

РАННА ДИАГНОСТИКА НА ПЪРВИЧНА ОТКРИТОЪГЪЛНА ГЛАУКОМА ПРИ ПАЦИЕНТИ ОПЕРИРАНИ С ПЪРВИЧНА ВИТРЕКТОМИЯ ПО ПОВОД РЕГМАТОГЕННО ОТЛЕПВАНЕ НА РЕТИНАТА

Мартина Милковска, Илиян Шандурков

Очна клиника „VISION“, София

EARLY DIAGNOSIS OF PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA IN PATIENTS AFTER PRIMARY VITRECTOMY DUE TO RHEGMATOGENOUS RETINAL DETACHMENT

Martina Milkovska, Ilian Shandurkov

VISION Eye Hospital, Sofia, Bulgaria

Адрес за кореспонденция:

Мартина Милковска
Очна клиника „VISION“
Бул. „Проф. Цветан Лазаров“ 86
1606 София
e-mail: martinamilkovska110@gmail.com

РЕЗЮМЕ

Въведение: Повишаването на вътреочното налягане (ВОН) е често усложнение след витреоретинална хирургия с имплантиране на силиконово масло. В малка част от случаите стойностите на налягането остават високи и след евакуация на силиконовото масло. Смята се, че имат значение рискови фактори като по-високи предоперативни стойности и фамилна обремененост за първична откритоъгълна глаукома.

Цел: Да покажем, че при рефрактерна вторична силиконова глаукома е вероятно наличието на подлежаща първична откритоъгълна глаукома в ранен предклиничен стадий.

Методу: Проследихме 88 последователно оперирани пациенти по повод едностранно регматогенно отлепване на ретината. Извършихме пълен офталмологичен преглед, проследи се динамиката в зрителната острота, стойностите на ВОН и офталмоскопския вид на диска на зрителния нерв на оперираното и здравото око. При пациентите с трайно повишени стойности на ВОН се проведе автоматизирана компютърна периметрия.

Резултати: При 34-ма пациенти (38,63%) в периода след имплантиране на силиконовото масло се измериха няколко (поне 2) стойности на ВОН над 21 mmHg. От пациентите с вторична глаукома 19 (21,59%) изявиха тенденция за поддържане на високи стойности на ВОН и след евакуация на силикона. При 5-има от тях (5,68%) налягането не се нормализира въпреки приложените антиглаукомни интервенции. Провеждането на компютърна периметрия показва глаукомни дефекти в зрителното поле и на двете очи на тези пациенти, което наложи включване на антиглаукомна локална терапия и за неоперираното око въпреки поддържането на нормални стойности на ВОН.

Заклучение: При рефрактерна на лечение силиконова глаукома, когато налягането се задържа повишено и след евакуация на силиконовото масло, е задължително провеждането на компютърна периметрия с цел навременно диагностициране на първична откритоъгълна глаукома в здравото, неоперирано око.

Ключови думи: силиконово масло, първична откритоъгълна глаукома, витректомия, рефрактерна вторична глаукома, отлепване на ретината, вътреочно налягане

Address for correspondence:

Martina Milkovska
VISION Eye Hospital
86 Tsvetan Lazarov Blvd
1606 Sofia
Bulgaria
e-mail: martinamilkovska110@gmail.com

ABSTRACT

Introduction: Intraocular pressure (IOP) elevation is a common complication after vitreoretinal surgery and silicone oil implantation. In some cases, the IOP remains high even after removal of silicone. Risk factors such as higher preoperative values and family history of primary open-angle glaucoma are thought to be important.

Aim: The purpose of the study is to suggest that in treatment-refractory secondary glaucoma the presence of an underlying primary open-angle glaucoma is likely at an early preclinical stage.

Materials and Methods: We followed up 88 consecutively operated patients, who underwent primary vitrectomy and silicone oil implantation for unilateral rhegmatogenous retinal detachment. All patients underwent a complete ophthalmological examination. We followed the dynamics in visual acuity, IOP values, and ophthalmoscopic appearance of the optic disc of the vitrectomised and fellow healthy eye. Standard automated perimetry was performed in patients with persistently elevated IOP.

