

UOT: 617.735-073.7

Məmmədzadə A.N., Əliyeva N.İ.,
Quliyeva A.E., Abbasova S.S.

MÜXTƏLİF YAŞ QRUPLARINDA PİQMENTLİ RETİNİN MƏRHƏLƏLƏRİNƏ GÖRƏ OPTİK KOHERENS TOMOQRAFIYA VƏ ULTRASƏS B-SCAN GÖSTƏRİCİLƏRİNİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

Akademik Zərifə Əliyeva adına
Milli Oftalmologiya Mərkəzi,
Cavadxan küç., 32/15
AZ1114, Bakı şəh., Azərbaycan

Korrespondensiya üçün:

Məmmədzadə Afət Nəsim qızı,
t.ü.f.d., Akademik Zərifə Əliyeva
adına Milli Oftalmologiya
Mərkəzinin "Zədə"
bölməsinin aparıcı elmi işçisi
E-mail: mamedzade04@mail.ru
[https://orcid.org/
0009-0009-4454-3107](https://orcid.org/0009-0009-4454-3107)

İstinad üçün:

Məmmədzadə A.N., Əliyeva N.İ.,
Quliyeva A.E., Abbasova S.S.
Müxtəlif yaş qruplarında piqmentli
retinin mərhələlərinə görə
optik koherens tomoqrafiya və
ultrasəs B-scan göstəricilərinin
qiymətləndirilməsi.
Azərbaycan Oftalmologiya Jurnalı,
2026, 18; 1 (56): 00-00.

Müəlliflərin iştirakı:

Tədqiqatın anlayışı və dizaynı:
Məmmədzadə A.N., Əliyeva N.İ.
Materialın toplanması və işlənməsi:
Məmmədzadə A.N., Əliyeva N.İ.,
Quliyeva A.E., Abbasova S.S.
Statistik məlumatların işlənməsi:
Məmmədzadə A.N., Quliyeva A.E.
Mətnin yazılması:
Məmmədzadə A.N., Quliyeva A.E.,
Abbasova S.S.
Redaktə:
Məmmədzadə A.N., Əliyeva N.İ.

*Müəlliflər münafiqəyə
(maliyyə, şəxsi, peşəkar və digər
maraqları) olmamasını təsdiqləyirlər.*

Daxil olmuşdur 04.02.2026
Çapa qəbul olunmuşdur 16.03.2026

XÜLASƏ

Məqsəd – müxtəlif yaş qruplarında piqmentli retinin (PR) mərhələlərinə görə struktur dəyişikliklərinin qiymətləndirilməsində optik koherens tomoqrafiyanın (OKT) və ultrasəs B-scan müayinəsinin diaqnostik imkanlarını öyrənmək.

Material və metodlar

Piqmentli retinit diaqnozu ilə 74 pasiyent (148 göz) müayinəyə daxil edilmişdir. Pasientlər yaşa görə 3 qrupa ayrılmışdır. Distrofik prosesin ağırlıq dərəcəsinə görə PR-nin 3 mərhələsi ayrılmış, hər bir qrupda olan pasiyentlər isə 3 yarımqrupa bölünmüşdür. I yarımqrupa xəstəliyin başlanğıc mərhələsində olan pasiyentlər, II yarımqrupa orta ağırlıq dərəcəli mərhələsində olanlar, III yarımqrupa isə PR-nin ağır mərhələsində olan pasiyentlər daxil edilmişdir. Bütün pasiyentlərdə rutin oftalmoloji, eləcə də əlavə instrumental müayinələr aparılmışdır. OKT müayinəsi Topcon (Yaponiya) firmasının 3D OCT-1 Maestro2 aparatında, ultrasəs B-scan müayinəsi 15 MHz zondla təchiz olunmuş Quantel Medical (Fransa) firmasının Compact Touch A/B skaner aparatında icra olunmuşdur.

Nəticələr

Bütün yaş qruplarında OKT nəticələrinə görə PR-nin başlanğıc mərhələsində mərkəzi retinal qalınlıq (MRQ) göstəricisi kontrol qrupun göstəricisi ilə uyğun olmuşdur. II və III yarımqrup pasiyentlərində MRQ statistik etibarlı aşağı olmuşdur, xüsusilə də III yarımqrup pasiyentlərdə. Belə ki, I qrup III yarımqrupda MRQ $126 \pm 11 \mu\text{m}$, II qrup III yarımqrupda MRQ $119 \pm 7 \mu\text{m}$, III qrup III yarımqrupda MRQ $101 \pm 15 \mu\text{m}$ olmuşdur. Keyfiyyət dəyişiklikləri baxımından bütün yaş qruplarında I yarımqrupda tor qişa qatı normal strukturunda izlənilirdi, ellipsoid zona (EZ) ümumilikdə qorunmuşdur, II yarımqrupda tor qişa qatında orta dərəcəli incəlmə müşahidə edilirdi, EZ qismən qorunmuşdur, III yarımqrupda tor qişa qatlarında ciddi incəlmə izlənilirdi, EZ-nin əksəriyyəti itmişdir.

B-scan nəticələrinə əsasən şüşəvari cisimdə (ŞC) müxtəlif dərəcəli dəyişikliklər aşkar edilmişdir. Bütün yaş qruplarında I yarımqrup pasiyentlərdə exoqrafik olaraq ŞC dəyişiksiz olmuşdur. II yarımqrup pasiyentlərində ŞC-də müxtəlif həcmdə xırda dispers çöküntülər izlənilmişdir, arxa hialoid membranın qopması (AHMQ) I qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 7-də (70%), II qrup pasiyentlərdə 12 nəfərdən 10-da (83,3%), III qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 8-də (80%), arxa hialoid membranın (AHM) qalınlaşması I qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 2-sində (20%), II qrup pasiyentlərdə 12 nəfərdən 2-də (16,7%), III qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 3-də (30%) müşahidə edilmişdir. III yarımqrup pasiyentlərdə ŞC-də xırda dispers çöküntülər əsasən diffuz olaraq vizualizə edilmişdir. AHMQ bütün hallarda vizualizə edilmiş, AHM-nin qalınlaşması I qrup pasiyentlərdə 7 nəfərdən 4-də (57,2%), II qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 7-də (70%), III qrup pasiyentlərdə 7 nəfərdən 5-də (71,4%) müşahidə edilmişdir.

