

Usmanova N.A., Şadmankulov T.S.\*

## PAHIXOROID NEOVASKULYARİZASİYASININ AKTİVLİYİNİN AŞKARLANMASINDA OPTİK KOHERENS TOMOQRAFIYA - ANGIOQRAFIYASI

*Doktor Maksudovanın İnnovativ Klinikası, Daşkənd, Özbəkistan*

*\*Səmərqənd Dövlət Tibb Universiteti (SamDTU), Səmərqənd, Özbəkistan*

*E-mail: temirbek.shadmankulov@gmail.com*

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

### Giriş

Pahixoroid spektrinə aid xəstəliklər fonunda inkişaf edən pahixoroid neovaskulyarizasiya (PNV) nisbətən gənc yaş qrupunda mərkəzi görmənin geri dönməz itirilməsi nəticəsində ilkin əlilliyin əsas səbəblərindən biridir [1, 2]. PNV üçün xarakterik xüsusiyyət tor qişa pigment epitelinin səthi qopması altında, genişlənmiş Haller qatının damarları üzərində nazıqlaşmış xoriokapillyar proyeksiyasında yerləşən I tip xoroidal neovaskulyarizasiyanın mövcudluğudur [1, 3, 4].

Optik koherens tomoqrafiya-angioqrafiyasının (OKT-A) tətbiqi bu komplekslərin qeyri-invaziv vizuallaşdırılmasına imkan yaratmışdır. Lakin çoxsaylı tədqiqatlara baxmayaraq, pahixoroid spektrində neovaskulyar prosesin “aktivlik” əlamətləri hələ də ədəbiyyatda kifayət qədər əks olunmamışdır [5 - 7].

**Məqsəd** – OKT-A vasitəsilə pahixoroid neovaskulyar membranın “aktivlik” nümunələrinin ən informativ xüsusiyyətlərini müəyyən etmək.

### Material və metodlar

Tədqiqata PNV diaqnozu qoyulmuş 40 pasiyent (40 göz) daxil edilmişdir. Orta yaş  $48,9 \pm 2,1$  il (37–61 yaş arası) təşkil etmişdir. Maksimal korreksiya olunmuş görmə itiliyi 0,5 –1,0 arasında dəyişmiş, orta göstərici  $0,8 \pm 0,05$  olmuşdur.

Optik koherens tomoqrafiya məlumatlarına əsasən bütün pasiyentlərdə müxtəlif lokalizasiyalı xoroidal neovaskulyarizasiya aşkar edilmişdir. Bütün hallarda PNV ilkin müayinə zamanı yeni diaqnoz olunmuşdur. 15 gözdə (37,5%) PNV xroniki mərkəzi seroz xorioretinopatiya fonunda inkişaf etmiş, 25 gözdə (62,5%) isə pahixoroid neovaskulopatiya diaqnozu qoyulmuşdur. Tədqiqata qədər heç bir pasiyent antiangiogen terapiya almamışdır. Əvvəllər 7 pasiyentdə (17,5%) fokal hədd lazer fotokoaqulyasiyası, 10 pasiyentdə (25,0%) alt hədd mikropuls lazer müalicəsi, 4 pasiyentdə (10,0%) isə konservativ kortikosteroid terapiyası aparılmışdır.

Polipoidal xoroidal vaskulopatiya, yaşa bağlı makula degenerasiyası, retinal angiomatoz proliferasiya, böyüklərdə başlayan “vitelliform” distrofiya və 2-ci tip makulyar teleangiektaziya halları tədqiqatdan xaric edilmişdir.

Bütün pasiyentlərdə standart oftalmoloji müayinə aparılmışdır: maksimal korreksiya ilə görmə itiliyinin ölçülməsi və Goldmann linzası ilə

oftalmobiomikroskopiya. OKT-A müayinəsi DRI OCT Triton (Topcon, Yaponiya) cihazı ilə həyata keçirilmişdir.

Yaşa bağlı makula degenerasiyası üzrə beynəlxalq işçi qrupunun 2010-cu il tövsiyələrinə əsasən OKT üzrə neovaskulyar “aktivlik” meyarlarına aşağıdakılar daxildir: pigment epitelinin qopması, neyrosensor tor qışa qopması, intraretinal kistoz boşluqlar, intra- və ya subretinal qanaxmalar, həmçinin mərkəzi tor qışa qalınlığının artması (**şəkil 1**).

