,38±3,6	71,88±5,6	18,75±4,9*
After 1 month (n=64)	9,38±3,6	71,88±5,6	18,75±4,9*
After 3 months (n=64)	18,75±4,9	62,5±6,1	18,75±4,9*
After 6 months (n=62)	9,68±3,8	66,13±6,0	24,19±5,4**
After 1 year (n=60)	25,0±5,6	53,33±6,4**	21,67±5,3*
	$\phi_{\text{before surgery-1 day}}=1.6, p=0.13$ $\phi_{\text{before surgery-10 days}}=1.6, p=0.13$ $\phi_{\text{before surgery-1 month}}=1.6, p=0.13$ $\phi_{\text{before surgery-3 months}}=0, p=1.0$ $\phi_{\text{before surgery-6 months}}=1.5, p=0.26$ $\phi_{\text{before surgery-1 year}}=0.8, p=0.36$	$\phi_{\text{before surgery-1 day}}=0.2, p=0.84$ $\phi_{\text{before surgery-10 days}}=0.2, p=0.84$ $\phi_{\text{before surgery-1 month}}=0.2, p=0.84$ $\phi_{\text{before surgery-3 months}}=1.3, p=0.18$ $\phi_{\text{before surgery-6 months}}=0.9, p=0.38$ $\phi_{\text{before surgery-1 year}}=2.3, p=0.018$	$\phi_{\text{before surgery-1 day}}=1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{before surgery-10 days}}=1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{before surgery-1 month}}=1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{before surgery-3 months}}=1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{before surgery-6 months}}=2.6, p=0.011$ $\phi_{\text{before surgery-1 year}}=2.2, p=0.015$

Notes: * significance level of differences compared to the results before surgery, p<0.05 calculated using Fisher’s ϕ -test; ** significance level of differences compared to preoperative results, p <0.01 calculated using Fisher’s ϕ -test.

So, the research conducted by us over 1 year established that the performance of CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEC with IOL implantation is an effective method of surgical treatment of patients with rhegmatogenous retinal detachment in combination with age-related cataract, which allows improving the morphofunctional indicators of the retina.

Conclusions.

Performing CSV with silicone oil tamponade of the vitreous cavity, endolaser retinal coagulation, and FEC with IOL implantation was an effective surgical treatment method for patients with rhegmatogenous retinal detachment combined with age-related cataract.

The combined surgical intervention made it possible to statistically significantly improve the morphofunctional indicators of the retina and vessel membrane in patients with rhegmatogenous retinal detachment combined with age-related cataracts after one year of observation.

Prospects for further research. Comparison of preoperative and postoperative macular detachment status

Table 4 – Dynamics of the state of the IS/OS layer before and in the near and distant periods of observation after CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and FEK with IOL implantation (in %, P±m)

Terms of observation, (number of eyes)	State of the IS/OS layer	
	Saved or restored	Disorganization
Before operation (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
The first day (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
The tenth day (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
After 1 month (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
After 3 months (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
After 6 months (n=62)	82,26±4,9	17,74±4,9
After 1 year (n=60)	85,0±4,8*	15,0±4,8*
	$\phi_{\text{before surgery-1 day}}=0, p=1.0; \phi_{\text{before surgery-10 days}}=0, p=1.0; \phi_{\text{before surgery-1 month}}=0, p=1.0; \phi_{\text{before surgery-3 months}}=0, p=1.0; \phi_{\text{before surgery-6 months}}=1.4, p=0.21; \phi_{\text{before surgery-1 year}}=1.8, p=0.0436.$	

Notes: * significance level of differences compared to the results before surgery, p<0.05 calculated using Fisher’s ϕ -test; ** level of significance of differences compared to preoperative results, p<0.01 calculated using Fisher’s ϕ -test.

is the most important prognostic indicator for visual recovery after combined surgical treatment of RRD. The development of a scientifically based concept for treating patients with RRD by building mathematical models for predicting the results of operative treatment, taking into account its microstructural changes according to OCT data, is a promising and urgent task of modern ophthalmology.

References

1. Boden KT, Januschowski K, Szurman P, Seuthe AM, Rickmann A, Seitz B, et al. New optical coherence tomography grading system for macula-off rhegmatogenous retinal detachment: how off is off? *BMJ Open Ophthalmology*. 2021;6:1-5.
2. Kurochkin P, Huang N, Petrela R, Rosenberg KI, Brown JS, Oellers P. Pars Plana Vitrectomy Outcomes for Rhegmatogenous Retinal Detachment Qualifying for Pneumatic Retinopexy. *Clin Ophthalmol*. 2021;15:1207-1214.
3. Schramm C, Spitzer M, Henke-Fahle S, Steinmetz G, Januschowski K, Heiduschka P, et al. The crosslinkedpiopolymer: hyaluronic acid as an artificial vitreous substitute. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2012;53(2):613-621.
4. Lindsell LB, Sisk RA, Miller DM, Foster RE, Petersen MR, Riemann CD, et al. Comparison of outcomes: scleral buckling and pars plana vitrectomy versus vitrectomy alone for primary repair of rhegmatogenous retinal detachment. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:47-54.
5. Wickham L, Ho-Yen GO, Bunce C, Wong D, Charteris DG. Surgical failure following primary retinal detachment surgery by vitrectomy: risk factors and functional outcomes. *Br J Ophthalmol*. 2011;95(9):1234-1238.
6. Kalvoda J, Duskova J, Kovarik Z, Kubena A, Kalvodová B. Efficiency of vitrectomy in diabetic macular edema and morphometry of surgically removed of the internal limiting membrane. *Cesk. Slov Oftalmol*. 2010;66:76-82.
7. Rizzo S, Belting C, Genovesi-Ebert F, Hagedorn N. Colored perfluorocarbon liquids as novel intraoperative tools. *Graefes Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2012;250(5):653-659.
8. Feng H, Adelman RA. Cataract formation following vitreoretinal procedures. *Clin. Ophthalmol*. 2014;8:1957-1965.