Yekun

Piqmentli retinit diaqnozlu pasiyentlərdə xəstəliyin gedişatının və müalicə tədbirlərinin effektivliyinin təyini üçün müasir və qeyri-invaziv vizuallaşdırma üsullarından olan OKT və ultrasəs B-scan müayinələrinin aparılması dəqiqliyinə və informativliyinə görə dəyərlidir, PR-nin monitorinqində diaqnostik və proqnostik əhəmiyyət kəsb edir. Beləliklə, PR zamanı distrofik prosesin ağırlığını dəyərləndirmək, dinamik müşahidə aparmaq, müalicənin effektivliyini qiymətləndirmək məqsədilə OKT və ultrasəs B-scan müayinə metodları tətbiq edilə bilər.

Açar sözlər: piqmentli retinit, yaş qrupları, optik koherent tomoqrafiya, ultrasəs B-scan

**Mammadzada A.N., Aliyeva N.I.,
Guliyeva A.E., Abbasova S.S.**

EVALUATION OF OPTICAL COHERENCE TOMOGRAPHY AND ULTRASOUND B-SCAN PARAMETERS IN VARIOUS STAGES OF RETINITIS PIGMENTOSA IN DIFFERENT AGE GROUPS

National Ophthalmology
Centre named after
Academician Zarifa Aliyeva,
32/15, Javadkhan str.,
AZ1114, Baku, Azerbaijan

For correspondence:
Mammadzada Afet Nasib, PhD,
Leading Researcher at the Trauma
Department of the National
Ophthalmology Centre named
after Academician Zarifa Aliyeva
E-mail: mamedzade04@mail.ru
[https://orcid.org/
0009-0009-4454-3107](https://orcid.org/0009-0009-4454-3107)

For citation:
Mammadzada A.N., Aliyeva N.I.,
Guliyeva A.E., Abbasova S.S.
Evaluation of optical coherence
tomography and ultrasound B-scan
parameters in various stages
of retinitis pigmentosa in
different age groups.
Azerbaijan Journal of
Ophthalmology,
2026, 18; 1 (56): 00-00.
(In Azerb.).

Authors participation:
Concept and design of investigation:
Mammadzada A.N., Aliyeva N.I.
Material collection and processing:
Mammadzada A.N., Aliyeva N.I.
Guliyeva A.E., Abbasova S.S.
Statistical data processing:
Mammadzada A.N., Guliyeva A.E.
Spelling text:
Mammadzada A.N., Guliyeva A.E.,
Abbasova S.S.
Editing:
Mammadzada A.N., Aliyeva N.I.

*The authors confirm that there are
no conflicts (financial, personal,
professional and other interests).*

Received 04.02.2026
Accepted 16.03.2026

<https://>

SUMMARY

Purpose – to investigate the diagnostic capabilities of optical coherence tomography (OCT) and ultrasound B-scan imaging for assessing structural changes at different stages of retinitis pigmentosa (RP) in various age groups.

Material and Methods

A total of 74 patients (148 eyes) diagnosed with RP were included in the study. The patients were divided into three age groups. According to the severity of the dystrophic process, three stages of RP were identified, and patients in each age group were further subdivided into three subgroups. Subgroup I consisted of patients with an early stage of the disease, subgroup II included patients with a moderately severe stage, and subgroup III comprised patients with a severe stage of RP. All patients underwent routine ophthalmological examinations as well as additional instrumental investigations. OCT was performed using the Topcon 3D OCT-1 Maestro2 system (Topcon Corporation, Japan). Ultrasound B-scan examination was carried out using a Quantel Medical Compact Touch A/B scanner (France) equipped with a 15-MHz probe.

Results

According to OCT findings, in all age groups at the early stage of RP, central retinal thickness (CRT) values were comparable to those of the control group. In patients of subgroups II and III, CRT values were significantly reduced, with the most pronounced decrease observed in subgroup III. Specifically, CRT values in subgroup III were $126 \pm 11 \mu\text{m}$ in group I, $119 \pm 7 \mu\text{m}$ in group II, and $101 \pm 15 \mu\text{m}$ in group III ($p < 0.001$). In terms of qualitative changes, in all age groups, subgroup I demonstrated a normal retinal layer architecture with overall preservation of the ellipsoid zone (EZ). In subgroup II, moderate thinning of the retinal layers was observed, with partial preservation of the EZ. In subgroup III, marked thinning of the retinal layers was noted, with loss of most of the EZ.

Based on B-scan findings, various degrees of vitreous body (VB) alterations were detected. In all age groups, subgroup I patients demonstrated no echographic changes in the VB. In subgroup II patients, fine dispersed opacities of varying extent were observed within VB. Posterior hyaloid membrane detachment (PHMD) was visualized in 7 of 10 patients (70%) in group I, 10 of 12 patients (83.3%) in group II, and 8 of 10 patients (80%) in group III. Thickening of the posterior hyaloid membrane (PHM) was detected in 2 of 10 patients (20%) in group I, 2 of 12 patients (16.7%) in group II, and 3 of 10 patients (30%) in group III. In subgroup III patients, fine dispersed vitreous opacities were predominantly visualized in a diffuse pattern. PHMD was observed in all cases. Thickening of the PHM was detected in 4 of 7 patients (57.2%) in group I, 7 of 10 patients (70%) in group II, and 5 of 7 patients (71.4%) in group III.

Conclusion

In patients diagnosed with RP, the use of modern non-invasive imaging modalities such as OCT and ultrasound B-scan is valuable due to their high accuracy and informativeness in assessing disease progression and treatment effectiveness. These methods have significant diagnostic and prognostic value in the monitoring of RP. Thus, OCT and ultrasound B-scan imaging may be effectively applied to evaluate the severity of the dystrophic process, perform dynamic follow-up, and assess treatment outcomes in patients with RP.