Optik koherens tomoqrafiya- angiografiyası rejimində xoroidal neovaskulyarizasiya sahəsi ölçülmüş və standart proqram vasitəsilə hesablanmışdır. G.J. Coscas [2, 7] metodologiyasına əsasən aşağıdakı morfoloji xüsusiyyətlər qiymətləndirilmişdir:

- xoroidal neovaskulyarizasiyanın forması və sərhədləri
- damar şəbəkəsinin xarakteri
- anastomoz və ilgəklərin mövcudluğu
- terminal damarların morfolojiyası
- hipointens halo mövcudluğu

### **Nəticələr**

Yaşa bağlı makula degenerasiyası üzrə beynəlxalq işçi qrupunun 2010-cu il tövsiyələrinə əsasən “aktiv” xoroidal neovaskulyarizasiya zamanı anti-VEGF terapiyası göstərişdir. Bu, aşağıdakı əlamətlərlə təsdiqlənir: OKT ilə təsdiqlənən tor qışa qatları arasında, neyrosensor tor qışaaltı sahədə və ya tor qışa pigment epiteli altında maye toplanması nəticəsində tor qışa qalınlığının artması; intraretinal və ya subretinal qanaxmalar; həmçinin flüoresin angiografiyada sızmanın mövcudluğu [8 - 10]. Lakin spektral domen OKT və flüoresin angiografiyanın xoroidal neovaskulyarizasiyanın erkən “aktivlik” əlamətlərinin aşkar edilməsində imkanları məhduddur. OKT-A klinik praktikaya tətbiqi xorioretinal patologiyaların diaqnostika və müalicə imkanlarını genişləndirmişdir. Metodun qeyri-invaziv olması onun təhlükəsizliyini və neovaskulyar prosesin dinamikasının monitorinqi üçün dəfələrlə tətbiqinə şərait yaradır. Müayinə zamanı boyanın sızmasının olmaması neovaskulyar kompleksin spesifik struktur xüsusiyyətlərinin qat-qat vizuallaşdırılmasına və zədələnmə sahəsinin dəqiq müəyyən edilməsinə imkan verir.

Beləliklə, pahixoroid neovaskulopatiyalı pasiyentlərin tədqiqində PNV 32,5% hallarda (13 göz) subfoveal, 62,5% hallarda (25 göz) yuxarı para- və perifoveal sahələrdə, yalnız 5% hallarda (2 göz) isə periferik sahədə lokalizasiya olunmuşdur. Mərkəzi tor qışa qalınlığının artması müşahidə edilmiş, orta göstərici  $457,6 \pm 53,4$  mkm (369,7–650,5 mkm) olmuşdur. Xətti OKT skanına əsasən bütün pasiyentlərdə PNV eksudativ “aktivlik” əlamətləri qeyd olunmuşdur: neyrosensor tor qışa qopması (85,0% – 34 göz), tor qışa pigment epitelinin qopması (60,2% – 24 göz) və intraretinal kistoz boşluqlar (75,0% – 30 göz). Bununla belə, intraretinal və/və ya subretinal qanaxmalar yalnız 2 halda (5%) müşahidə edilmiş və bu hallar tor qışa pigment epitelinin cırılması ilə əlaqəli olmuşdur. OKT məlumatlarına əsasən neyroepitel qopmasının hündürlüyü orta hesabla  $273,3 \pm 72,6$  mkm (190,8–573,4

mkm) təşkil etmişdir. 67,5% hallarda (27 göz) tor qişa piqment epitelinin qopması yastı və qeyri-müntəzəm olub, hiperreflektiv tərkiblə xarakterizə olunmuşdur, 32,5% hallarda (13 göz) isə seroz-hemorragik (damar mənşəli) tip qeyd edilmişdir. Tor qişa piqment epitelinin qopması sahəsinin altında xoroidin bütün qalınlığını əhatə edən genişlənmiş Haller qatının damarları vizuallaşdırılmış, damar mənəfinin eninə diametri orta hesabla  $376,9 \pm 18,4$  mkm olmuşdur. Xoroidin qalınlığı 298–640 mkm arasında dəyişmiş, orta göstərici  $422,1 \pm 75$  mkm təşkil etmişdir. OKT-A nəticələri PNV xoriokapilyar səviyyəsində, tor qişa piqment epitelinin yastı qopması sahəsinin altında aydın şəkildə vizuallaşdırmışdır ki, bu da I tip neovaskulyarizasiya üçün xarakterikdir.

