

Qasimov E.M., Hacı İ.F.

SİLİKON YAĞININ XARİC EDİLMƏSİNDƏN SONRA PERİPAPİLYAR MİKROSİRKULYASIYASININ BƏRPA SÜRƏTİ VƏ PAYLANMA XÜSUSİYYƏTLƏRİ: OPTİK KOHERENS TOMOQRAFİYA-ANGİOQRAFİYA ƏSASLI PİLOT TƏDQIQAT

Akademik Zərifə Əliyeva adına Milli Oftalmologiya Mərkəzi, Bakı, Azərbaycan

E-mail: drinarahaji@gmail.com

<https://www.doi.org/>

Giriş

Silikon yağı tamponadasının görmə siniri diskinin mikrosirkulyasiyasına təsir göstərə bildiyi, optik koherens tomoqrafiya-angioqrafiya (OKT-A) əsasında aparılmış əvvəlki tədqiqatlarda göstərilmişdir [1, 2]. OKT-A-nın mütləq göstəriciləri tez-tez təqdim olunsa da, nisbi dəyişikliklər (Δ PVD – peripapilyar damar sıxlığı, Δ FI – qan axını indeksi), bərpa sürətləri və effekt ölçüsü metrikləri silikon yağının xaric edilməsindən sonra peripapilyar mikrosirkulyasiyasının pozulmasının reversibilik dərəcəsi və zaman dinamikası haqqında daha dərin və klinik cəhətdən mənalı təsəvvür yaradır [3 – 5]. Xüsusilə, effekt ölçüsünün (Cohen's d) təqdim edilməsi zaman üzrə dəyişikliklərin böyüklüyünü standartlaşdırılmış şəkildə kəmiyyətləndirməyə və statistik əhəmiyyətdən kənar klinik yönümlü interpretasiyanı dəstəkləməyə imkan verir [3 – 5].

Məqsəd – OKT-A əsasında silikon yağının xaric edilməsindən sonra görmə siniri diskinin peripapilyar mikrosirkulyasiyasının sürətini, nisbi böyüklüyünü (Δ %), sektorlar üzrə paylanma nümunəsini və klinik əhəmiyyətini (Cohen's d effekt ölçüsü) qiymətləndirmək.

Material və metodlar

Cohen üçün qəbul edilmiş hədlər (0,2; 0,5; 0,8) sərt klinik sərhədlər deyil, effektin böyüklüyünün intuitiv interpretasiyasını asanlaşdırmaq üçün istifadə olunan heuristik göstəricilərdir. Bu pilot tədqiqatda effekt ölçüləri görmə siniri diskinin mikrodamar fiziologiyası və uzunmüddətli dəyişiklik nümunələri kontekstində şərh edilmişdir.

Pars plana vitrektomiya və silikon yağı tamponadası aparılmış 10 pasiyentin 10 gözü prospektiv olaraq qiymətləndirilmişdir. Görmə siniri diskinin OKT-A-ı silikon yağı tamponadası zamanı və silikon yağının xaric edilməsindən sonra 1, 3, 6 və 12 aylarında aparılmışdır. Peripapilyar damar sıxlığının nisbi dəyişiklikləri (Δ PVD, %) və qan axını indeksi (Δ FI, %) başlanğıc göstəricilərlə müqayisədə hesablanmışdır. Bərpa sürətləri orta aylıq faiz dəyişməsi kimi qiymətləndirilmişdir. Nisbi dəyişikliklərə əlavə olaraq, zaman üzrə mikrodamar dəyişikliklərinin böyüklüyünü kəmiyyətcə ifadə etmək üçün Cohen's d effekt

ölçüsü hesablanmışdır. Cohen's d iki zaman nöqtəsi arasındakı standartlaşdırılmış fərqi əks etdirir və seçmə həcmnin ölçüsündən asılı deyil; 0,2; 0,5 və 0,8 dəyərləri müvafiq olaraq kiçik, orta və böyük effektləri göstərir.

Nəticələr

Cədvəl 1 silikon yağı tamponadası zamanı (başlanğıc) və silikon yağının xaric edilməsindən sonra 1, 3, 6 və 12 aylarında OKT-A göstəricilərinin (orta \pm SD) mütləq dəyərlərini təqdim edir.

Cədvəl 1. OKT-A göstəricilərinin zaman üzrə orta \pm SD dəyərləri

<i>Parameter</i>	<i>Silikon yağı tamponadası zamanı</i>	<i>1 ay</i>	<i>3 ay</i>	<i>6 ay</i>	<i>12 ay</i>
Peripapilyar damar sıxlığı (%)	37,94 \pm 0,90	39,82 \pm 0,87	41,22 \pm 1,26	42,49 \pm 1,05	43,67 \pm 0,84
Qan axını indeksi	0,245 \pm 0,038	0,287 \pm 0,039	0,319 \pm 0,033	0,358 \pm 0,029	0,392 \pm 0,020

Peripapillar damar sıxlığının nisbi artımı 1 ayda +4,9%, 3 ayda +8,6%, 6 ayda +12,0% və 12 ayda +15,1% olmuşdur. Axın indeksində nisbi artım müvafiq olaraq +17,1%, +30,2%, +46,1% və +60,0% təşkil etmişdir.