Key words: *retinitis pigmentosa, age groups, optical coherence tomography, B-scan ultrasonography*

Piqmentli retinit tor qişanın irsi distrofiyalarının geniş yayılmış forması olub, fotoreseptorların progressiv degenerasiyası ilə xarakterizə olunur və geri dönməz korluğa səbəb olur. Patoloji prosesin əsas xüsusiyyəti onun nəzərə çarpmayan başlanğıcıdır ki, bu da görmə funksiyalarının tədricən azalması və göz dibində minimal dəyişikliklərlə müşayiət olunur [1, 2]. PR xəstəliyin erkən mərhələlərində və erkən uşaqlıq dövründə diaqnostikası hələ də çətinlik törədir. Patoloji prosesin inkişaf dinamikasında görmə sistemində baş verən struktur-funksional dəyişikliklərin qanunauyğunluqlarını və mexanizmlərini əks etdirən vahid təsnifat mövcud deyil. PR zamanı göz almasının struktur dəyişikliklərinin həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət baxımından qiymətləndirilməsi üçün obyektiv, qeyri-invaziv metodikaların hazırlanması vacibdir [3, 4].

Tor qişanın vizuallaşdırma üsullarının inkişafı xəstəliyin gedişatında pasiyentlərin daha effektiv aparılmasına və dinamik müşahidəsinə töhfə verən daha dəqiq məlumatların əldə edilməsi məqsədilə multimodal vizuallaşdırmanın əhəmiyyətini ön plana çıxarmışdır [5, 6]. Optik koherens tomoqrafiya tor qişa və görmə siniri haqqında keyfiyyət və kəmiyyət göstəriciləri əldə etməyə, bu toxumalarda patoloji dəyişiklikləri aşkar etməyə imkan verir. OKT-nin oftalmoloji praktikada geniş tətbiqi tor qişanın müxtəlif xəstəliklərinin əlamətlərinin daha dəqiq müəyyənləşdirilməsinə şərait yaradır. OKT istifadə olunan tədqiqatlar göstərmişdir ki, fovea nahiyəsində EZ nazımlı çubuqcuq fotoreseptorlarının degenerasiya dərəcəsinin, eləcə də görmə itiliyinin proqnostik göstəricisi kimi tətbiq edilə bilər [7–12].

Göz almasının strukturlarının vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün qeyri-invaziv metodlar sırasında ultrasəs diaqnostikası bu günə qədər aparıcı tədqiqat üsullarından biri olaraq qalmaqdadır. Kompüter texnologiyalarının inkişafı və onların tibbi texnika sahəsinə tətbiqi ultrasəs müayinəsinin gözün müxtəlif xəstəliklərinin diaqnostikasında istifadə imkanlarını

əhəmiyyətli dərəcədə genişləndirmişdir. Çoxfunksiyalı ultrasəs skanerləri və yüksək tezlikli datçiklərdən istifadə etməklə aparılan müayinələr toxuma və strukturların daha ətraflı qiymətləndirilməsinə imkan verir [13–16]. Ultrasəs müayinəsinin oftalmoloji praktikada geniş tətbiqinə baxmayaraq, ədəbiyyatda PR zamanı ultrasəs müayinəsinin istifadəsilə aparılmış tədqiqatların sayı olduqca azdır. Mövcud işlərin əksəriyyətində PR-i olan pasiyentlərdə ultrasəs B-scan müayinəsi gözün arxa seqmentində baş verən ikincili dəyişikliklərin, o cümlədən görmə siniri diskinin druzlarının, şüşəvari cismdə törəmələrin, tor qişanın qopmasının, göz almasının inkişaf anomaliyalarının və vitreoretinal ağırlaşmaların aşkarlanması məqsədilə tövsiyə olunur [17–19].

Həm OKT, həm də B-scan müayinələrinin sadə tətbiqi, qeyri-invazivliyi, əlçatanlığı, real vaxt rejimində dinamik müşahidə imkanı və yüksək informativliyi bu metodların tədqiqatımızda tətbiqinə marağı şərtləndirmişdir.

Məqsəd – müxtəlif yaş qruplarında PR-in mərhələlərinə görə struktur dəyişikliklərinin qiymətləndirilməsində OKT və ultrasəs B-scan müayinəsinin diaqnostik imkanlarını öyrənmək.

Material və metodlar

Piqmentli retinit diaqnozu ilə 74 pasiyent (148 göz) müayinəyə daxil edilmişdir. Onlardan 49-u kişi, 25-i qadın olmuşdur. Xroniki və ya residivləşən göz xəstəlikləri (uveit, sklerit və s.), infeksiyon zədələnmələr, göz travmaları, eləcə də tor qişanın kəskin xəstəlikləri ilə olan pasiyentlər tədqiqata daxil edilməmişdir.

Pasiyentlər yaşa görə 3 qrupa ayrılmışdır: I qrup 5-14 yaşarası (23 pasiyent, 46 göz), II qrup 15-24 yaşarası (27 pasiyent, 54 göz), III qrup 25-44 yaşarası (24 pasiyent, 48 göz). Distrofik prosesin ağırlıq dərəcəsinə görə PR-nin 3 mərhələsi ayrılmış, hər bir qrupda olan pasiyentlər isə 3 yarımqrupa bölünmüşdür. I yarımqrupa xəstəliyin başlanğıc mərhələsində olan pasiyentlər, II yarımqrupa orta ağırlıq

dərəcəli mərhələsində olanlar, III yarımqrupa isə PR-nin ağır mərhələsində olan pasiyentlər daxil edilmişdir.

Həmçinin OKT üzrə referens göstəricilərin müəyyən edilməsi məqsədilə hər birində 10 nəfər praktiki sağlam şəxsdən ibarət olmaqla 5-14, 15-24 və 25-44 yaş qrupları üzrə 3 yaş nəzarət qrupu formalaşdırılmışdır. Bütün pasiyentlərdə rutin oftalmoloji müayinə üsulları (vizometriya, tonometriya, biomikroskopiya, perimetriya, oftalmoskopiya), eləcə də əlavə instrumental müayinələr aparılmışdır. OKT müayinəsi Topcon (Yaponiya) firmasının 3D OCT-1 Maestro2 aparatında «Macula» rejimində icra olunmuşdur. Göz almasının B-scan müayinəsi 15 MHz zondla təchiz olunmuş Quantel Medical (Fransa) firmasının Compact Touch A/B skaner aparatında icra olunmuşdur. Arxa seqmentin vəziyyətini izləmək məqsədilə müayinə «Vitreus» və «Retina» rejimlərində aparılmışdır. B-scan müayinəsi ultrasəs müayinələri üçün nəzərdə tutulmuş gel tətbiq edilməklə transpalpebral üsulla aparılmışdır. Tədqiqat çərçivəsində aparılan müayinələrin heç biri pasiyentlər üçün xüsusi hazırlıq tələb etməmişdir.