### **Müzakirə**

Optik koherens tomoqrafiya-angioqrafiyası həmçinin G.J.Coscas [2, 7] meyarlarına uyğun olaraq xoroidal neovaskulyarizasiyanın “aktivlik” nümunələrini aşkar etmişdir: 45,0% hallarda (18 göz) aydın sərhədli “torvari” və 30,0% hallarda (12 göz) çoxsaylı şaxələnmiş kiçik kapilyarlar, anastomozlar və ilgəklərlə xarakterizə olunan “mərcanvari” neovaskulyar membran. Bununla yanaşı, 17,5% hallarda (7 göz) PNV anastomoz və ilgəklər olmadan çoxsaylı şaxələnmiş incə kapilyarlarla təmsil olunmuşdur. Terminal neovaskulyar damarların quruluşu 32,5% hallarda (13 göz) periferik arkadanın mövcudluğunu göstərmişdir. 7,5% hallarda (3 göz) isə anastomoz və ilgəklərsiz tək, uzun, sapvari xətti damarlar müşahidə edilmiş, bu görüntü “quru ağac” (“dead tree”) nümunəsinə bənzəmiş və hipointens halonun olmaması ilə xarakterizə olunmuşdur. Bütün hallarda I tip vaskulyarizasiya zonası ətrafında geniş hipointensivli halqa müşahidə edilmişdir.

Optik koherens tomoqrafiya angiografiyasına əsasən xoroidal neovaskulyarizasiyanın sahəsi orta hesabla  $1,641 \pm 0,48$  mkm<sup>2</sup> (0,954–3,435 mkm<sup>2</sup>) təşkil etmişdir. OKT və OKT-A üzrə ən informativ əsas morfoloji əlamətlər aşağıdakılar olmuşdur: intraretinal maye hesabına neyrosensor tor qişa qalınlığının artması, tor qişa piqment epitelinin yastı qopması (şəkil 2), xoroid qalınlığının >300 mkm olması, çoxsaylı şaxələnmiş kiçik kapilyarlar, anastomozlar və ilgəklərlə müşayiət olunan aydın sərhədli “torvari” və ya “mərcanvari” neovaskulyar membran, həmçinin geniş hipointens halolu periferik arkada. Bu nəticələr pahixoroid neovaskulyarizasiyanın “aktivlik” əlamətlərinin müəyyən edilməsində OKT və OKT-A nümunələrinin istifadəsini göstərən beynəlxalq ədəbiyyat məlumatları ilə uyğunluq təşkil edir [1, 5, 10 - 12].

Tədqiqatımızın nəticələri göstərir ki, OKT-A pahixoroid xəstəliklərində I tip neovaskulyarizasiyanın “aktivliyi” haqqında mühüm morfoloji məlumatlar təqdim edir və bu dəyişikliklər ənənəvi flüoresin angiografiyada çox vaxt gizli qalır. Əldə etdiyimiz nəticələr Coscas meyarları ilə uyğunluq təşkil etməklə yanaşı, pahixoroid spektrinə xas spesifik xüsusiyyətləri də ortaya qoyur.

“Torvari” (45,0%) və “mərcanvari” (30,0%) nümunələrin yüksək tezliyi Invernizzi və həmmüəlliflərinin (2023) [10] və Cheung və həmmüəlliflərinin [1] aktiv neovaskulyar membranlarla bağlı təsvirləri ilə uyğunluq təşkil edir. Tədqiqatımızda geniş hipointens halonun mövcudluğu mühüm biomarker hesab

olunur və ehtimal ki, ətraf xoriokapilyarisdən “oğurlanma fenomeni”ni (steal phenomenon) əks etdirir.