Results: In 34 patients (38.63%), during the post silicone oil implantation period, several (at least 2) IOP values above 21 mmHg were measured. Nineteen (21.59%) of the patients with secondary glaucoma showed a tendency to maintain high IOP after silicone oil removal. In 5 of them (5.68%), the pressure did not respond satisfactorily to the performed anti-glaucoma interventions. Computer perimetry showed glaucomatous visual field defects in both eyes of these patients, necessitating the inclusion of topical antiglaucoma therapy in the unoperated fellow eye, despite maintaining normal IOP.

Conclusion: in cases of treatment-refractory silicone glaucoma, when the IOP remains elevated after the evacuation of the silicone oil, computer perimetry is mandatory in order to timely diagnose and treat primary open-angle glaucoma in the healthy, unvitrectomised eye.

Keywords: silicone oil, primary open-angle glaucoma, vitrectomy, refractory secondary glaucoma, retinal detachment, intraocular pressure

ВЪВЕДЕНИЕ

Силиконовото масло е широко разпространено като тампониращ агент във витреоретиналната хирургия и заема основно място в лечението на комплицирано отлепване на ретината, пролиферативна диабетна ретинопатия и перфоративни травми. Описани са множество усложнения, свързани с употребата му, като развитие на катаракта, глаукома, кератопатия и вътреочно възпаление (1). Според различни литературни източници 2,2 до 56% от витрекомизиранияте пациенти със силиконова тампонада развиват вторична глаукома (2,3). В по-голямата част от случаите повишеното ВОН успешно се контролира медикаментозно (4). Когато локалната терапия не е ефективна, се налага хирургично лечение, което трябва да бъде навременно и съобразено с конкретния механизъм, по който силиконовото масло води до повишаване на налягането. След евакуация на силиконовото масло 81–89% от очите нормализират стойностите под 21 mmHg. Останалите продължават да поддържат високо ВОН и след евакуацията (5). Смята се, че имат значение рискови фактори като по-високи предоперативни стойности и фамилна обремененост за първична откритоъгълна глаукома (6).

ЦЕЛ

Да проследим динамиката в стойностите на ВОН след евакуация на силиконовото масло при пациенти оперирани по повод отлепване на ретината. Да покажем, че при рефрактерна вторична глаукома е вероятно наличието на подлежаща първична откритоъгълна глаукома в ранен предклиничен стадий.

INTRODUCTION

Silicone oil is widely used as a tamponade agent in vitreoretinal surgery and is first-line treatment of complicated retinal detachment, proliferative diabetic retinopathy, and perforating trauma. Numerous complications associated with its use have been described, such as the development of cataracts, glaucoma, keratopathy, and intraocular inflammation (1). According to various literature sources, 2.2% to 56% of vitrectomised patients with silicone oil tamponade develop secondary glaucoma (2,3). In the majority of cases, elevated intraocular pressure (IOP) is successfully controlled with medications (4). When local therapy is not effective, surgical treatment is required, which must be timely and targeted to the specific mechanism by which silicone oil leads to an increase in pressure. After silicone oil removal, 81–89% of eyes normalised to below 21 mmHg. The rest continued to maintain high IOP even after the evacuation (5). Risk factors such as higher preoperative values and family history of primary open-angle glaucoma are thought to be important (6).

AIM

The purpose of the study is to follow up the IOP dynamics after silicone oil removal in patients who underwent retinal detachment surgery and to show that in treatment-refractory secondary glaucoma the presence of an underlying primary open-angle glaucoma is likely at an early preclinical stage.

