

Новые подходы в диагностике отслойки сетчатки при использовании стандартизированной А-эхографии



Т.Н. Киселёва



А.Н. Бедретдинов



А.Л. Баталова



Н.И. Овечкин

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр глазных болезней имени Гельмгольца»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
ул. Садовая-Черногрозская, 14/19, Москва, 105062, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2025;22(2):333–338

Цель работы — изучить информативность новых режимов стандартизированной А-эхографии в диагностике отслойки сетчатки, витреальных шварт и ретиношизиса. **Пациенты и методы.** Обследованы 180 (180 глаз) пациентов с витреоретинальной патологией в возрасте от 40 до 78 лет (средний возраст $62,0 \pm 6,2$ года): 70 пациентов (70 глаз) с локальной отслойкой сетчатки (ОС), 70 пациентов (70 глаз) с витреальными швартами и 40 пациентов (40 глаз) с ретиношизисом (РШ). Всем пациентам проводили комплексное ультразвуковое исследование, включающее В-эхографию и стандартизированную А-эхографию в режимах количественной оценки эхосигналов Retina I (оценка количества микроосцилляций эхосигнала) и Retina QII (оценка разницы отражающей способности (РОС) в сравнении со склерой). **Результаты.** По данным В-эхографии ОС диагностировали у 66 из 70 пациентов (94,29 %), витреальные шварты — в 63 из 70 случаев (90 %), РШ у 36 из 40 пациентов (90 %), у 15 пациентов (25 %) оценка обнаруженных патологических внутриглазных изменений была затруднена из-за схожести эхографической картины. По данным стандартизированной А-эхографии ОС регистрировали в 65 случаях (92,86 %). Результаты оценки микроосцилляций эхосигнала в режиме Retina A1 соответствовали «R++» и «R+++», РОС в режиме Retina QII соответствовала $10,56 \pm 3,18$ дБ. Витреальные шварты регистрировали в 63 случаях (90 %). В режиме Retina A1 показатели соответствовали «M++» и «M+++», РОС составила $25,45 \pm 5,56$ дБ (режим Retina QII). У пациентов с РШ в режиме Retina A1 показатели соответствовали «R++» и «R+++» у 32 пациентов (80 %) и «M++» у 8 пациентов (20 %), РОС в режиме Retina QII составила $21,44 \pm 6,78$ дБ. При сравнении показателей РОС (режим Retina QII) в группах с ОС и витреальными швартами разница была статистически достоверной ($p < 0,01$). Разница показателей РОС в группе с РШ была достоверной при сравнении с пациентами с витреальными швартами ($p < 0,05$) и недостоверной в сравнении с пациентами с ОС ($p > 0,05$). **Заключение.** Применение новых режимов стандартизированной А-эхографии в комплексе с традиционной В-эхографией позволяет значительно повысить информативность ультразвуковой диагностики ОС, витреальных шварт и РШ.

Ключевые слова: витреоретинальная патология, отслойка сетчатки, ретиношизис, витреальные шварты, ультразвуковое исследование глаза, стандартизированная А-эхография, В-эхография

Для цитирования: Киселёва Т.Н., Бедретдинов А.Н., Баталова А.Л., Овечкин Н.И. Новые подходы в диагностике отслойки сетчатки при использовании стандартизированной А-эхографии. *Офтальмология*. 2025;22(2):333–338. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-333-338>

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Конфликт интересов отсутствует.



Possibilities of Modern Imaging Methods in Epibulbar Lesions Diagnostics

T.N. Kiseleva, A.N. Bedretdinov, A.L. Batalova, N.I. Ovechkin

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases
Sadovaja-Chernogrijskaja str., 14/19, Moscow, 105062, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2025;22(2):333–338

Aim of the study: to study the informativeness of new modes of standardized A-echography in the diagnosis of retinal detachment, vitreous adhesions, and retinoschisis. **Patients and methods.** The study included 180 patients (180 eyes) with vitreoretinal pathology aged 40 to 78 years (mean age 62 ± 6.2 years): 70 patients (70 eyes) with local retinal detachment (RD), 70 patients (70 eyes) with vitreous adhesions, and 40 patients (40 eyes) with retinoschisis (RS). All patients underwent a comprehensive ultrasound examination, including B-echography and standardized A-echography in the modes of quantitative evaluation of echo signals Retina I (evaluation of the number of echo signal microoscillations) and Retina QII (evaluation of the difference in reflectivity (DR) in comparison with the sclera). **Results.** According to B-echography, RD was diagnosed in 66 patients (94.29 %), vitreous adhesions — in 63 cases (90 %), retinoschisis — in 36 patients (90 %), in 15 patients (25 %) the assessment of the detected pathological intraocular abnormalities was complicated due to the similarity of the echographic image. According to standardized A-echography, RD was recorded in 65 cases (92.86 %). The results of the echo signal microoscillations assessment in the Retina A1 mode corresponded to "R++" and "R+++", the DR in the Retina QII mode corresponded to 10.56 ± 3.18 dB. Vitreous adhesions were recorded in 63 cases (90 %). In the Retina A1 mode, the indicators corresponded to "M++" and "M+++", the DR was 25.45 ± 5.56 dB (Retina QII mode). In patients with RD in the Retina A1 mode, the values corresponded to "R++" and "R+++" in 32 patients (80 %) and "M++" in 8 patients (20 %), the DR in the Retina QII mode was 21.44 ± 6.78 dB. When comparing the DR values (Retina QII mode) in the groups with RD and vitreous adhesions, the difference was statistically significant ($p < 0.01$). The difference in the DR values in the RD group was significant when compared with patients with vitreous adhesions ($p < 0.05$) and insignificant when compared with patients with RD ($p > 0.05$). **Conclusion.** New modes of standardized A-echography in combination with traditional B-echography makes it possible to significantly increase the informative value of ultrasound diagnostics of RD, vitreous adhesions and retinoschisis.