Bundan əlavə, gözlərin 67,5%-də müşahidə olunan yastı qeyri-müntəzəm piqment epitelinin qopması ilə bağlı nəticələrimiz “ikiqat qat əlaməti” nəzəriyyəsini təsdiqləyir. Tipik yaşa bağlı makula degenerasiyasından fərqli olaraq, PNV daha çox horizontal böyümə modeli nümayiş etdirir. Bu, əsasən pahixoroid anatomiyasının xüsusiyyətləri ilə izah olunur; belə ki, genişlənmiş Haller qatının damarları (orta qalınlıq  $422,1 \pm 75$  mkm) tor qısa piqment epiteli üzərinə hemodinamik təzyiq göstərir.

Maraqlıdır ki, halların 7,5%-də müşahidə olunan “quru ağac” nümunəsi prosesin “sakit” mərhələyə keçidini göstərə bilər. Bu fərqləndirmə klinik baxımdan olduqca vacibdir: struktur OKT 85,0% pasiyəndə neyrosensor tor qısa qopmasını göstərsə də, OKT-A “quru ağac” morfoloqiyası konservativ “tələb olunduqda” yanaşmanı əsaslandırma bilər və anti-VEGF preparatları ilə lazımsız artıq müalicənin qarşısını almağa kömək edir.

### **Yekun**

1. Optik koherens tomoqrafiya-angiografiyası PNV zamanı “aktivlik” nümunələrinin müəyyən edilməsində yüksək informativ və təhlükəsiz üsuldur.
2. Əsas biomarkerlər “torvari” və “mərcanvari” damar strukturları, incə kapilyarlar və aşağıintensivli halqa.
3. “Quru ağac” nümunəsinin aşkarlanması xroniki mərhələnin göstəricisidir və göstərişi olmayan müalicənin ləğv edilməsinə kömək edir.
4. Multimodal görüntülmə yanaşması vaxtında anti-VEGF terapiyasının başlanması üçün önəmlidir.

***Açar sözlər:** optik koherens tomoqrafiya-angiografiyası, pahixoroid neovaskulyarizasiya, anti-VEGF*

Usmanova N.A., Shadmankulov T.S.\*

## INFORMATIVENESS OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY IN DETECTING “ACTIVITY” PATTERNS OF NEOVASCULAR COMPLEX IN PACHYCHOROID DISEASES

*Doctor Maksudova's Innovative Clinic, Tashkent, Uzbekistan*

*\* Samarkand State Medical University (SamSMU), Samarkand, Uzbekistan*

*E-mail:temirbek.shadmankulov@gmail.com*

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

### **Introduction**

Pachychoroid neovascularization (PNV), which develops within the pachychoroid spectrum of diseases, is a major cause of primary disability due to irreversible loss of central vision in a relatively young population [1, 2]. A characteristic feature of PNV is the presence of Type 1 Choroidal Neovascularization (CNV), located beneath a shallow detachment of the Retinal Pigment Epithelium (RPE) in the projection of thinned choriocapillaris above dilated Haller layer vessels [1, 3, 4].

The advent of Optical Coherence Tomography Angiography (OCT-A) has provided the opportunity to visualize these complexes non-invasively. However, despite numerous studies, specific signs of “activity” in the neovascular process within the pachychoroid spectrum remain insufficiently reflected in current literature [5 - 7].

**Purpose** – to use OCT-A to identify the most informative patterns of “activity” of the PNV.

### **Material and Methods**

The study included 40 patients (40 eyes) with PNV. The mean age was  $48.9 \pm 2.1$  years (aged 37 to 61). Best-corrected visual acuity (BCVA) ranged from 0.5 to 1.0, averaging  $0.8 \pm 0.05$ .

According to OCT data, all patients presented with CNV of various locations. In all cases, PNV was newly identified during the primary examination. In 15 eyes (37.5%), PNV developed against the background of chronic central serous chorioretinopathy (CSC), and in 25 eyes (62.5%), pachychoroidal neovascularopathy was diagnosed. None of the patients had received anti-angiogenic treatment prior to the study. Previously, 7 patients (17.5%) had undergone focal threshold laser photocoagulation, 10 patients (25.0%) received subthreshold micropulse laser treatment, and 4 patients (10.0%) were treated with courses of conservative corticosteroid therapy.