MATERIALS AND METHODS

Over a period of 13 months between June 2022 and July 2023, we followed up 88 consecutively operated patients aged above 18 years (52 men, 36 women, 59.3±12.6 years old) after primary pars plana vitrectomy and silicone oil implantation for unilateral rhegmatogenous retinal detachment. As inclusion criteria, we set the silicone oil to have

МЕТОДИ

За период от 13 месеца проследихме 88 последователно оперирани пациенти на възраст над 18 години (52 мъже, 36 жени, 59.3 ± 12.6 години) след първична витректомия и имплантация на силиконово масло по повод едностранно регматогенно отлепване на ретината между юни 2022 г. и юли 2023 г. Като включващ критерий заложихме силиконовото масло да е отстранено и пациентите да са проследени за период от поне 3 месеца след евакуацията. Извършен беше пълен офталмологичен преглед, проследи се динамиката в зрителната острота, стойностите на ВОН и офталмоскопският вид на диска на зрителния нерв на оперираното и здравото око. При пациентите с трайно повишени стойности на ВОН се проведе автоматизирана компютърна периметрия.

РЕЗУЛАТИ

Предоперативно стойностите на ВОН на изследваните пациенти с отлепване на ретината са в нормални граници (табл. 1). Наша практика е назначаване на профилактична локална хипотензивна терапия при всички пациенти след първична витректомия с имплантиране на силиконово масло, под формата на топикален карбоанхидразен инхибитор 2 пъти дневно. При 34-ма пациенти (38,63%) в периода след имплантиране на силиконовото масло се измериха стойности на ВОН над 21 mmHg въпреки профилактичната топикална терапия. При 10 от тях (11,36%) стойностите се нормализираха след преустановяване на постоперативната кортикостероидна локална терапия. Силиконовото масло при изследваните пациенти се евакуира след период от средно 6,67 месеца. От пациентите с вторична глаукома 19 (21,59%) изявиха тенденция за поддържане на високи стойности на ВОН и след евакуация на силикона. При 5-има пациенти (5,68%) след евакуация на силикона налягането на оперираното око се задържа значително над нормата (табл. 1). С цел овладяване на настъпващите глаукомни промени във витректомизираното око при 2-ма от тези пациенти приложихме транссклералната циклофотокоагулация като сравнително ефикасна процедура с висок профил на безопасност (7). Месец след процедурата не отчетохме задоволителен резултат – средна стойност на ВОН след циклофотокоагулация 35.6 mmHg. При 4-ма пациенти приложихме дозирана циклокриотерапия, като след нея стойностите бяха 37.2 ± 13.8 mmHg. При най-резистентния 1 пациент проведохме класическа хирургия – трабекулектомия с митомидин С. В първите постоперативни дни стойностите на ВОН спаднаха до 4.9 mmHg, но дългосрочното проследяване показва средни стойности 26.3 ± 8.6 mmHg. Предвид незадоволителния резултат от процедурите проведохме образно изследване – компютърна периметрия, което показва концентрично стеснено зрително

been removed and to have a follow-up period of at least 3 months after evacuation. The visual acuity, IOP values, and the ophthalmoscopic appearance of the optic disc of the vitrectomised and healthy fellow eye were followed up. Standard automated perimetry was performed in patients with persistently elevated IOP.

RESULTS

Preoperatively, the IOP of the studied patients with retinal detachment was within normal limits (Table 1). Our practice is to prescribe prophylactic local hypotensive therapy in all patients after primary vitrectomy with silicone oil implantation, in the form of a topical carbonic anhydrase inhibitor, 2 times per day. In 34 patients (38.63%), in the period after silicone oil implantation, IOP values above 21 mmHg were measured, despite prophylactic topical therapy. In 10 of them (11.36%), the values normalised after discontinuation of postoperative corticosteroid local therapy. The silicone oil in the studied patients was evacuated after a period of 6.67 months on average. Of the patients with secondary glaucoma, 19 (21.59%) showed a tendency to maintain high IOP after silicone oil evacuation. In 5 patients (5.68%), after removal of the silicone, the pressure of the vitrectomised eye remained significantly high (Table 1). In order to control the ongoing glaucomatous changes in the vitrectomised eye in 2 of these patients, we performed transscleral cyclophotocoagulation as a relatively efficient procedure with a high safety profile (7). One month after the procedure, we did not achieve a satisfactory result – the average value of IOP after cyclophotocoagulation was 35.6 mmHg. In 4 patients we applied cyclocryotherapy, after which the values were 37.2 ± 13.8 mmHg. In the most resistant 1 patient, we performed classical surgery – trabeculectomy with mitomycin C. In the first postoperative days, IOP values dropped to 4.9 mmHg, but long-term follow-up showed mean values of 26.3 ± 8.6 mmHg. Given the unsatisfactory result of the procedures, we performed an imaging study – computer perimetry, which showed a concentrically narrowed visual field of the vitrectomised eye (Fig. 1), probably partially due to the endolaser performed during the surgery (Fig. 3). In the other eye, maintaining IOP values within the normal range during the follow-up period (15.2 ± 3.4 mmHg), a typical glaucomatous defect was observed (Fig. 2), supported by larger cup-to-disc ratio of the optic nerve head (Fig. 4). When following up the perimetric defect after a period of 4 months, persistence and deepening of the scotoma was observed (Fig. 5). This necessitated the inclusion of anti-glaucoma drop therapy for the non-vitrectomised eye as well, despite maintained normal IOP values.