Məlumatların statistik işlənməsi “SPSS 26” statistik paketindən istifadə olunmaqla asılı və müstəqil qruplarda variasiya analizi metodları əsasında aparılmış, Mann–Whitney testi üzrə etibarlılıq göstəricisi p (pU) hesablanmışdır.

Cədvəl 1. Müxtəlif qruplarda MRQ dəyərləri

Kontrol qruplar	MRQ (CRT) μm	Əsas qruplar	PR-nin mərhələləri	Pasiyent/göz sayı	MRQ (CRT) μm
I qrup	280±9	I qrup	I yarımqrup	7/14	271±10
			II yarımqrup	10/20	195±8*
			III yarımqrup	6/12	126±11**
II qrup	272±11	II qrup	I yarımqrup	8/16	263±9
			II yarımqrup	12/24	191±12*
			III yarımqrup	7/14	119±7**
III qrup	268±10	III qrup	I yarımqrup	7/14	258±13
			II yarımqrup	10/20	186±8**
				7/14	101±15**

Qeyd: * $p < 0,05$; ** $p < 0,001$ – statistik etibarlı fərq.

Nəticələr

Optik koherens tomoqrafiya nəticələrinə əsasən MRQ (CRT) göstəricisi öyrənilmiş və tor qısa qatlarının və EZ-nın vəziyyəti qiymətləndirilmişdir (**cədvəl 1**).

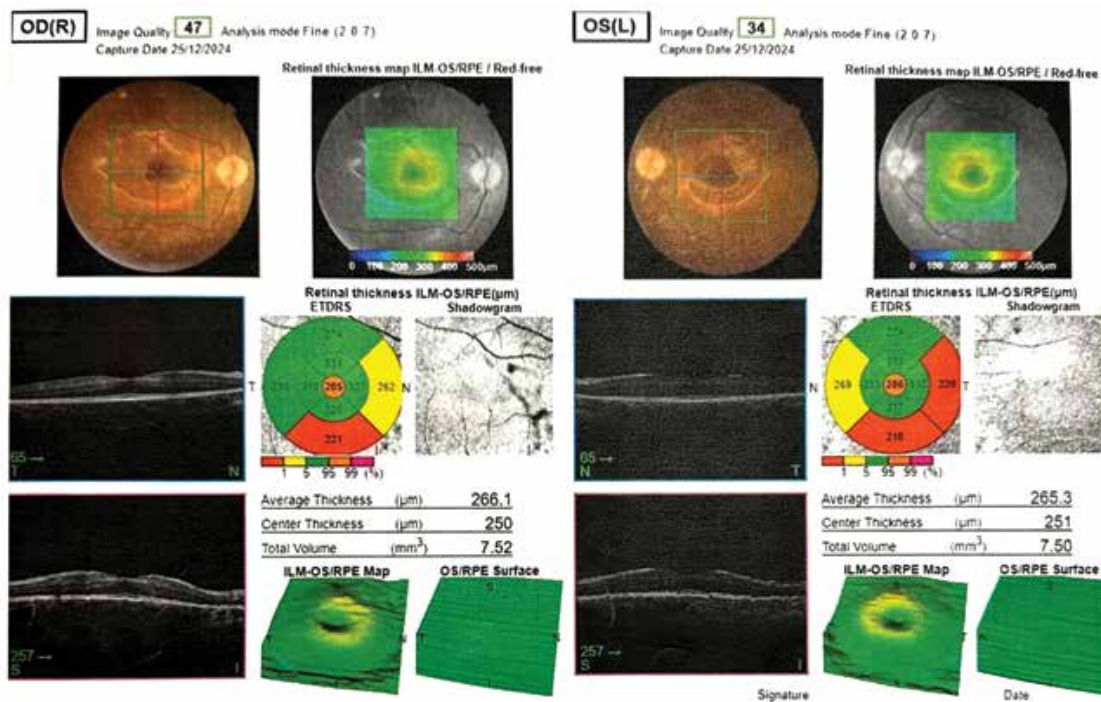
Cədvəldən göründüyü kimi bütün yaş qruplarında PR-nin başlanğıc mərhələsində MRQ göstəricisi kontrol qrupun göstəricisi ilə uyğun olmuşdur. II yarımqrup pasiyentlərində PR-nin orta ağır mərhələsində və III yarımqrup ağır mərhələdə bütün qruplarda MRQ statistik etibarlı aşağı olmuşdur. Yaş qrupları arasında MRQ göstəricisində statistik etibarlı fərq müşahidə edilməmişdir.

Keyfiyyət dəyişiklikləri baxımından bütün yaş qruplarında PR-nin mərhələlərindən asılı olaraq makulada fərqli struktur dəyişikliklər müşahidə edilmişdir. Belə ki, I yarımqrupda tor qısa qatı normal strukturunda izlənilirdi, EZ ümumilikdə qorunmuşdur (**şəkil 1**). II yarımqrupda tor qısa qatında orta dərəcəli incəlmə müşahidə edilirdi, EZ qismən qorunmuşdur (**şəkil 2**). III yarımqrupda tor qısa qatlarında ciddi incəlmə izlənilirdi, EZ-nın əksəriyyəti itmişdir (**şəkil 3**).