Cases involving polypoidal choroidal vasculopathy (PCV), age-related macular degeneration (AMD), retinal angiomatous proliferation (RAP), adult-onset vitelliform dystrophy, and macular telangiectasia type 2 (MacTel 2) were excluded from the study.

All patients underwent a standard ophthalmological examination, including BCVA measurement and ophthalmobio-microscopy using a Goldmann lens. OCT angiography (OCT-A) was performed using the DRI OCT Triton (Topcon, Japan) device, which utilizes swept-source technology. The scanning speed was 100,000 A-scans per second, using a tunable light source with a wavelength of 1050 nm. To evaluate the PNV, the “OCT-Angio 4.0 x 4.0 mm” software was used.

According to the recommendations of the International AMD Task Force (2010), the OCT criteria for neovascular “activity” included: pigment epithelial detachment (PED), neurosensory retinal detachment, intraretinal cystic cavities, intraretinal or subretinal hemorrhages, and increased central retinal thickness (subfoveal) (Figure 1).

In OCT-A mode, the total area of the CNV was measured and calculated using standard software. Following the G.J. Coscas [2, 7] methodology, the following morphological features of the neovascular membrane were analyzed:

- The shape and borders of the CNV;
- The nature of the vascular network;
- The presence of anastomoses and loops;
- The morphology of the terminal vessels;
- The presence of a hypointense halo.

## Results

According to the International AMD Task Force (2010) recommendations, anti-VEGF therapy is indicated for “active” CNV, as confirmed by the following signs: increased retinal thickness due to fluid accumulation between retinal layers, sub-neurosensory retina, or sub-RPE, confirmed by OCT; intraretinal or subretinal hemorrhages; and leakage on fluorescein angiography (FA) [8 - 10]. However, the capabilities of spectral-domain OCT (SD-OCT) and FA in detecting early signs of CNV “activity” are limited. The introduction of OCT angiography (OCT-A) into clinical practice has expanded the diagnostic and treatment options for chorioretinal pathology. The non-invasive nature of the method ensures safety and the possibility of unlimited use in monitoring the dynamics of the neovascular process. The absence of dye leakage during the study allows for layer-by-layer visualization of the specific structural features of the neovascular complex and precise determination of the lesion area.

Thus, in the study of patients with pachychoroidal neovascuopathy, the PNV was localized subfoveally in 32.5% (13 eyes), in the superior para- and perifoveal segments in 62.5% (25 eyes), and in the outer segment in only 5% (2 eyes). An increase in central retinal thickness (subfoveal) was observed, averaging  $457.6 \pm 53.4 \mu\text{m}$  (range: 369.7 to 650.5  $\mu\text{m}$ ). According to linear OCT scanning, all patients exhibited exudative signs of PNV “activity,” such as neurosensory retinal detachment (85.0% – 34 eyes), RPE detachment (60.2% – 24 eyes), and intraretinal cystic cavities (75.0% – 30 eyes). However, intraretinal and/or subretinal hemorrhages were detected in only 2 cases, associated with RPE tears (5%). OCT data showed that the height of the neuroepithelial detachment averaged  $273.3 \pm 72.6 \mu\text{m}$  (range: 190.8 to 573.4  $\mu\text{m}$ ). In 67.5% (27 eyes), the RPE detachment

was flat and irregular with hyperreflective content, while in 32.5% (13 eyes), a serosanguineous (vascular) RPE detachment was noted. Beneath the area of detached RPE, dilated Haller's layer vessels were visualized, occupying the entire choroidal thickness, with a transverse vascular lumen diameter averaging  $376.9 + 18.4 \mu\text{m}$ . The choroidal thickness ranged from 298 to  $640 \mu\text{m}$ , with a mean of  $422.1 + 75 \mu\text{m}$ . OCT-A results clearly visualized the PNV at the choriocapillaris level, beneath the flat RPE detachment zone, which is characteristic of Type 1 neovascularization.

### Discussion

OCT-A also revealed patterns of CNV "activity" according to the Coscas criteria [2, 7], such as a well-defined neovascular membrane in the form of a "lace" in 45.0% (18 eyes) and a "coral" in 30.0% (12 eyes), featuring multiple branching small capillaries, anastomoses, and loops. However, in 17.5% of cases (7 eyes), the PNV presented with multiple branching small capillaries without anastomoses or loops. The structure of the terminal neovascular vessels indicated the presence of a peripheral arcade in 32.5% of cases (13 eyes). In 7.5% (3 eyes), single, long, thread-like linear vessels without anastomoses or loops were observed, resembling a "dead tree" pattern with an absent hypointense halo. In all cases, a wide hypointense halo was present around the Type 1 vascularization zone.