9. Guber J, Bentivoglio M, Sturm V, Scholl HP, Valmaggia C. Combined pars plana vitrectomy with phacoemulsification for rhegmatogenous retinal detachment repair. Clin Ophthalmol. 2019 Aug 21;13:1587-1591.

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ СІТКІВКИ ПІСЛЯ КОМБІНОВАНОГО ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ РЕГМАТОГЕННОГО ВІДШАРУВАННЯ СІТКІВКИ У ПОЄДНАННІ З КАТАРАКТОЮ

Жабоедов Д. Г., Жук А. М.

Резюме. На сьогоднішній день, незважаючи на вдосконалення технологій та хірургічних методів лікування відшарування сітківки, рівень втрати зору залишається на високому рівні. Літературні дані вказують на те, що у 42% випадків після вітреоретинальних втручань з приводу відшарування сітківки гострота зору досягає 20/40, і лише на 28% – з відшаруванням макули. Поява нових високоінформативних методів діагностики дозволило більшою мірою вивчити структуру сітківки, особливо макули, та визначити фактори, що визначають зниження зорових функцій. Наявність катаракти або високий ризик її розвитку після вітректомії послужили приводом для розробки комбінованої процедури видалення кришталика і скловидного тіла. Значущим перевагою комбінованої операції є можливість повного доступу до передньої частини склоподібного тіла та периферії сітківки. При наявності природного кришталика неможливо повністю видалити склоподібне тіло. Залишкове скловидне тіло часто призводить до розвитку передньої проліферативної вітреоретінопатії, утворення периферичних розривів і відшарування сітківки. Під наглядом перебувало 64 пацієнта (64 ока) з регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою, яким виконувалася ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ. Пацієнтам до оперативного лікування та у післяопераційному періоді проводили дослідження гостроти зору, внутрішньоочного тиску, периметрію Humphrey, дослідження поля зору за скринінговими тестами, оптичну когерентну томографію сітківки та зорового нерву сонографію. Строк спостереження – 1 рік. Через 1 рік після оперативного втручання було проведено ОКТ 60 пацієнтам (60 очей). Товщина нейросенсорної сітківки у фовелярній зоні в середньому складала 279,12±1,6 мкм, товщина судинної оболонки – 251,7±2,41 мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 32 оці (53,33%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 13 очах (21,67%), на 15 очах (25,0%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 51 оці (85,0%), на 9 очах (15,0%) відмічалася його дезорганізація.

Ключові слова: регматогенне відшарування сітківки, вікова катаракта, закрита субтотальна вітректомія, факоемульсифікація, оптична когерентна томографія.

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES OF THE RETINA AFTER COMBINED SURGICAL TREATMENT OF RHEGMATOUS RETINAL DETACHMENT IN COMBINATION WITH CATARACT

Zhaboiedov D. G., Zhuk A. M.

Abstract. To date, despite improvements in technology and surgical methods of treating retinal detachment, the rate of vision loss remains at a high level. Literature data indicate that visual acuity reaches 20/40 in 42% of eyes operated on for retinal detachment, and only in 28% of eyes with macular detachment. The emergence of new highly informative diagnostic methods made it possible to study the structure of the retina, especially the macula, to a greater extent, and to determine the factors that determine the decline of visual functions. The presence of a cataract or a high risk of its development after vitrectomy was the reason for the development of a combined lens and vitreous removal procedure. A significant advantage of the combined operation is the possibility of full access to the front part of the vitreous body and the periphery of the retina. In the presence of a natural lens, it is impossible to completely remove the vitreous body. Residual vitreous often leads to the development of anterior proliferative vitreoretinopathy, the formation of peripheral tears and retinal detachment. 64 patients (64 eyes) with rhegmatogenous retinal detachment in combination with age-related cataracts were under observation, who were subjected to CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and Phaco with IOL implantation. Before surgical treatment and in the postoperative period, visual acuity, intraocular pressure, Humphrey perimetry, field of vision studies based on screening tests, optical coherence tomography of the retina, and sonography of the optic nerve were performed on patients. The observation period is 1 year. 1 year after surgery, OCT was performed in 60 patients (60 eyes). The average thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was 279.12±1.6 μm, and the thickness of the choroid was 251.7±2.41 μm. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillary complex, it was established that in 32 eyes (53.33%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 13 eyes (21.67%), in 15 eyes (25.0%) there were no changes fixed. The IS/OS layer was preserved in 51 eyes (85.0%), its disorganization was noted in 9 eyes (15.0%).