Effekt ölçüsü analizi bərpanın böyüklüyünün zamanla artdığını göstərmişdir. Peripapillar damar sıxlığı üçün Cohen's d 1 ayda 0,45; 3 ayda 0,72; 6 ayda 1,02; 12 ayda 1,26 olmuşdur. Axın indeksi üçün müvafiq olaraq 0,63; 0,98; 1,41 və 1,78 qeydə alınmışdır (orta-böyük effektlər).

Müzakirə

Əvvəlki tədqiqatlar silikon yağı tamponadasının OKT-A və funksional testlərlə qiymətləndirilən retinal və peripapilyar mikrosirkulyasiyada dəyişikliklərlə əlaqəli olduğunu göstərmişdir [1, 2]. Nasser A.G. və həmmüəlliflər makula-off regmatogen tor qışa qopması zamanı silikon yağı tamponadası fonunda perfuziya göstəricilərinin və funksional həssaslığın eyni vaxtda azalmasını nümayiş etdirmiş, tor qışa və görmə siniri diskinin mikrosirkulyar şəbəkəsinin silikonla əlaqəli dəyişikliklərə həssaslığını vurğulamışdılar [1]. Eyni şəkildə, Zhang Z. və həmmüəlliflər uzunmüddətli silikon yağı endotamponadasından sonra həm makulyar, həm də peripapilyar nahiyələrdə damar sıxlığının azalmasını bildirmiş, uzunmüddətli endotamponadanın göz mikrosirkulyasiyasına mənfi təsir göstərə biləcəyini irəli sürmüşdülər [2]. Erkən tədqiqatlarda silikon yağı ilə əlaqəli görmə siniri dəyişiklikləri də təsvir edilmişdir ki, bu da silikon yağı ilə bağlı neyrovaskulyar iştirak anlayışını dəstəkləyir [6].

Təqdim olunan pilot tədqiqat silikon yağının xaric edilməsindən sonra peripapilyar mikrosirkulyasiyasının bərpasının uzunmüddətli qiymətləndirilməsini təqdim edir. Kəşifən dizaynlardan fərqli olaraq, kohortumuzda 12 ay ərzində eyni pasiyentlər üzrə aparılan izləmə həm peripapilyar damar sıxlığında, həm də

axın indeksində mərhələli yaxşılaşmanı göstərir ki, bu da silikon yağı ilə əlaqəli pozulmalarının qismən reversibil olduğunu göstərir. Bu zaman dinamikası peripapilyar mikrosirkulyasiyasının normallaşmasının tədricən baş verdiyini və endotamponada ilə əlaqəli mexaniki və biokimyəvi təsirlərin aradan qalxmasından sonra lokal hemodinamikanın bərpasını əks etdirə biləcəyini düşündürür.

Axın indeksi üçün müşahidə olunan nisbi dəyişikliklərin və effekt ölçülərinin damar sıxlığı ilə müqayisədə daha böyük olması, struktur kapilyar şəbəkənin yenidən qurulmasından əvvəl mikrosirkulyator axının funksional bərpasının baş verdiyini göstərə bilər. Axınla bağlı və sıxlıqla bağlı OKT-A metrikləri arasındakı bu dissosiasiya uzunmüddətli monitorinq üçün bu parametrlərin bir-birini tamamlayan dəyərini dəstəkləyir [1, 2]. Əlavə olaraq, bu tədqiqatda effekt ölçüsü metriklərinin (Cohen's d) istifadəsi müşahidə olunan dəyişikliklərin statistik əhəmiyyətindən kənar klinik əhəmiyyətini vurğulayır ki, bu da xüsusilə seçmə həcmi məhdud olan pilot tədqiqatlar üçün aktualdır [3 – 5].

Bir sıra məhdudiyyətlər nəzərə alınmalıdır. Seçmə həcmi nisbətən kiçik olmuş və silikon yağı endotamponadası olmayan paralel nəzarət qrupu mövcud olmamışdır. Bundan əlavə, görmə sahəsi müayinələri və ya elektrofizioloji qiymətləndirmələr kimi funksional korrelyatlar daxil edilməmişdir ki, bu da struktur–funksiya əlaqələrinin birbaşa qiymətləndirilməsini məhdudlaşdırır. Bununla belə, bir neçə izləmə nöqtəsində müşahidə olunan eyni istiqamətli meyllər müşahidə olunan bərpa nümunəsinin etibarlılığını dəstəkləyir. Daha böyük kohortlar, nəzarət qrupları və inteqrə olunmuş funksional nəticələrlə aparılacaq gələcək tədqiqatlar silikon yağının xaric edilməsindən sonra peripapilyar mikrodamar bərpasının klinik əhəmiyyətini daha dərinə aydınlaşdırmağa kömək edəcəkdir.