According to OCT-A, the area of CNV averaged  $1.641 + 0.48 \mu\text{m}^2$  (range:  $0.954$  to  $3.435 \mu\text{m}^2$ ). The most informative key morphological features according to OCT and OCT-A were increased neurosensory retinal thickness due to intraretinal fluid, flat RPE detachment (Figure 2), choroidal thickness  $> 300 \mu\text{m}$ , a well-defined "lace" or "coral" neovascular membrane with multiple branching small capillaries, anastomoses, and loops, as well as a peripheral arcade with a wide hypointense halo. These findings correlate with international literature using the aforementioned OCT and OCT-A patterns to identify PNV "activity" [1, 5, 10 - 12].

The results of our study confirm that OCT-A provides critical morphological insights into the "activity" of Type 1 neovascularization in pachychoroid diseases, which often remains occult on traditional FA. Our findings align with the established Coscas criteria, while offering specific nuances unique to the pachychoroid spectrum.

The high prevalence of "lace-like" (45.0%) and "coral-like" (30.0%) patterns is consistent with recent descriptions by Invernizzi et al. (2023) [10] and Cheung et al. [1] regarding active neovascular membranes. The presence of a hypo-intense wide halo in our cases is a significant biomarker, likely representing a "steal phenomenon" from the surrounding choriocapillaris.

Furthermore, our data regarding Flat Irregular Pigment Epithelium Detachment (FIPED) in 67.5% of eyes corroborates the "Double Layer Sign" theory. Unlike typical AMD, PNV demonstrates a more horizontal growth pattern, influenced by the underlying pachychoroid anatomy where dilated Haller's vessels (mean thickness  $422.1 \mu\text{m} + 75 \mu\text{m}$ ) exert hemodynamic pressure against the RPE.

Interestingly, the 7.5% of cases exhibiting a "dead tree" pattern suggests a

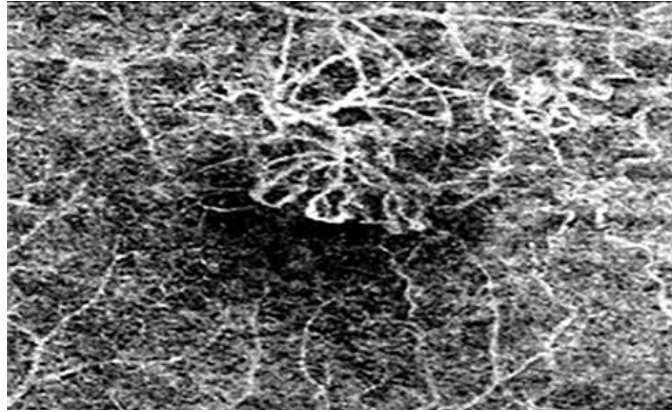
transition to a “quiescent” stage. This distinction is vital: while structural OCT showed neurosensory detachment in 85.0% of patients, the “dead tree” morphology on OCT-A may justify a conservative “pro re nata” (PRN) approach, preventing unnecessary over-treatment with anti-VEGF agents.

### **Conclusion**

1. OCT-A is a highly informative and safe diagnostic method for identifying morphological “activity” patterns in PNV.
2. The most significant biomarkers of activity are the “lace” and “coral” architectures with fine capillaries and a hypo-intense peri-lesional halo.
3. Identification of the “dead tree” pattern is a crucial criterion for chronic stages, helping to avoid over-treatment.
4. A multimodal imaging approach is essential for timely anti-VEGF therapy initiation in the pachychoroid population.