Key words: rhegmatogenous retinal detachment, age-related cataract, closed subtotal vitrectomy, phacoemulsification, optical coherence tomography.

ORCID and contributionship:

Zhaboiedov D. G.: 0000-0002-4212-8403 ^{EF}

Zhuk A. M.: 0000-0002-8345-4272 ^{ABCD}

Conflict of interest:

The Authors declare no conflict of interest.

Corresponding author

Zhuk Andriy Mykolayovych
British Ophthalmological Center
Ukraine, 01024, Kyiv, 3A Krutyi uzviz str
Tel.: +38(067)2344707
E-mail: azhuk@eyes.ua

A – Work concept and design, B – Data collection and analysis, C – Responsibility for statistical analysis, D – Writing the article, E – Critical review, F – Final approval of the article.

Received 17.03.2022

Accepted 06.08.2022

DOI 10.29254/2077-4214-2022-3-166-174-184

УДК 611.843:[617.735-007.281:617.741-004.1]-089.168

Жабкоєдов Д. Г., Жук А. М.

МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ СІТКІВКИ ПІСЛЯ КОМБІНОВАНОГО ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ РЕГМАТОГЕННОГО ВІДШАРУВАННЯ СІТКІВКИ У ПОЄДНАННІ З КАТАРАКТОЮ

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця МОЗ України (м. Київ, Україна)

azhuk@eyes.ua

Передопераційний статус макулярного відшарування є найважливішим прогностичним показником для відновлення зору після хірургічного лікування регматогенного відшарування сітківки. Точна оцінка передопераційної участі макулярної області за допомогою оптичної когерентної томографії (ОКТ) краще визначає оптимальні терміни хірургічного втручання. Це означає більш точне прогнозування відновлення зору у пацієнтів. Комбінована операція вітректомії і факоемульсифікації є ефективною і безпечною процедурою, яка забезпечує повне видалення всіх відділів склоподібного тіла. Така стратегія призводить до мінімізації хірургічної травми, знижує ризик ускладнень і сприяє швидкому відновленню зору. Під наглядом перебувало 64 пацієнта (64 ока) з регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою, яким виконувалася закрита субтотальна вітректомія (ЗСВ) з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та факоемульсифікація катаракти (ФЕК) з імплантацією інтраокулярної (ІОЛ). Пацієнтам до оперативного лікування та у післяопераційному періоді проводили дослідження гостроти зору, внутрішньоочного тиску, периметрію Humphrey, дослідження поля зору за скринінговими тестами, оптичну когерентну томографію сітківки та зорового нерву, сонографію. Через 1 рік після оперативного втручання було проведено ОКТ 60 пацієнтам (60 очей). Товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала $279,12 \pm 1,6$ мкм, товщина судинної оболонки – $251,7 \pm 2,41$ мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 32 оці (53,33%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 13 очах (21,67%), на 15 очах (25,0%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 51 оці (85,0%), на 9 очах (15,0%) відмічалася його дезорганізація. Проведення комбінованого хірургічного лікування дозволяє статистично значуще поліпшити морфофункціональні показники сітківки та судинної оболонки у хворих із регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою через 1 рік спостережень.

Ключові слова: регматогенне відшарування сітківки, вікова катаракта, закрита субтотальна вітректомія, факоемульсифікація, оптична когерентна томографія.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами. Робота є фрагментом науково-дослідної роботи кафедри «Удосконалення діагностики та лікування захворювань сітківки та зорового нерву судинного, ендокринного та травматичного генезу» (№ держ. реєстрації 0120U100810).

Вступ. Особливістю регматогенного відшарування (від грець. rhexma – розрив) є наявність одного або декількох розривів в сітківці, через які в субретинальний простір проникає рідина із скловидного тіла, та відшаровує нейросенсорний шар сітківки від пігментного епітелію. За даними світової літератури захворюваність на регматогенне відшарування сітківки (РВС) складає 7,98–18,2 випадків на 100 000 населення з вищими показниками серед чоловіків та пацієнтів старшого віку. Внаслідок того, що 84% хво-

рих з РВС люди працездатного віку вона є значущою медичною та соціально-економічною проблемою [1, 2, 3].

На сьогоднішній день, незважаючи на вдосконалення технологій та хірургічних методів лікування відшарування сітківки, рівень втрати зору залишається на високому рівні. Літературні дані вказують на те, що у 42% випадків після вітреоретинальних втручань з приводу відшарування сітківки гострота зору досягає 20/40, і лише на 28% – з відшаруванням макули. Також в наявні дані деяких авторів що, пацієнтам із первинним РВС потрібна вторинна операція приблизно 10-40% випадків [4, 5].

В більшості випадків хірургічне лікування РВС призводить до анатомічного успіху, однак гострота зору у частини хворих залишається невисокою, а

також можуть виявлятися порушення контрастної чутливості, сприйняття кольору [6]. Порушення зорових функцій при РВС багатфункціональний процес. Функціональні результати після хірургії відшарування сітківки залежать від гостроти зору до операції, тривалості та площі РВС, особливо при залученні макули до процесу. Поява нових високоінформативних методів діагностики дозволило більшою мірою вивчити структуру сітківки, особливо макули, та визначити фактори, що визначають зниження зорових функцій [7].