Yekun

Nisbi dəyişikliklərin, bərpa sürətlərinin və effekt ölçüsünün birgə qiymətləndirilməsi silikon yağının xaric edilməsindən sonra peripapilyar mikrosirkulyasiyasının mərhələli və regional xüsusiyyətlərə malik bərpasının nümayiş etdirir. OKT-A əsasında aparılan uzunmüddətli monitorinq görmə siniri diskinin mikrosirkulyasiyasının fərdiləşdirilmiş əməliyyatdan sonrakı qiymətləndirilməsini dəstəkləyə bilər.

***Açar sözlər:** optik koherens tomoqrafiya-angiografiya, silikon yağı, peripapilyar mikrosirkulyasiya*

Gasimov E.M, Haji I.F.

RATE AND PATTERN OF PERIPAPILLARY MICROVASCULAR RECOVERY AFTER SILICONE OIL REMOVAL: A PILOT OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY -ANGIOGRAPHY STUDY

National Ophthalmology Centre named after Academician Zarifa Aliyeva, Baku, Azerbaijan

E-mail: drinarahaji@gmail.com

<https://www.doi.org/>

Introduction

Silicone oil tamponade may influence optic nerve head microcirculation, as shown in previous optical coherence tomography-angiography (OCT-A) studies in eyes treated with silicone oil [1, 2]. While absolute OCT-A parameters are commonly reported, relative changes (Δ PVD, Δ FI), recovery rates, and effect size metrics provide deeper insight into the reversibility and temporal dynamics of peripapillary microvascular impairment after silicone oil removal and facilitate clinically meaningful interpretation of longitudinal change [3 – 5]. In particular, reporting effect size (Cohen's d) allows standardized quantification of change magnitude over time and supports clinically oriented interpretation beyond statistical significance [3 – 5].

Purpose – to assess the rate, relative magnitude ($\Delta\%$), sectoral pattern, and clinical relevance (Cohen's d effect size) of peripapillary microvascular recovery of the optic nerve head after silicone oil removal using OCT-A.

Materials and Methods

Although Cohen's thresholds (0.2, 0.5, 0.8) are heuristic guidelines rather than strict clinical cut-offs, they are widely used to facilitate intuitive interpretation of effect magnitude in biomedical research. Effect sizes in the present pilot study are therefore interpreted in the context of optic nerve head microvascular physiology and longitudinal change patterns.

Ten eyes of 10 patients after pars plana vitrectomy with silicone oil tamponade were prospectively evaluated. OCT-A of the optic nerve head was performed during silicone oil tamponade and at 1, 3, 6, and 12 months after silicone oil removal. Relative changes in peripapillary vessel density (Δ PVD, %) and flow index (Δ FI, %) were calculated versus baseline. Recovery rates were estimated as mean monthly percentage change. In addition to relative changes, effect size was calculated using Cohen's d to quantify the magnitude of microvascular change over time. Cohen's d reflects the standardized difference between two time points and is independent of sample size; values of 0.2, 0.5, and 0.8 indicate small, moderate, and large effects, respectively.

Results

Table 1 summarizes absolute OCT-A values (mean \pm SD) during silicone oil tamponade (baseline) and at 1, 3, 6, and 12 months after silicone oil removal.

Table 1. Mean \pm SD of OCT-A parameters over time

<i>Parameter</i>	<i>Baseline (SO)</i>	<i>1 month</i>	<i>3 months</i>	<i>6 months</i>	<i>12 months</i>
PVD (%)	37.94 \pm 0.90	39.82 \pm 0.87	41.22 \pm 1.26	42.49 \pm 1.05	43.67 \pm 0.84
Flow Index	0.245 \pm 0.038	0.287 \pm 0.039	0.319 \pm 0.033	0.358 \pm 0.029	0.392 \pm 0.020

Relative increase in peripapillary vessel density was +4.9% at 1 month, +8.6% at 3 months, +12.0% at 6 months, and +15.1% at 12 months. Flow index increased by +17.1%, +30.2%, +46.1%, and +60.0% at corresponding time points.

Effect size analysis demonstrated progressive growth in recovery magnitude. For peripapillary vessel density, Cohen's *d* was 0.45 at 1 month, 0.72 at 3 months, 1.02 at 6 months, and 1.26 at 12 months. For flow index, Cohen's *d* values were 0.63, 0.98, 1.41, and 1.78, indicating moderate to large effects over time.