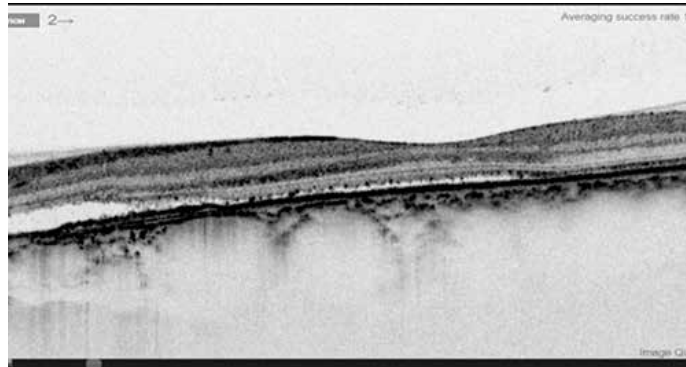
**Keywords:** *optical coherence tomography-angiography, pachychoroidal neovascularization, anti-VEGF*

*Şəkil 1. I tip xoroidal neovaskulyarizasiyanın “aktiv” forması.*



**Figure 1.** The “active” form of Type 1 choroidal neovascularization.

*Şəkil 2. Hiperreflektiv tərkibli yastı piqment epitelinin qopması.*



**Figure 2.** Flat pigment epithelial detachment (PED) with hyperreflective content.

## ƏDƏBİYYAT | REFERENCES

1. Cheung, C.M.G. Pachychoroid disease / C.M.G.Cheung, W.K.Lee, H.Koizumi [et al.] // *Eye (Lond.)*, – 2019. 33(1), – p. 14-33. <https://doi.org/10.1038/s41433-018-0158-4>
2. Coscas, G. OCT-A during follow-up: analysis of mixed type I and II CNV / G.Coscas, M.Lupidi, F.Coscas [et al.] // *Ophthalmic Res.*, – 2015. 54(2), – p. 57-63. <https://doi.org/10.1159/000433547>
3. Cho, H.J. Intravitreal Anti-VEGF Treatment for PNV / H.J.Cho, S.H.Jung, S.Cho [et al.] // *J. Ocul. Pharmacol. Ther.*, – 2018. 35(3), – p. 174-181. <https://doi.org/10.1089/jop.2018.0107>
4. Yamashiro, K. Characteristics of Pachychoroid Diseases and AMD / K.Yamashiro, Y.Hosoda, M.Miyake [et al.] // *J. Clin. Med.*, – 2020. 9(7), – p. 2034. <https://doi.org/10.3390/jcm9072034>
5. Ahmed, D. OCT angiography for the evaluation of wet ARMD // *Ain Shams University, Egypt*, – 2017.
6. Kuranami, A. Pachychoroid neovascularopathy has clinical properties that differ from conventional neovascular AMD / A.Kuranami, R.Maruko, I.Maruko [et al.] // *Sci. Rep.*, – 2023. 13, – p. 7379. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33936-z>
7. Coscas, G.J. OCTA vs traditional imaging in assessing activity of exudative AMD / G.J.Coscas, M.Lupidi, F.Coscas [et al.] // *Retina*, – 2015. 35(11), – p. 2219-2228. <https://doi.org/10.1097/IAE.0000000000000766>
8. Moulton, E. Ultrahigh-speed swept-source OCT-A in exudative AMD / E.Moulton, W.Choi, N.K.Waheed [et al.] // *OSLI Retina*, – 2014. 45(6), – p. 496-505. <https://doi.org/10.3928/23258160-20141118-03>
9. Padrón-Pérez, N. Changes in Choroidal Thickness After Anti-VEGF in PNV / N.Padrón-Pérez, L.Arias, M.Rubio [et al.] // *IOVS*, – 2018. 59(2), – p. 1119-1124. <https://doi.org/10.1167/iovs.17-22144>
10. Invernizzi, A. Imaging the Pachychoroid Spectrum: From Choroidal Thickness to OCT-A // *Diagnostics*, – 2023. 13(4), – p. 753.
11. Bonini Filho, M.A. Association of CNV and CSCR with OCT-A / M.A.Bonini Filho, T.E.de Carlo, D.Ferrara [et al.] // *JAMA Ophthalmol.*, – 2015. 133(8), – p. 899-906. <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2015.1320>
12. Jia, Y. Quantitative OCT-A of CNV in AMD / Y.Jia, S.T.Bailey, D.J.Wilson [et al.] // *Ophthalmology*, – 2014. 121(7), – p. 1435-1444. <https://doi.org/10.1016/j.optha.2014.01.034>