Передопераційний статус макулярного відшарування є найважливішим прогностичним показником для відновлення зору після хірургічного лікування РВС. Точна оцінка передопераційної участі макулярної області за допомогою оптичної когерентної томографії (ОКТ) краще визначає оптимальні терміни хірургічного втручання. Це означає більш точне прогнозування відновлення зору у пацієнтів [1].

Виконання вітректомії у факічних очах часто призводить до утворення або прогресування катаракти. За даними літератури частота розвитку або прогресування катаракти після вітректомії залишається досить високою (від 20% до 80%), що призводить до зниження зорових функцій і, як наслідок, до погіршення якості життя даної категорії пацієнтів [8]. Розвиток катаракти пов'язують із зміною складу внутрішньоочної рідини і, як наслідок, зміни метаболізму кришталика. Також прогресування катаракти спостерігається після ушкодження кришталика інструментом, блокування задньої капсули введенням газом. Відповідно, наявність катаракти або високий ризик її розвитку після закритої субтотальної вітректомії (ЗСВ) послужили приводом для розробки комбінованої процедури видалення кришталика і скловидного тіла. Значущим перевагою комбінованої операції є можливість повного доступу до передньої частини склоподібного тіла та периферії сітківки. Відомо, що при наявності природного кришталика неможливо повністю видалити склоподібне тіло. Залишкове скловидне тіло часто призводить до розвитку передньої проліферативної вітреоретінопатії, утворення периферичних розривів і відшарування сітківки [9].

Комбінована операція закритої субтотальної вітректомії і факоемulsифікація катаракти (ФЕК) є ефективною і безпечною процедурою, яка забезпечує повне видалення всіх відділів склоподібного тіла. Така стратегія призводить до мінімізації хірургічної травми, знижує ризик ускладнень і сприяє швидкому відновленню зору. Запобігання передній вітреоретінопатії є головною метою комбінованого втручання.

Мета – дослідити морфофункціональні зміни сітківки після комбінованого хірургічного лікування регматогенного відшарування сітківки у поєднанні з катарактою.

Об'єкт і методи дослідження. Під нашим спостереженням перебувало 64 пацієнта (64 ока) з регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою, яким виконувалася ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією інтраокулярної лінзи (ІОЛ).

Всі дослідження проводили з дотриманням біоетичних вимог Гельсінської декларації, прийнятої Генеральною асамблеєю Всесвітньої медичної асоціації, Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (1977 р.), відповідного положення Всесвітньої організації охорони здоров'я, Міжнародної ради медичних наукових товариств, міжнародного кодексу медичної етики (1983 р.) та законам України та наказу Міністерства охорони здоров'я України від 23.09.2009 р. № 690. Пацієнти, дані яких використовували у дисертаційному дослідженні, давали інформовану згоду.

Пацієнтам до оперативного лікування та у післяопераційному періоді проводили дослідження гостроти зору, внутрішньоочного тиску, периметрію Humphrey, дослідження поля зору за скринінговими тестами, оптичну когерентну томографію сітківки та зорового нерву, сонографію.

Наявність у вітреальній порожнині силіконового масла не дозволяло отримати інформативні результати сонографії ока.

Строк спостереження – 1 рік.

Статистичну обробку отриманих даних проводили в авторському пакеті MedStat (Лях Ю.Є., Гур'янов В.Г., 2004-2012 р.р.) і статистичному пакеті EZR v. 1.35 (Saitama Medical Center, Jichi Medical University, Saitama, Japan 2017). Для подання кількісних показників розраховувалося середнє значення змінної (M), стандартна помилка ($\pm m$). Для визначення статистичної значущості відмінностей середніх значень в двох незалежних групах використовували t-критерій Стьюдента. Для порівняння структури груп у відсотках ($P\% \pm m\%$) в різні терміни спостереження використовували метод арксинус перетворення Фішера. Нульову гіпотезу про відсутність ефекту відкидали і відмінності між показниками вважали статистично значущими при рівні значущості $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення. За даними ОКТ макулярної області 64 ока перед оперативним лікуванням товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала $428,17 \pm 2,31$ мкм, товщина судинної оболонки – $271,4 \pm 2,6$ мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 47 очах (73,44%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 5 очах (7,81%), на 12 очах (18,75%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 46 очах (71,9%), на 18 очах (28,1%) відмічалася його дезорганізація.

На першу добу після оперативного втручання за даними ОКТ товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала $268,14 \pm 2,39$ мкм, товщина судинної оболонки – $271,4 \pm 2,74$ мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 46 очах (71,88%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 12 очах (18,75%), на 6 очах (9,38%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 46 очах (71,9%), на 18 очах (28,1%) відмічалася його дезорганізація.

На десяту добу після оперативного втручання товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала $269,28 \pm 2,41$ мкм, товщина судинної оболонки – $278,3 \pm 2,76$ мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярно-

го комплексу встановлено, що на 46 очах (71,88%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 12 очах (18,75%), на 6 очах (9,38%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 46 очах (71,9%), на 18 очах (28,1%) відмічалася його дезорганізація.