Discussion

Previous studies have shown that silicone oil tamponade is associated with alterations in retinal and peripapillary microcirculation, as assessed by OCT-A and functional testing [1, 2]. Nassar G.A. et al. demonstrated concurrent reductions in perfusion metrics and functional sensitivity during silicone oil tamponade in macula-off rhegmatogenous retinal detachment, highlighting the vulnerability of retinal and optic nerve head microvasculature to silicone oil-related changes [1]. Similarly, Zhang Z. et al. reported decreased vessel density in both macular and peripapillary regions following long-term silicone oil tamponade, suggesting that prolonged tamponade may adversely affect ocular microcirculation [2]. Early reports have also described optic nerve changes associated with silicone oil, supporting the concept of silicone oil-related neurovascular involvement [6].

The present pilot study extends these observations by providing a longitudinal assessment of peripapillary microvascular recovery after silicone oil removal. Unlike cross-sectional designs, the within-subject follow-up over 12 months in our cohort reveals a progressive improvement in both peripapillary vessel density and flow index, indicating partial reversibility of silicone oil-associated microvascular compromise. This temporal pattern suggests that normalization of peripapillary microcirculation may be a gradual process, potentially reflecting recovery of local hemodynamics and microvascular remodeling after relief of mechanical and biochemical influences associated with tamponade.

The larger relative changes and effect sizes observed for flow index compared with vessel density may indicate earlier functional restoration of microcirculatory flow preceding structural capillary network remodeling. This dissociation between flow-related and density-related OCT-A metrics supports the complementary value of these parameters for longitudinal monitoring [1, 2]. Importantly, the use of effect

size metrics (Cohen's d) in the present study emphasizes the clinical relevance of observed changes beyond statistical significance, which is particularly pertinent in pilot studies with limited sample sizes [3 – 5].

Several limitations should be acknowledged. The sample size was relatively small and the study lacked a parallel control group without silicone oil tamponade. Additionally, functional correlates such as visual field testing or electrophysiological assessments were not included, precluding direct structure–function correlations. Nevertheless, the consistent directional trends observed across multiple follow-up time points support the robustness of the observed recovery pattern. Future studies with larger cohorts, control groups, and integrated functional outcomes are warranted to further elucidate the clinical implications of peripapillary microvascular recovery after silicone oil removal.

Conclusion

Combined assessment of relative changes, recovery rates, and effect size demonstrates progressive and region-specific restoration of peripapillary microcirculation after silicone oil removal. OCT-A–based longitudinal monitoring may support individualized postoperative assessment of optic nerve head microcirculation.

Keywords: *optical coherence tomography-angiography, silicone oil, peripapillary microcirculation*

ƏDƏBİYYAT | REFERENCES

1. Nassar, G.A. *Functional and perfusion changes associated with silicone oil tamponade after macula-off rhegmatogenous retinal detachment surgery: an optical coherence tomography angiography and microperimetry study* / G.A.Nassar, H.S.Makled, M.M.Youssef [et al.] // *Int. Ophthalmol.*, – 2024. 44(1), – p. 107. <https://doi.org/10.1007/s10792-024-03037-5>
2. Zhang, Z. *Effect of long-term silicone oil tamponade on the density of blood vessels in the macular and peripapillary region in patients with rhegmatogenous retinal detachment* / Z.Zhang, X.Zhang, T.Yao [et al.] // *Int. Ophthalmol.*, – 2025. 45(1), – p. 124. <https://doi.org/10.1007/s10792-025-03460-2>
3. Miola, A.C. *P-value and effect-size in clinical and experimental studies* / A.C.Miola, H.A.Miot // *J. Vasc. Bras.*, – 2021. 20, – p. 20210038. <https://doi.org/10.1590/1677-5449.210038>
4. Davis, S.L. *Inclusion of Effect Size Measures and Clinical Relevance in Research Papers* / S.L.Davis, A.H.Johnson, T.Lynch [et al.] // *Nurs. Res.*, – 2021. 70(3), – p. 222-230. <https://doi.org/10.1097/NNR.0000000000000494>
5. Funder, D.C. *Evaluating effect size in psychological research: Sense and nonsense* / D.C.Funder, D.J.Ozer // *Adv. Methods Pract. Psychol. Sci.*, – 2019. 2(2), – p. 156-168. <https://doi.org/10.1177/2515245919847202>
6. Meyer, C.H. *Silicone oil–associated optic nerve degeneration* / C.H.Meyer, E.B.Rodrigues, S.Mennel [et al.] // *Am. J. Ophthalmol.*, – 2001. 131(3), – p. 392-394. [https://doi.org/10.1016/S0002-9394\(00\)00800-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9394(00)00800-X)