DISCUSSION

Silicone oil tamponade leads to an increase in IOP by several main mechanisms (2):

1. pupillary block and angle closure;
2. entry of emulsified silicone bubbles into the anterior chamber and deposition in the structures of the anterior chamber angle;

Table 1. Mean IOP before, during, and after silicone oil endotamponade.

Pre-op IOP	Before Silicone Oil Removal	After Silicone Oil Removal
14.0 ± 3.7	30.4 ± 16.3 with local th.	37.4 ± 18.0 with local th.
N = 5	N = 5	N = 5

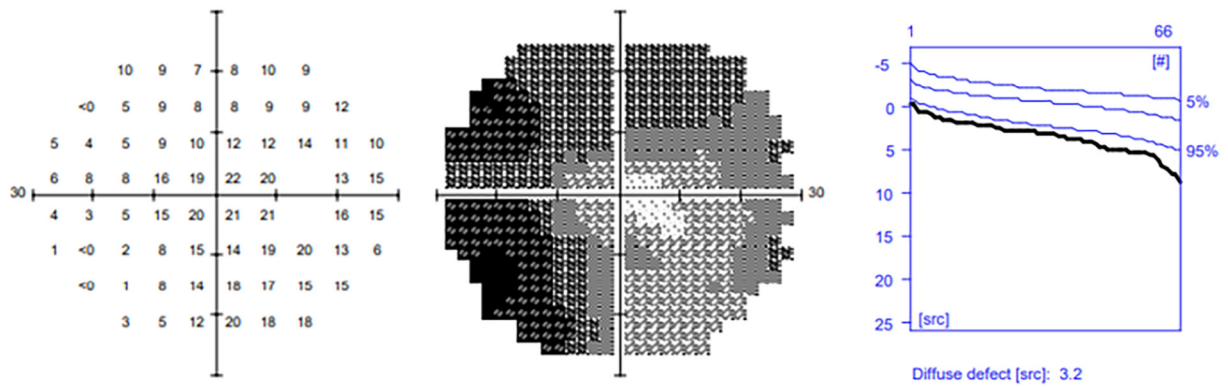


Fig. 1. Visual field defect in the vitrectomised eye.