Через 1 місяць після оперативного втручання товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала 276,31±2,34 мкм, товщина судинної оболонки – 296,3±2,68 мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 46 очах (71,88%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 12 очах (18,75%), на 6 очах (9,38%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 46 очах (71,9%), на 18 очах (28,1%) відмічалася його дезорганізація.

Через 3 місяці після оперативного втручання товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала 286,14±2,4 мкм, товщина судинної оболонки – 276,4±2,58 мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 40 очах (62,5%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 12 очах (18,75%), на 12 очах (18,75%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 46 очах (71,9%), на 18 очах (28,1%) відмічалася його дезорганізація.

При проведенні ОКТ 62 пацієнтам (62 ока) через 6 місяців після оперативного втручання товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала 268,14±2,4 мкм, товщина судинної оболонки – 268,4±2,44 мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 41 очах (66,13%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 15 очах (24,19%), на 6 очах (9,68%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 51 очах (82,26%), на 11 очах (17,74%) відмічалася його дезорганізація.

Через 1 рік після оперативного втручання було проведено ОКТ 60 пацієнтам (60 очей). Товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала 279,12±1,6 мкм, товщина судинної оболонки – 251,7±2,41 мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 32 оці (53,33%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 13 очах (21,67%), на 15 очах (25,0%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 51 оці (85,0%), на 9 очах (15,0%) відмічалася його дезорганізація.

В таблиці 1 представлена динаміка товщини нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в найближчі та віддалені терміни спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (M±m).

Як видно із табл. 1, після виконання ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ у пацієнтів із регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою статистично значуще знижується товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні на 60% на першу добу та через

Таблиця 1 – Динаміка товщини нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в найближчі та віддалені терміни спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (M±m)

Терміни спостереження, (кількість очей)	Товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні, μm
До операції (n=64)	428,17±2,31
Перша доба (n=64)	268,14±2,39**
Десята доба (n=64)	269,28±2,41**
Через 1 місяць (n=64)	276,31±2,34**
Через 3 місяці (n=64)	286,14±2,4**
Через 6 місяців (n=62)	268,14±2,4**
Через 1 рік (n=60)	279,12±1,6** (p=0,00000001)
	t _{до опер-1доба} = 6.7, (p=0,0000002);
	t _{до опер-10доба} = 6.8, (p=0,00000011);
	t _{до опер-1міс} = 7.6, (p=0,00000003);
	t _{до опер-3міс} = 9.3, (p=0,00000001);
	t _{до опер-6міс} = 6.7, (p=0,0000002);
t _{до опер-1рік} = 8.2, (p=0,00000001).	

Примітки: * рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p<0,05 розрахований за допомогою t-критерію Стьюдента; ** рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p<0,01 розрахований за допомогою t-критерію Стьюдента.

6 місяців (t1доба,6міс=6.7, p=0,0000002), на десяту добу на 59% (t10доба=6.8, p=0,00000011), через 1 місяць спостережень на 55% (t1міс=7.6, p=0,00000003), на 50% через 3 місяці (t3міс=9.3; p=0,00000001), на 53% (t1рік= 8.2; p=0,00000001) через 1 рік після оперативного втручання.

В таблиці 2 представлена динаміка товщини судинної оболонки в найближчі та віддалені терміни

Таблиця 2 – Динаміка товщини судинної оболонки в найближчі та віддалені терміни спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (M±m)

Терміни спостереження, (кількість очей)	Товщина судинної оболонки, μm
До операції (n=64)	271,4±2,6
Перша доба (n=64)	271,4±2,74
Десята доба (n=64)	278,3±2,76
Через 1 місяць (n=64)	296,3±2,68*
Через 3 місяці (n=64)	276,4±2,58
Через 6 місяців (n=62)	268,4±2,44
Через 1 рік (n=60)	251,7±2,41*
	t _{до опер-1доба} = 0, p=1,0;
	t _{до опер-10доба} = 0.8, p=0,07;
	t _{до опер-1міс} = 2.6, p=0,00000001;
	t _{до опер-3міс} = 0.5, p=0,17;
	t _{до опер-6міс} = 0.3, p=0,4;
t _{до опер-1рік} = 2.1, p=0,00000011.	

Примітки: * рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p<0,05 розрахований за допомогою t-критерію Стьюдента; ** рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p<0,01 розрахований за допомогою t-критерію Стьюдента.

Таблиця 3 – Динаміка стану пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу в найближчі та віддалені терміни спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (в %, P±m)