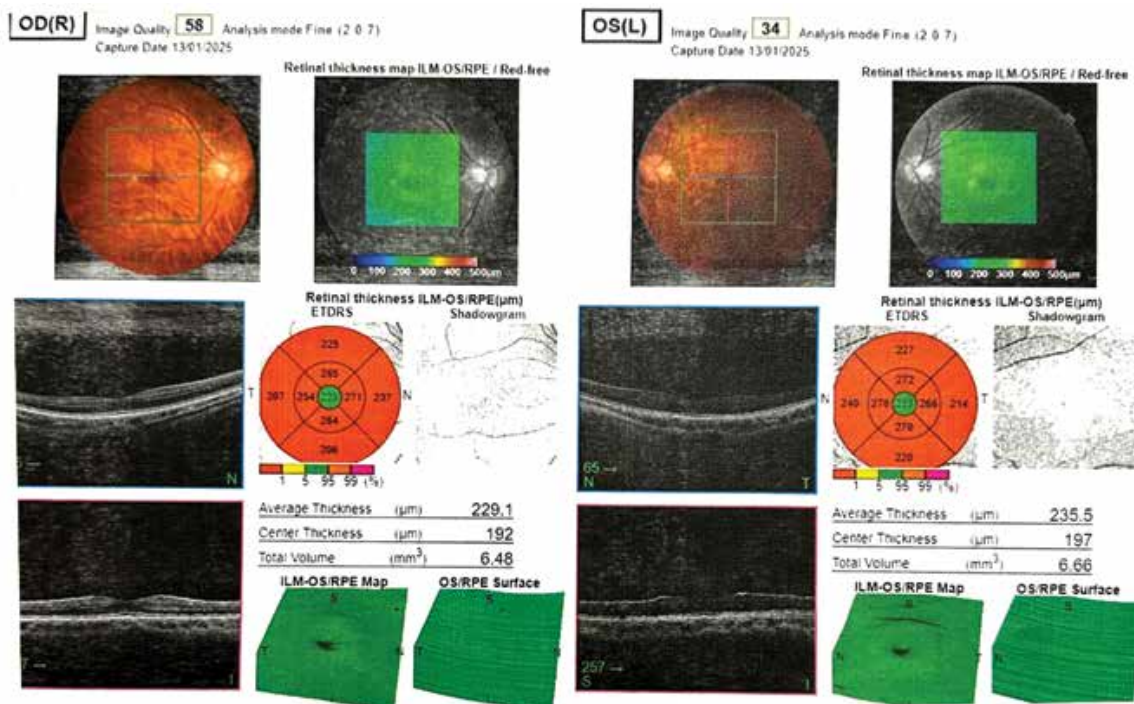
B-scan nəticələrinə əsasən bütün qrup pasiyentlərdə PR-nin mərhələlərindən asılı olaraq ŞC-də müxtəlif dərəcəli dəyişikliklər aşkar edilmişdir. Xoriorretinal qatda exoqrafik olaraq struktur dəyişikliklər müşahidə edilməmişdir. Belə ki, exoqrafik əlamətlər ŞC-də bulanmalardan və

AHMQ qalınlaşmasından ibarət olmuşdur. Bulanmaların exointensivliyi aşağı, orta və yaxud yüksək kimi dəyərləndirilmişdir. Dəyişikliklər hər iki gözdə simmetrik olmuşdur.

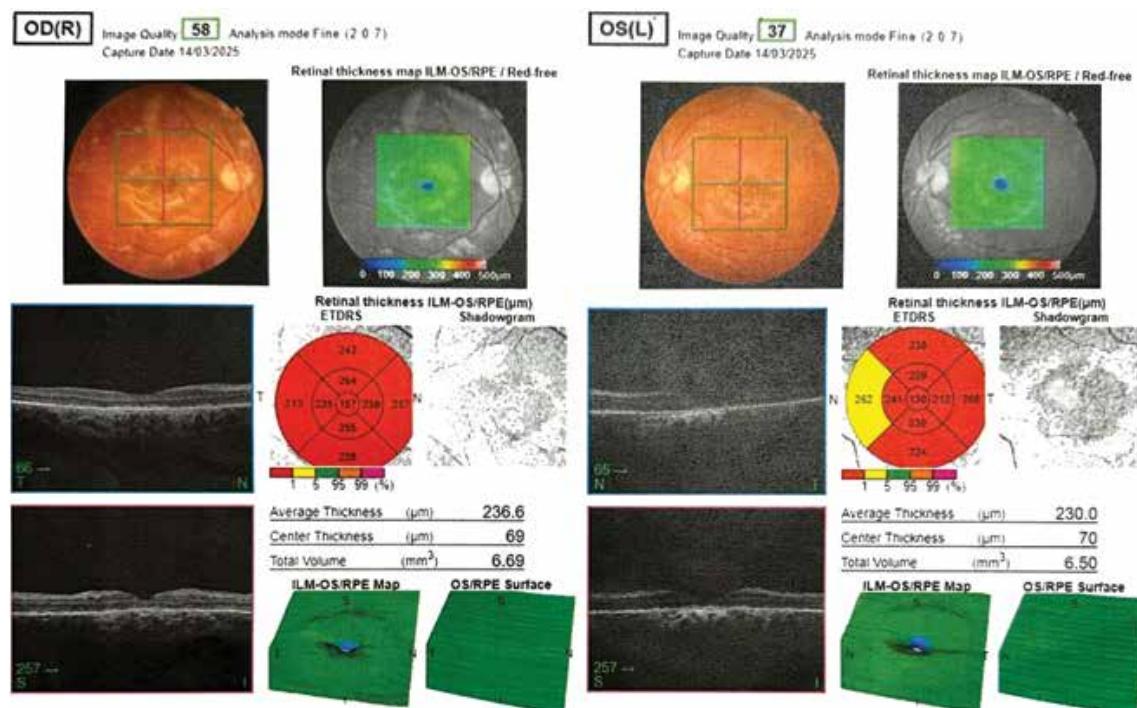
Bütün yaş qruplarında I yarımqrup pasiyentlərdə exoqrafik olaraq ŞC dəyişiksiz olmuşdur – tək-tək destuktiv bulanmalar və yaxud akustik şəffaf vizualizə edilmişdir (şəkil 4).



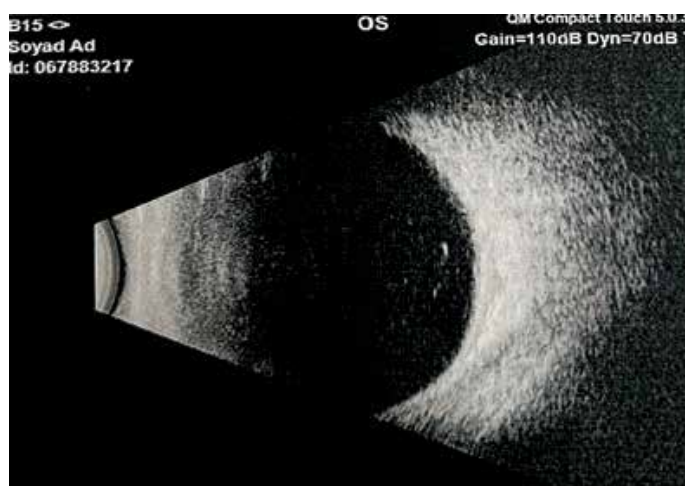
Şəkil 1. III qrup I yarımqrup pasiyentinin OKT nəticəsi.