Keywords: vitreoretinal pathology, retinal detachment, retinoschisis, vitreous adhesions, ultrasound examination of the eye, standardized A-echography, B-echography

For citation: Kiseleva T.N., Bedretdinov A.N., Batalova A.L., Ovechkin N.I. Possibilities of Modern Imaging Methods in Epibulbar Lesions Diagnostics. *Ophthalmology in Russia*. 2025;22(2): 333–338. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2025-2-333-338>

Financial Disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

There is no conflict of interests.

По данным литературы, распространенность отслойки сетчатки (ОС) составляет 8,9–17,9 случаев в год на 100 000 населения [1]. В структуре первичной инвалидности по зрению доля регматогенной ОС составляет 2–9 % [2]. Высокая социальная значимость и актуальность данной патологии связана с преимущественным поражением лиц молодого трудоспособного возраста [3]. В 5–10 % случаев ОС сопровождается пролиферативной витреоретинопатией — фиброваскулярной пролиферацией с образованием витреальных шварт [4].

Одним из основных направлений ранней диагностики ОС является разработка новых и усовершенствование имеющихся методов визуализации стекловидного тела и оболочек глаза. На сегодняшний день ультразвуковое исследование (УЗИ) с использованием двухмерного серошкального сканирования (В-эхографии) остается одним из основных методов исследования внутренних структур глаза при непрозрачных оптических средах [5–7]. В повседневной клинической практике этот метод зарекомендовал себя в качестве высокоэффективного инструмента для диагностики витреальных шварт, задней отслойки стекловидного тела (ЗОСТ), ретиношизиса (РШ) и ОС [8]. Однако на фоне сопутствующих

изменений стекловидного тела в виде гемофтальма, наличия воспалительного экссудата характерная эхографическая картина ОС и витреальных шварт меняется, что приводит к затруднениям в дифференциальной диагностике этих патологических состояний. В таких ситуациях объем диагностической информации, полученной с помощью В-эхографии, может быть недостаточен для постановки диагноза, что требует поиска новых подходов для повышения информативности УЗИ глаза.

Внедрение новых технологий, разработка программного обеспечения и усовершенствование аппаратных алгоритмов обработки полученных данных оказывают влияние на традиционные методы диагностики офтальмопатологии, что значительно расширило сферу их применения. Одним из таких методов исследования является стандартизированная А-эхография, основные принципы клинического применения которой были разработаны К. Ossoinig в конце 70-х годов прошлого столетия [9]. В основе метода лежит регистрация ультразвуковых импульсов, отраженных на границе раздела сред с различным акустическим сопротивлением с определением количественных характеристик исследуемой ткани, включающих отражающую способность, однородность и звукопоглощение. В настоящее

время метод применяется в сочетании с традиционной В-эхографией преимущественно для диагностики внутриглазных объемных образований (например, меланомы и гемангиомы хориоидеи) и оценки состояния структур орбиты (зрительного нерва, экстраокулярных мышц и новообразований орбиты) [6, 10–13].

С появлением современных ультразвуковых диагностических систем стандартизированная А-эхография открывает новые перспективы применения в офтальмологии. Это стало возможным благодаря улучшению алгоритмов обработки данных и разработке дополнительных режимов для количественной оценки патологических изменений стекловидного тела и оболочек глаза.

В связи с этим целью настоящего исследования явилось изучение информативности новых режимов стандартизированной А-эхографии в диагностике ОС, витреальных шварт и РШ.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

Были обследованы 180 пациентов с витреоретинальной патологией (180 глаз) в возрасте от 40 до 78 лет (средний возраст $62,0 \pm 6,2$ года). Все пациенты были разделены на 3 группы. В I группу вошли 70 пациентов (70 глаз) с локальной ОС; во II группу — 70 пациентов (70 глаз) с витреальными швартами; в III группу — 40 пациентов (40 глаз) с РШ.

На первом этапе, помимо стандартного офтальмологического обследования, всем пациентам проводили В-эхографию на офтальмологическом сканере экспертного класса Absolu (Quantel Medical) при помощи высокочастотного линейного датчика 20 МГц.

На втором этапе выполняли стандартизированную А-эхографию с применением датчика частотой 8 МГц и регистрировали количественные параметры эхосигналов в режимах компьютерной обработки полученных эхограмм Retina A1 и Retina QII.