Терміни спостереження, (кількість очей)	Стан пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу		
	без змін	зниження оптичної щільності	підвищення оптичної щільності
До операції (n=64)	18,75±4,9	73,44±5,5	7,81±3,4
Перша доба (n=64)	9,38±3,6	71,88±5,6	18,75±4,9*
Десята доба (n=64)	9,38±3,6	71,88±5,6	18,75±4,9*
Через 1 місяць (n=64)	9,38±3,6	71,88±5,6	18,75±4,9*
Через 3 місяці (n=64)	18,75±4,9	62,5±6,1	18,75±4,9*
Через 6 місяців (n=62)	9,68±3,8	66,13±6,0	24,19±5,4**
Через 1 рік (n=60)	25,0±5,6	53,33±6,4**	21,67±5,3*
	$\phi_{\text{до опер-1 доба}} = 1.6, p=0.13$ $\phi_{\text{до опер-10 доба}} = 1.6, p=0.13$ $\phi_{\text{до опер-1 міс}} = 1.6, p=0.13$ $\phi_{\text{до опер-3 міс}} = 0, p=1,0$ $\phi_{\text{до опер-6 міс}} = 1.5, p=0.26$ $\phi_{\text{до опер-1 рік}} = 0.8, p=0.36$	$\phi_{\text{до опер-1 доба}} = 0.2, p=0.84$ $\phi_{\text{до опер-10 доба}} = 0.2, p=0.84$ $\phi_{\text{до опер-1 міс}} = 0.2, p=0.84$ $\phi_{\text{до опер-3 міс}} = 1.3, p=0.18$ $\phi_{\text{до опер-6 міс}} = 0.9, p=0.38$ $\phi_{\text{до опер-1 рік}} = 2.3, p=0.018$	$\phi_{\text{до опер-1 доба}} = 1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{до опер-10 доба}} = 1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{до опер-1 міс}} = 1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{до опер-3 міс}} = 1.9, p=0.044$ $\phi_{\text{до опер-6 міс}} = 2.6, p=0.011$ $\phi_{\text{до опер-1 рік}} = 2.2, p=0.015$

Примітки: * рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p<0,05 розрахований за допомогою ϕ -критерія Фішера; ** рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p <0,01 розрахований за допомогою ϕ -критерія Фішера.

спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (M±m).

Як видно із **табл. 2**, після виконання ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ у пацієнтів із регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою спостерігалось статистично значуще підвищення товщини судинної оболонки на 9% через 1 місяць (t1міс= 2.6; p=0,0000001) та зниження товщини судинної оболонки на 8% через 1 рік спостережень (t1рік= 2.1; p=0,00000011) після оперативного втручання.

В **таблиці 3** представлена динаміка стану пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу в найближчі та віддалені терміни спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (в %, P±m).

Як видно із **табл. 3**, після виконання ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ у пацієнтів із регматогенним відшаруванням

сітківки у поєднанні з віковою катарактою через 1 рік статистично значуще в 1,4 рази (ϕ 1рік=2.3; p=0,018) зменшилась кількість очей зі зниженням оптичної щільності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу та збільшилась кількість очей з підвищеною оптичною щільністю пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу в 2,4 рази на 1-у та 10-у добу, через 1, 3 місяці (ϕ 1,10доба, 1міс, 3міс=1.9; p=0,044), в 3 рази через 6 місяців (ϕ 6міс=2.6; p=0,0011), в 2,7 разів через 1 рік (ϕ 1рік=2.2; p=0,015) після оперативного втручання у порівнянні з даними до операції.

В **таблиці 4** представлена динаміка стану шару IS/OS в найближчі та віддалені терміни спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (в %, P±m).

Як видно із **табл. 4**, після виконання ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ у пацієнтів із регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою статистично значуще через 1 рік на 18% (ϕ 1рік= 1.8; p=0,0436.) підвищилась кількість очей із збереженим або відновленим шаром IS/OS після оперативного втручання у порівнянні з даними до оперативного втручання.

Отже, проведені нами дослідження упродовж 1 року встановили, що виконання ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ являється ефективним методом оперативного лікування пацієнтів із регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою, який дозволяє поліпшити морфофункціональні показники сітківки.

Таблиця 4 – Динаміка стану шару IS/OS до та в найближчі та віддалені терміни спостереження після ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ІОЛ (в %, P±m)

Терміни спостереження, (кількість очей)	Стан шару IS/OS	
	Збережений або відновлений	Дезорганізований
До операції (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
Перша доба (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
Десята доба (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
Через 1 місяць (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
Через 3 місяці (n=64)	71,9±5,6	28,1±5,6
Через 6 місяців (n=62)	82,26±4,9	17,74±4,9
Через 1 рік (n=60)	85,0±4,8*	15,0±4,8*
	$\phi_{\text{до опер-1 доба}} = 0, p=1,0; \phi_{\text{до опер-10 доба}} = 0, p=1,0; \phi_{\text{до опер-1 міс}} = 0, p=1,0; \phi_{\text{до опер-3 міс}} = 0, p=1,0; \phi_{\text{до опер-6 міс}} = 1.4, p=0,21;$ $\phi_{\text{до опер-1 рік}} = 1.8, p=0,0436.$	

Примітки: * рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p<0,05 розрахований за допомогою ϕ -критерія Фішера; ** рівень значущості відмінностей у порівнянні з результатами до операції, p<0,01 розрахований за допомогою ϕ -критерія Фішера.

Висновки.

Виконання ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ЮЛ був ефективним методом хірургічного лікування пацієнтів із регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою.

Проведення комбінованого хірургічного втручання дозволило статистично значуще поліпшити морфофункціональні показники сітківки та судинної оболонки у хворих із регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою через 1 рік спостережень.

Перспективи подальших досліджень. Порівняння передопераційного та післяопераційного статусу макулярного відшарування є найважливішим прогностичним показником для відновлення зору після комбінованого хірургічного лікування РВС. Розробка науково обґрунтованої концепції лікування хворих з РВС шляхом побудови математичних моделей прогнозування результатів оперативного лікування з урахуванням її мікроструктурних змін за даними ОКТ є перспективною і актуальною задачею сучасної офтальмології.