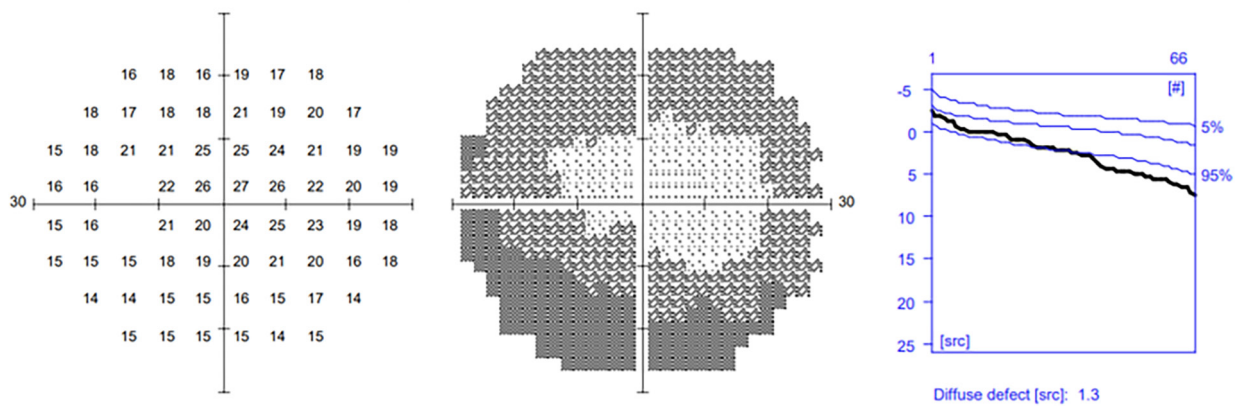


Fig. 2. Visual field defect in the non-vitrectomised eye.

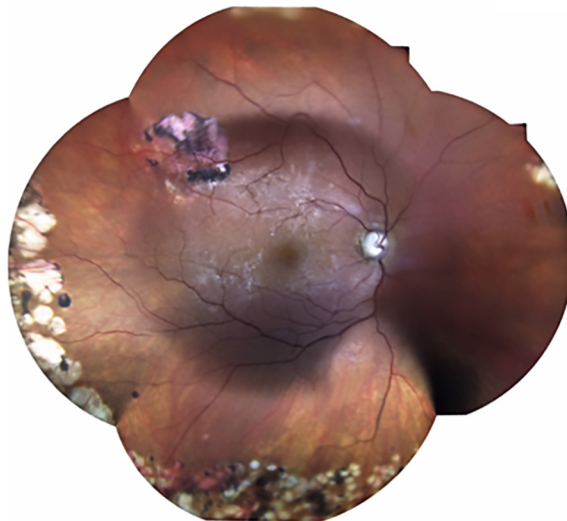


Fig. 3. Fundus photograph of the vitrectomised eye showing pale optic nerve head and endolaser coagulates in the retinal periphery.

поле на витректомизираното око (фиг. 1), вероятно отчасти дължащо се и на направения по време на хирургията ендолазер (фиг. 3). В неоперираното око, поддържащо стойности на ВОН в рамките на нормалното за периода на проследяване (15.2 ± 3.4 mmHg), се наблюдава типичен глаукомен дефект (фиг. 2), подкрепен и от по-голяма екскавация на диска на

3. postoperative inflammation and oedema of the trabecular meshwork;
4. postoperative corticosteroid therapy in steroid responders;
5. filling of anterior chamber with silicone oil in aphakic eyes;
6. exacerbation of pre-existing primary open-angle glaucoma.

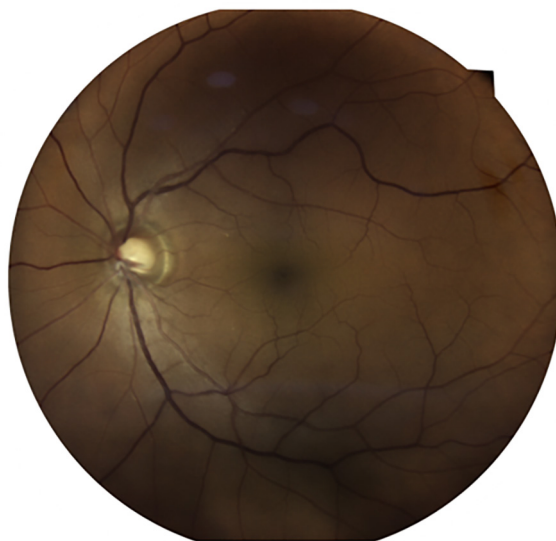


Fig. 4. Fundus photograph of the non-vitreotomised eye showing peripapillary atrophy and large cup to disc ratio 0.7.