Şəkil 2. II qrup II yarımqrup pasiyentinin OKT nəticəsi.



Şəkil 3. III qrup III yarımqrup pasiyentinin OKT nəticəsi.

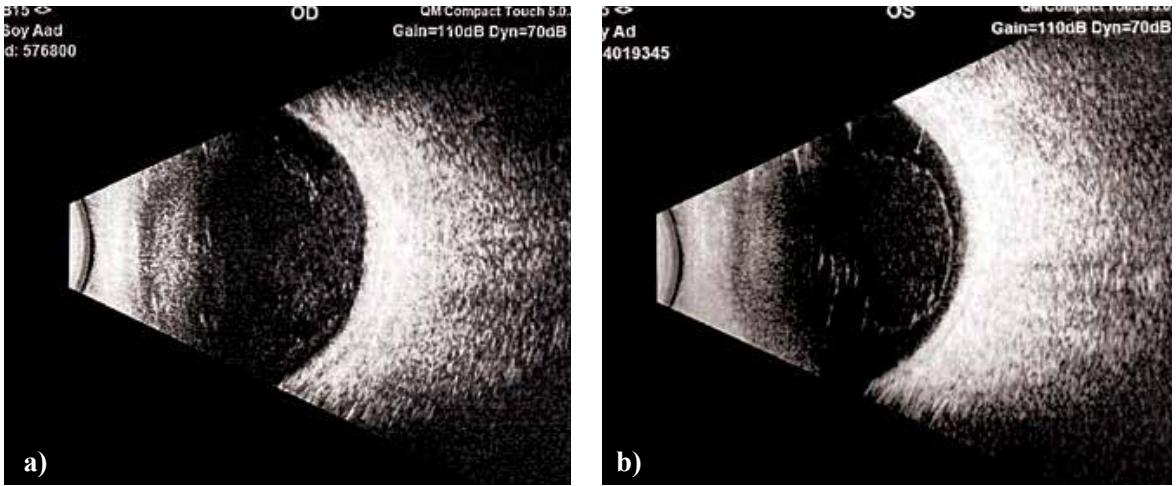


Şəkil 4. II qrup I yarımqrup pasiyentinin ultrasəs B-skan görüntüsü (ŞC-də tək tək destruktiv bulanmalar).

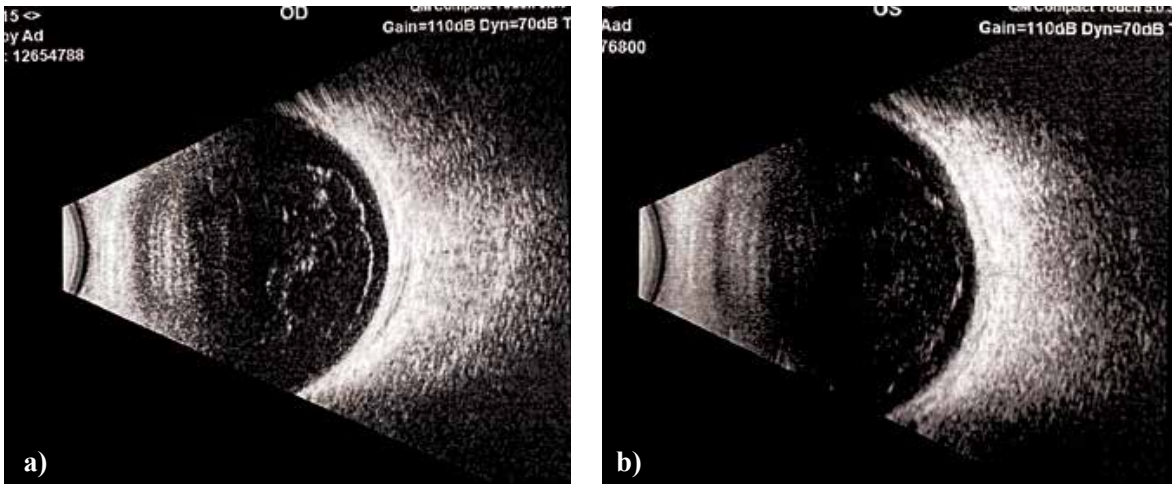
II yarımqrup pasiyentlərdə yaş qrupundan asılı olmayaraq exoqrafik olaraq ŞC-də arxa və yaxud orta və arxa qatlarda müxtəlif həcmdə xırda dispers çöküntülər izlənmişdir, exointensivliyi aşağı və yaxud orta olmuşdur. AHMQ çox hallarda vizualizə edilmişdir: I qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 7-də (70%), II qrup pasiyentlərdə 12 nəfərdən 10-da (83,3%), III qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 8-də (80%). AHM-nın qalınlaşması I qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 2-də (20%), II qrup

pasiyentlərdə 12 nəfərdən 2-də (16,7%), III qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 3-də (30%) (şəkil 5, a, b).

III yarımqrup pasiyentlərdə bütün yaş qruplarında ŞC-də xırda dispers çöküntülər arxa və orta qatlarda və yaxud diffuz olaraq vizualizə edilmişdir. Bulanmaların exointensivliyi orta və yaxud yüksək olmuşdur. AHMQ bütün hallarda vizualizə edilmişdir. Çox hallarda AHM-nın qalınlaşması müşahidə edilmişdir: I qrup pasiyentlərdə 7



Şəkil 5. I qrup II yarımqrup pasiyentinin ultrasəs B-skan görüntüsü. a) ŞC-də arxa və orta qatlarda bulanmalar; b) ŞC-də arxa qatlarda bulanmalar, AHMQ.



Şəkil 6. II qrup III yarımqrup pasiyentinin ultrasəs B-skan görüntüsü. a) ŞC-də diffuz bulanmalar, AHMQ b) ŞC-də arxa və orta qatlarda bulanmalar, AHMQ

nəfərdən 4-də (57,2%), II qrup pasiyentlərdə 10 nəfərdən 7-də (70%), III qrup pasiyentlərdə 7 nəfərdən 5-də (71,4%) (şəkil 6, a, b).