Література

1. Boden KT, Januschowski K, Szurman P, Seuthe AM, Rickmann A, Seitz B, et al. New optical coherence tomography grading system for macula-off rhegmatogenous retinal detachment: how off is off? *BMJ Open Ophthalmology*. 2021;6:1-5.
2. Kurochkin P, Huang N, Petrela R, Rosenberg KI, Brown JS, Oellers P. Pars Plana Vitrectomy Outcomes for Rhegmatogenous Retinal Detachment Qualifying for Pneumatic Retinopexy. *Clin Ophthalmol*. 2021;15:1207-1214.
3. Schramm C, Spitzer M, Henke-Fahle S, Steinmetz G, Januschowski K, Heiduschka P, et al. The crosslinkedpiopolymer: hyaluronic acid as an artificial vitreous substitute. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*. 2012;53(2):613-621.
4. Lindsell LB, Sisk RA, Miller DM, Foster RE, Petersen MR, Riemann CD, et al. Comparison of outcomes: scleral buckling and pars plana vitrectomy versus vitrectomy alone for primary repair of rhegmatogenous retinal detachment. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:47-54.
5. Wickham L, Ho-Yen GO, Bunce C, Wong D, Charteris DG. Surgical failure following primary retinal detachment surgery by vitrectomy: risk factors and functional outcomes. *Br J Ophthalmol*. 2011;95(9):1234-1238.
6. Kalvoda J, Duskova J, Kovarik Z, Kubena A, Kalvodová B. Efficiency of vitrectomy in diabetic macular edema and morphometry of surgically removed of the internal limiting membrane. *Cesk. Slow Oftalmol*. 2010;66:76-82.
7. Rizzo S, Belting C, Genovesi-Ebert F, Hagedorn N. Colored perfluorocarbon liquids as novel intraoperative tools. *Graefes' Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2012;250(5):653-659.
8. Feng H, Adelman RA. Cataract formation following vitreoretinal procedures. *Clin. Ophthalmol*. 2014;8:1957-1965.
9. Guber J, Bentivoglio M, Sturm V, Scholl HP, Valmaggia C. Combined pars plana vitrectomy with phacoemulsification for rhegmatogenous retinal detachment repair. *Clin Ophthalmol*. 2019 Aug 21;13:1587-1591.

MORFOФУНКЦІОНАЛЬНІ ЗМІНИ СІТКІВКИ ПІСЛЯ КОМБІНОВАНОГО ХІРУРГІЧНОГО ЛІКУВАННЯ РЕГМАТОГЕННОГО ВІДШАРУВАННЯ СІТКІВКИ У ПОЄДНАННІ З КАТАРАКТОЮ

Жабоедов Д. Г., Жук А. М.

Резюме. На сьогоднішній день, незважаючи на вдосконалення технологій та хірургічних методів лікування відшарування сітківки, рівень втрати зору залишається на високому рівні. Літературні дані вказують на те, що у 42% випадків після вітреоретинальних втручань з приводу відшарування сітківки гострота зору досягає 20/40, і лише на 28% – з відшаруванням макули. Поява нових високоінформативних методів діагностики дозволило більшою мірою вивчити структуру сітківки, особливо макули, та визначити фактори, що визначають зниження зорових функцій. Наявність катаракти або високий ризик її розвитку після вітректомії послужили приводом для розробки комбінованої процедури видалення кришталика і скловидного тіла. Значущим перевагою комбінованої операції є можливість повного доступу до передньої частини склоподібного тіла та периферії сітківки. При наявності природного кришталика неможливо повністю видалити склоподібне тіло. Залишкове скловидне тіло часто призводить до розвитку передньої проліферативної вітреоретінопатії, утворення периферичних розривів і відшарування сітківки. Під наглядом перебувало 64 пацієнта (64 ока) з регматогенним відшаруванням сітківки у поєднанні з віковою катарактою, яким виконувалася ЗСВ з тампонадою вітреальної порожнини силіконовим маслом, ендолазеркоагуляцією сітківки та ФЕК з імплантацією ЮЛ. Пацієнтам до оперативного лікування та у післяопераційному періоді проводили дослідження гостроти зору, внутрішньоочного тиску, периметрію Humphrey, дослідження поля зору за скринінговими тестами, оптичну когерентну томографію сітківки та зорового нерву сонографію. Строк спостереження – 1 рік. Через 1 рік після оперативного втручання було проведено ОКТ 60 пацієнтам (60 очей). Товщина нейросенсорної сітківки у фовеолярній зоні в середньому складала 279,12±1,6 мкм, товщина судинної оболонки – 251,7±2,41 мкм. При дослідженні цілісності пігментного епітелію та хоріокапілярного комплексу встановлено, що на 32 оці (53,33%) було зниження його оптичної щільності, підвищення оптичної щільності на 13 очах (21,67%), на 15 очах (25,0%) змін не зафіксовано. Шар IS/OS був збереженим на 51 оці (85,0%), на 9 очах (15,0%) відмічалася його дезорганізація.