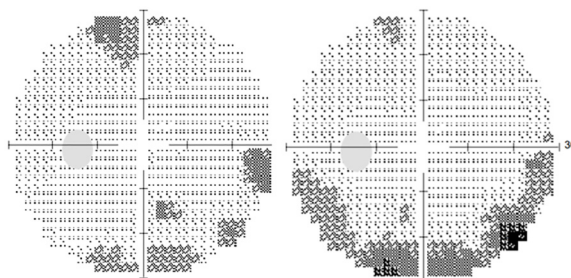


Fig. 5. Progression of the visual field defect in the non-vitreotomised eye over a period of 4 months.

зрителния нерв (фиг. 4). При проследяване на периметричния дефект след период от 4 месеца се наблюдава персистиране и задълбочаване на скотома (фиг. 5). Това наложи включване на антиглаукомна капкова терапия и за неоперираното око въпреки поддържаните нормални стойности на ВОН.

ОБСЪЖДАНЕ

Силиконовата тампонада води до повишаване на стойностите на ВОН по няколко основни механизма (2):

1. Зеничен блок и закриване на преднокамерния ъгъл;
2. Попадане на емулсифицирани силиконови мехурчета в предната камера и отлагане в структурите на преднокамерния ъгъл;
3. Постоперативно възпаление и оток на трабекуларната мрежа;
4. Постоперативна кортикостероидна терапия при стероид-респондъри;
5. Попадане на силиконово масло в предна камера при афакични очи;
6. Обостряне на вече налична първична откритоъгълна глаукома.

Рисковите фактори за покачване на ВОН при очи със силиконово масло включват афакия, захарен диабет, увеит,

Risk factors for increased IOP in eyes with silicone oil include aphakia, diabetes mellitus, uveitis, trauma, prior vitreoretinal surgery, as well as postoperative presence of silicone oil in the anterior chamber, silicone oil emulsification, rubeosis, hyphema and peripheral anterior synechiae (2). We found that, in patients with postoperatively established primary open-angle glaucoma, the IOP of the eye with silicone oil tamponade was higher and more difficult to control with a tendency to remain elevated even after silicone oil was evacuated. In 38.63% of our patients, we observed the development of secondary silicone glaucoma, despite local hypotensive therapy. According to literature data from studies conducted between 1987 and 2009, the incidence of secondary IOP elevation in eyes with silicone tamponade varied widely from 2.2 to 56% (2,8,9). Our study found that 21.59% of vitrectomised eyes had elevated IOP after silicone evacuation. In 5.68%, the pressure values were not affected satisfactorily by medication, laser and surgical intervention. In these cases, an underlying primary open-angle glaucoma was established, and so far no such results have been described in the literature. In a retrospective study including 101 eyes published in 2019 and looking at complications seen after silicone oil evacuation, elevated IOP values were described in 13% of cases (6). In another 2014 study involving 184 eyes after silicone oil evacuation, high IOP was observed in 15.7% (10). A study published in the European Journal of Ophthalmology in 2013 described 9% of 89 post-evacuation eyes with high IOP (11).

травма, предходна витрео-ретинална хирургия, както и постоперативно наличие на силиконово масло в предна камера, емулсификация на силиконовото масло, рубеоза, хифема, периферни предни синехии (2). Ние откриваме, че при пациенти с установена следоперативно първична откритоъгълна глаукома стойностите на ВОН на окоето със силиконова тампонада са по-завишени и по-трудни за повлияване, с тенденция да останат повишени и след евакуация на силиконовото масло. При 38,63% от нашите пациенти наблюдаваме развитие на вторична силиконова глаукома въпреки локалната хипотензивна терапия. Според литературни данни от проучвания, проведени в периода 1987–2009 г., случаите на вторично покачване на ВОН на очи със силиконова тампонада варира в широки граници от 2,2 до 56% (2,8,9). Нашето проучване установява, че в 21,59% от витрекомизирани очи след евакуация на силикона се наблюдава повишено ВОН. При 5,68% стойностите на налягането не се повлияват задоволително от медикаментозна, лазерна и оперативна намеса. При тях се установява подлежаща първична откритоъгълна глаукома, като досега няма описани в литературата такива резултати. В ретроспективно проучване, включващо 101 очи, публикувано през 2019 г. и разглеждащо усложненията, наблюдавани след евакуация на силиконово масло, са описани повишени стойности на ВОН в 13% от случаите (6). В друго проучване от 2014 г., включващо 184 очи след евакуация на силиконово масло, високо ВОН е наблюдавано в 15,7% (10). Проучване, публикувано в *European Journal of Ophthalmology* през 2013 г., описва 9% от 89 очи след евакуация, при които има високо налягане (11).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Покачването на ВОН е често усложнение след витреоретинална хирургия и най-често е вторично. При случаи на рефрактерна на лечение силиконова глаукома, когато налягането се задържа високо и след евакуация на силиконовото масло, е задължително провеждането на компютърна периметрия с цел навременно диагностициране и лечение на първична откритоъгълна глаукома в здравето, неоперирано око.