Müzakirə

Tədqiqatımızda OKT nəticələrinə görə müayinə olunan pasiyentlərdə foveal qalınlığının azalmasını və EZ-nin dəyişiklikləri, incəlməsi və yaxud itməsi aşkarlanmışdır. PR zamanı fotoreseptorların vəziyyətini əks etdirən əlamətlərdən olan MRQ göstəricisinin və EZ-nin görünüşünün izlənməsi əhəmiyyətlidir. OKT PR olan pasiyentlərdə xəstəliyin mərhələsinin müəyyən olunması, fotoreseptorların vəziyyəti və makulanın bütövlüyü barədə ətraflı məlumat verir.

Bizim işlə analoji olaraq PR zamanı

OKT ilə aparılan tədqiqatlara həsr olunmuş bir sıra işlərə rast gəlinir. Wang və həmm. öz tədqiqatlarında PR zamanı EZ-nin avtomatik identifikasiyası üçün OKT imkanlarını nümayiş etdirmişlər. Müəlliflər bu metodun xəstəliyin progressiyasının müəyyən edilməsi və müalicənin effektivliyinin qiymətləndirilməsi məqsədilə struktur çatışmazlıqların kəmiyyətce qiymətləndirilməsində istifadə oluna biləcəyini fərz etmişlər [7].

İlhan və həmm. apardıqları tədqiqatda PR diaqnozu ilə 77 pasiyenti OKT vasitəsilə müayinə etmişlər. Ən çox rast gəlinən əlamətlərdən 72 gözdə (49,7%) vitreomakulyar interfeysin pozulmaları olmuşdur. Digər tez-tez rast gəlinən

dəyişikliklərə 69 gözdə (47,6%) intraretinal hipereflektiv ocaqların mövcudluğu və 66 gözdə (45,5%) foveal atrofiya aid edilmişdir. Müəlliflər yekun olaraq qeyd etmişlər ki, progressiv degenerativ xəstəlik olan PR zamanı OKT köməyi ilə makulanın geniş spektrli dəyişiklikləri müşahidə oluna bilər [8].

Paez-Escamilla və həmm. tədqiqatlarında OKT vasitəsilə ölçülmüş əks etdirmə əmsalının (reflectivity ratio) və xarici nüvə qatının (ONL) qalınlığının yaş və xəstəliyin müddəti ilə korrelyasiya etdiyini göstərmişlər, lakin yaş qrupları üzrə (məsələn, <20 yaş, 20-40 yaş, >40 yaş) bölgü aparılmamışdır. Müəlliflər qeyd edirlər ki, gen terapiyası sahəsində əldə olunan klinik nailiyyətlər fonunda, müalicə və klinik sınaqlar üçün pasiyentlərin seçilməsində, eləcə də müalicənin effektivliyinin qiymətləndirilməsində istifadə oluna bilən obyektiv, qeyri-invaziv görmə və tor qişa funksiyasının qiymətləndirilməsi metodlarının işlənilib hazırlanması müasir oftalmologiyanın mühüm vəzifələrindən sayılır [12].

Jolly və həmm. işində PR-i olan 15 yaşadək pasiyentlərdə OKT ilə müşahidə olunan dəyişiklikləri təsvir edilmişdir – fotoreseptorların xarici seqmentlərinin uzunluğunun qısalması və struktur itkisinin baş verdiyi qeyd olunmuşdur. Bu dəyişikliklərin erkən yaşda belə baş verdiyi göstərilmişdir [11].

Bu məlum tədqiqatlarda OKT PR zamanı əhəmiyyət kəsb etdiyi bəyan edilir. Lakin bizim tədqiqatdan fərqli olaraq pasiyentlərin yaşa və PR-in mərhələlərinə bölgüsü aparılmayıb.

Araşdırdığımız ədəbiyyatda PR zamanı ultrasəs B-scan müayinəsi tətbiq olunan azsaylı işlər məlumdur. Villa A. və həmm. tədqiqatında qeyd olunur ki, PR zamanı «sümük cisimcikləri» şəklində pigmentasiya ilə yanaşı, digər oftalmoloji təzahürlər də müşahidə oluna bilər, bunlara arxa subkapsulyar katarakta, kistoz makulyar ödem, eləcə də görmə siniri diskinin hialin cisimcikləri və ya druzları daxildir. Müəlliflər ultrasəs B-scan müayinəsini istifadə etməklə görmə siniri diskinin druzlarını aşkar etmişlər [17].

Bromeo A. və həmm. işində PR-i olan pasiyentdə gözün ultrasəs B-scan müayinəsi

ilə klinik hal təsvir edilmişdir. Müayinə zamanı yuxarı-temporal periferik sahədə tor qişa törəməsi aşkar olunmuş, A-scan müayinəsində isə bu törəmənin qarışıq aşağı və orta dərəcəli exogenlik nümayiş etdirdiyi müəyyən edilmişdir. Ətraf subretinal maye və xorioideanın qalınlaşması aşkar edilməmişdir [18].

Ansari A. və həmm. apardıqları tədqiqatda müxtəlif göz patologiyaları olan 85 pasiyentdə ultrasəs B-scan müayinəsi aparılmışdır. Onlardan PR-i olan 6 pasiyentdə afakiya, tor qişanın qopması, intraokulyar linzanın dislokasiyası aşkarlanmış və klinik diaqnoz dəqiqləşdirilmişdir. Müəlliflər nəticə olaraq qeyd etmişlər ki, ultrasəs B-scan müayinəsi gözün bir çox patologiyalarının diaqnostikasında mühüm əhəmiyyətə malikdir [19].

Lakin bu işlərdə B-scan vasitəsilə PR zamanı yalnız fəsadlar müşahidə edilmişdir. Heç bir işdə ŞC-nin dəyişiklikləri təsvir olunmamışdır. Fərqli olaraq müayinə azsaylı qruplarda aparılmışdır, yaş qruplarına və PR-nin mərhələlərinə görə bölgü aparılmamışdır. Tədqiqatımızda B-scan nəticələrinə görə, mərhələlər irəlilədikcə ŞC-də daha çox dəyişikliklər müşahidə edilmişdir. B-scan müayinəsi PR zamanı distrofik prosesin ağırlığını müəyyən etməyə və əlavə diaqnostik kriterilər əldə etməyə imkan yaratmışdır.

Yekun

Piqmentli retinit ilə pasiyentlərdə müasir qeyri-invaziv vizuallaşdırma metodları — OKT və ultrasəs B-scan müayinələri yüksək dəqiqliyi və informativliyi ilə seçilərək PR-in monitorinqində diaqnostik və proqnostik əhəmiyyətə malikdir.