Ключові слова: регматогенне відшарування сітківки, вікова катаракта, закрита субтотальна вітректомія, факоемульсифікація, оптична когерентна томографія.

MORPHOFUNCTIONAL CHANGES OF THE RETINA AFTER COMBINED SURGICAL TREATMENT OF RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT IN COMBINATION WITH CATARACT

Zhaboiedov D. G., Zhuk A. M.

Abstract. To date, despite improvements in technology and surgical methods of treating retinal detachment, the rate of vision loss remains at a high level. Literature data indicate that visual acuity reaches 20/40 in 42% of eyes operated on for retinal detachment, and only in 28% of eyes with macular detachment. The emergence of new highly informative diagnostic methods made it possible to study the structure of the retina, especially the macula,

to a greater extent, and to determine the factors that determine the decline of visual functions. The presence of a cataract or a high risk of its development after vitrectomy was the reason for the development of a combined lens and vitreous removal procedure. A significant advantage of the combined operation is the possibility of full access to the front part of the vitreous body and the periphery of the retina. In the presence of a natural lens, it is impossible to completely remove the vitreous body. Residual vitreous often leads to the development of anterior proliferative vitreoretinopathy, the formation of peripheral tears and retinal detachment. 64 patients (64 eyes) with rhegmatogenous retinal detachment in combination with age-related cataracts were under observation, who were subjected to CSV with tamponade of the vitreous cavity with silicone oil, endolaser coagulation of the retina and Phaco with IOL implantation. Before surgical treatment and in the postoperative period, visual acuity, intraocular pressure, Humphrey perimetry, field of vision studies based on screening tests, optical coherence tomography of the retina, and sonography of the optic nerve were performed on patients. The observation period is 1 year. 1 year after surgery, OCT was performed in 60 patients (60 eyes). The average thickness of the neurosensory retina in the foveolar zone was $279.12 \pm 1.6 \mu\text{m}$, and the thickness of the choroid was $251.7 \pm 2.41 \mu\text{m}$. When examining the integrity of the pigment epithelium and choriocapillary complex, it was established that in 32 eyes (53.33%) there was a decrease in its optical density, an increase in optical density in 13 eyes (21.67%), in 15 eyes (25.0%) there were no changes fixed. The IS/OS layer was preserved in 51 eyes (85.0%), its disorganization was noted in 9 eyes (15.0%).

Key words: rhegmatogenous retinal detachment, age-related cataract, closed subtotal vitrectomy, phacoemulsification, optical coherence tomography.

ORCID кожного автора та їх внесок до статті:

Zhaboiedov D. G.: 0000-0002-4212-8403^{EF}

Zhuk A. M.: 0000-0002-8345-4272^{ABCD}

Конфлікт інтересів:

Автори роботи підтверджують відсутність конфлікту інтересів.

Адреса для кореспонденції

Жук Андрій Миколайович

Лікарня Британський офтальмологічний центр

Адреса: Україна, 01024, м. Київ, вул. Крутий узвіз 3А

Тел.: +38(067)2344707

E-mail: azhuk@eyes.ua

А – концепція роботи та дизайн, В – збір та аналіз даних, С – відповідальність за статичний аналіз, D – написання статті, Е – критичний огляд, F – остаточне затвердження статті.

Стаття надійшла 17.03.2022 року

Стаття прийнята до друку 06.08.2022 року

DOI 10.29254/2077-4214-2022-3-166-184-193

UDC 616.36:616.89:575.113-07-07

Zhdan V. N., Kyrian O. A., Babanina M. Yu., Kitura Ye. M., Tkachenko M. V.

WILSON'S DISEASE AND DIAGNOSTIC CHALLENGES: CLINICAL CASE

Poltava State Medical University (Poltava, Ukraine)

hel_kirjan@i.ua

Among rare genetic diseases, Wilson's disease attracts considerable attention from scientists due to the damage to many human organs and systems in this disease and the possibility of the disease's debut both in childhood and in adulthood. Wilson's disease has an autosomal recessive type of inheritance caused by mutations in the ATP7B gene, which is identified on the long arm of the 13th human chromosome (13q14.3-q21.1). Determined by genetic changes, disorders of copper metabolism play a significant role in the development of Wilson's disease and cause its accumulation mainly in the liver, nerve tissue, and peripheral parts of the cornea. In practice, modern doctors often encounter clinical cases requiring a complex diagnostic search. Wilson's disease also belongs to such conditions that are difficult to diagnose. The purpose of our work was to study the possibilities of conducting a diagnostic search in the case of an atypical course of Wilson's disease in a comorbid patient using the example of a clinical case. The complexity of this clinical case was the debut of the disease against the background of comorbidity, the initial absence of damage to the nervous system, and characteristic ophthalmological signs, such as Kaiser-Fleischer rings and changes in the content of "free" copper, serum ceruloplasmin, and the level of copper in daily urine. The importance of determining these biochemical parameters in blood and urine when excluding Wilson's disease in a patient with liver cirrhosis, even without damage to other target organs that are pathologically affected by copper, has been proven. Timely appointment of diagnostic markers of Wilson's disease and appropriate specific treatment can help prevent further progression of the disease and the appearance of complications in such patients.

Key words: Wilson's disease, comorbidity, diagnosis.