CONCLUSION

Intraocular pressure elevation is a common complication after vitreoretinal surgery and is most often secondary. In cases of treatment-refractory silicone glaucoma, when the pressure remains high after the evacuation of the silicone oil, computer perimetry is mandatory for the timely diagnosis and treatment of primary open-angle glaucoma in the healthy, unvitrectomised eye.

REFERENCES

1. Nicolai M, Lassandro N, Franceschi A, Rosati A, De Turris S, Pelliccioni P, Pirani V, Mariotti C. Intraocular Pressure Rise Linked to Silicone Oil in Retinal Surgery: A Review. *Vision (Basel)*. 2020;4(3):36. doi: 10.3390/vision4030036.
2. Ichhpujani P, Jindal A, Jay Katz L. Silicone oil induced glaucoma: a review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009;247(12):1585-93. doi: 10.1007/s00417-009-1155-x.
3. Piltz-Seymour J, Aref AA, Eliassi-Rad B. Elevated intraocular pressure associated with retinal procedures. 2022. Available from: <https://eyewiki.aao.org>
4. Cornacel C, Dumitrescu OM, Zaharia AC, Pirvulescu RA, Munteanu M, Tataru CP, Istrate S. Surgical Treatment in Silicone Oil-Associated Glaucoma. *Diagnostics (Basel)*. 2022;12(4):1005. doi: 10.3390/diagnostics12041005.
5. Soheilian M, Mazareei M, Mohammadpour M, Rahmani B. Comparison of silicon oil removal with various viscosities after complex retinal detachment surgery. *BMC Ophthalmol*. 2006;6:21. doi: 10.1186/1471-2415-6-21.
6. Issa R, Xia T, Zarbin MA, Bhagat N. Silicone oil removal: post-operative complications. *Eye (Lond)*. 2020;34(3):537-43. doi: 10.1038/s41433-019-0551-7.
7. Khodeiry MM, Liu X, Sheheitli H, Sayed MS, Lee RK. Slow coagulation transscleral cyclophotocoagulation for postvitrectomy patients with silicone oil-induced glaucoma. *J Glaucoma*. 2021;30(9):789-94. doi: 10.1097/IJG.0000000000001893.
8. De Corral LR, Cohen SB, Peyman GA. Effect of intravitreal silicone oil on intraocular pressure. *Ophthalmic Surg*. 1987;18:446-449.
9. Honavar SG, Goyal M, Majji AB, Sen PK, Naduvilath T, Dandona L. Glaucoma after pars plana vitrectomy and silicone oil injection for complicated retinal detachments. *Ophthalmology*. 1999;106(1):169-76; discussion 177. doi: 10.1016/S0161-6420(99)90017-9
10. Al-Wadani SF, Abouammoh MA, Abu El-Asrar AM. Visual and anatomical outcomes after silicone oil removal in patients with complex retinal detachment. *Int Ophthalmol*. 2014;34(3):549-56. doi: 10.1007/s10792-013-9857-9.
11. Moisseiev E, Ohana O, Gershovitch L, Barak A. Visual prognosis and complications following silicone oil removal. *Eur J Ophthalmol*. 2013;23(2):236-41. doi: 10.5301/ejo.5000199.