Beləliklə, PR zamanı distrofik prosesin ağırlığını dəyərləndirmək və dinamik müşahidə aparmaq məqsədilə OKT və ultrasəs B-scan müayinə metodları tətbiq edilə bilər; bu metodlar həmçinin tətbiq olunan terapevtik və ya eksperimental müdaxilələrin struktur göstəricilər əsasında obyektiv qiymətləndirilməsi üçün perspektiv imkanlar yaradır.

ƏDƏBİYYAT

REFERENCE

1. Breazzano, M. Etiology of Retinitis Pigmentosa / M.Breazzano, M.Grewal, S.Tsang [et al.] // *Methods in Molecular Biology*, – 2023. 2560, – p. 15-30. https://doi.org/10.1007/978-1-0716-2651-1_2
2. Bhardwaj, A. Genetic dissection of non-syndromic retinitis pigmentosa / A.Bhardwaj, A.Yadav, M.Yadav [et al.] // *Indian Journal of Ophthalmology*, – 2022. 70(7), – p. 2355-2385. https://doi.org/10.4103/ijo.IJO_46_22
3. Liu, W. Retinitis Pigmentosa: Progress in Molecular Pathology and Biotherapeutical Strategies / W.Liu, S.Liu, P.Li [et al.] // *International Journal of Molecular Sciences*, – 2022. 23(9), – p. 4883. <https://doi.org/10.3390/ijms23094883>
4. Bruninx, R. L'image du mois. La rétinite pigmentaire [Retinitis pigmentosa] / R.Bruninx, G.Lepièce // *Rev. Med. Liege*, – 2020. Feb; 75(2), – p. 73-74.
5. Corradetti, G. Retinal Imaging Findings in Inherited Retinal Diseases / G.Corradetti, A.Verma, J.Tojjar [et al.] // *J. Clin. Med.*, – 2024. 13(7), – p. 2079. <https://doi.org/10.3390/jcm13072079>
6. Li, B. Development and evaluation of a deep learning model for the detection of multiple fundus diseases based on colour fundus photography / B.Li, H.Chen, B.Zhang [et al.] // *Br. J. Ophthalmol.*, – 2022. 106, – p. 1079-1086. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2020-316290>
7. Wang, Y-Z. Application of a deep machine learning model for automatic measurement of EZ width in SD-OCT images of RP / Y-Z.Wang, D.Galles, M.Klein [et al.] // *Transl. Vis. Sci. Technol.*, – 2020. 9, – p. 15. <https://doi.org/10.1167/tvst.9.2.15>
8. İlhan, C. Evaluation of macular optical coherence tomography in patients with retinitis pigmentosa / C.İlhan, M.Citirik, M.Kaya // *Journal of Retina-Vitreus*, – 2021. 30(1), – p. 22. <https://doi.org/10.37845/ret.vit.2021.30.4>
9. Birtel, T.H. Analysis of imaging biomarkers and retinal nerve fiber layer thickness in RPGR-associated retinitis pigmentosa / T.H.Birtel, J.Birtel, K.Hess [et al.] // *Graefes. Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.*, – 2021. 259, – p. 3597-3604. <https://doi.org/10.1007/s00417-021-05233-w>
10. Oner, A. Retinitis Pigmentozalı Olgularda Makülanın Optik Koherens Tomografi ile İncelenmesi / A.Oner, M.Ünlü, D.G.Sevim [et al.] // *Retina-Vitreus*, – 2018. 27, – p. 114-117.
11. Jolly, J.K. Optical coherence tomography in children with inherited retinal disease / J.K.Jolly, B.M.Rodda, T.L.Edwards [et al.] // *Clinical and Experimental Optometry*, – 2024. 107(3), – p. 255-266. <https://doi.org/10.1080/08164622.2023.2294807>
12. Paez-Escamilla, M. An Optical Coherence Tomography-Based Measure as an Independent Estimate of Retinal Function in Retinitis Pigmentosa / M.Paez-Escamilla, M.L.Alabek, O.Beale [et al.] // *Diagnostics*, – 2023. 13(23), – p. 3521. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13233521>
13. Pandya, D.P. Performance Validation of a New Portable Ophthalmic Ultrasound Device / D.P.Pandya, K.Kannan, K.Venkataraju [et al.] // *Cureus*, – 2025. March; 17. 17(3), – p. 80711. <https://doi.org/10.7759/cureus.80711>
14. Horowitz, R. Ocular ultrasound – point of care imaging of the eye / R.Horowitz, J.Bailitz // *Clin. Pediatr. Emerg. Med.*, – 2015. 16(4), – p. 262-268. <https://doi.org/10.1016/j.cpem.2015.11.003>
15. Mehra, C. POCUS spotlight: point-of-care ultrasound of the eyes / C.Mehra, A.Chakraborty, A.Dikshit // *Asra*, – 2024. 49(2). <https://doi.org/10.52211/asra050124.012>
16. Zomia, S.A.A. The Evolving Role of Ultrasound in Diagnosis and Treatment of Eye Emergencies: A Narrative Review / S.A.A.Zomia, S.H.Alshahrani, A.S.A.Alshahrani [et al.] // *Clin. Ophthalmol.*, – 2025. Aug; 11. 19, – p. 2691-2698. <https://doi.org/10.2147/OPHTH.S539320>
17. Villa, A.M. Bilateral disc edema in retinitis pigmentosa / A.M.Villa, S.F.Anderson, R.E.Abundo // *Optom. Vis. Sci.*, – 1997. Mar; 74(3), – p. 132-137. <https://doi.org/10.1097/00006324-199703000-00022>
18. Bromeo, A.J. Retinal vasoproliferative tumour secondary to retinitis pigmentosa sine pigmento / A.J.Bromeo, S.J.Lerit, A.Veloso [et al.] // *BMJ Case Rep.*, – 2021. May; 19. 14(5), – p. 240878. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-240878>
19. Ansari, A.A. Clinical study of B-scan USG in posterior segment disorders of the eye / A.A.Ansari, V.B.Atnoor, S.J.Sayyad // *Indian Journal of Clinical and Experimental Ophthalmology*, – 2018. January-March; 4(1), – p. 78-84. <https://doi.org/10.18231/2395-1451.2018.0019>