Режим Retina A1 позволяет проводить дифференциальную диагностику ОС и витреальных шварт. После регистрации патологического эхосигнала, с помощью программного обеспечения анализируют количество микроосцилляций. Минимальное количество

осцилляций (от 0 до 2-х) характерно для эхосигнала ОС, 3 и более — для патологической мембраны. Результат отображается в виде символов: «R+++», «R++», «R+» либо «M+++», «M++», «M+», где «R» — retina (отслойка сетчатки), «M» — membrane (патологическая мембрана или шварта), число «+» обозначает степень достоверности результата.

Режим Retina QII предназначен для определения ОС и витреальных шварт на основании оценки разницы отражающей способности (РОС) тканей по сравнению с эталонным эхосигналом склеры, выраженной в децибелах (дБ).

Статистический анализ результатов исследования выполняли на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel, 2019. Достоверность параметров определяли по критерию Стьюдента. При сравнительной оценке результатов измерения РОС отслойки сетчатки, витреальных шварт и ретиношизиса в режиме Retina QII проводили расчет среднего значения (M) и стандартного отклонения (SD).

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам В-эхографии ОС диагностировали у 66 (94,29 %) из 70 пациентов (рис. 1а), витреальные шварты — в 63 (90 %) из 70 случаев (рис. 1б), РШ у 36 (90 %) из 40 пациентов (рис. 1в), у 15 пациентов оценка выявленных патологических внутриглазных изменений была затруднена из-за схожести их эхографической картины. По данным стандартизированной А-эхографии ОС регистрировали в 65 случаях (92,86 %). Амплитуда эхосигнала отслойки сетчатки составила 95–100 %. Результаты оценки микроосцилляций эхосигнала в режиме Retina A1 соответствовали символам «R++» и «R+++» (регистрировали не более 2-х микроосцилляций эхосигнала) (рис. 2а, б).

РОС сетчатки в сравнении с эталонным показателем склеры, полученная в режиме Retina QII, соответствовала $10,56 \pm 3,18$ дБ (показатель менее 16 дБ характерен для сетчатки, более 16 дБ — для витреальной шварты). Витреальные шварты регистрировали в 63 случаях (90 %), амплитуда эхосигнала составила 76–92 %. В режиме Retina A1 показатели соответствовали M++

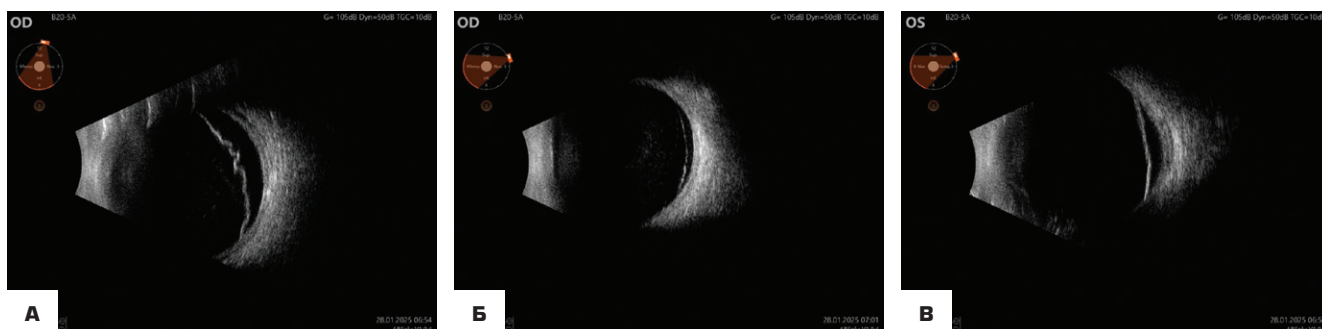


Рис. 1. В-эхография: А — отслойка сетчатки (стрелка); Б — В-режим эхографии: витреальная шварта; В — В-режим эхографии: ретиношизис

Fig. 1. B-mode echography: A — vitreous membrane; Б — B-mode echography: retinal detachment; В — B-mode echography: retinoschisis

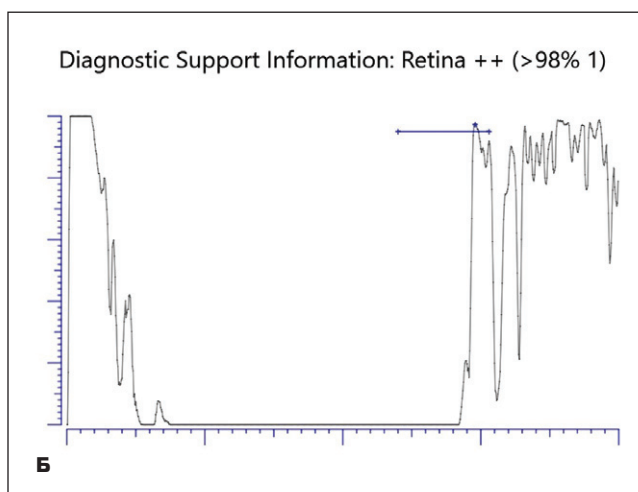
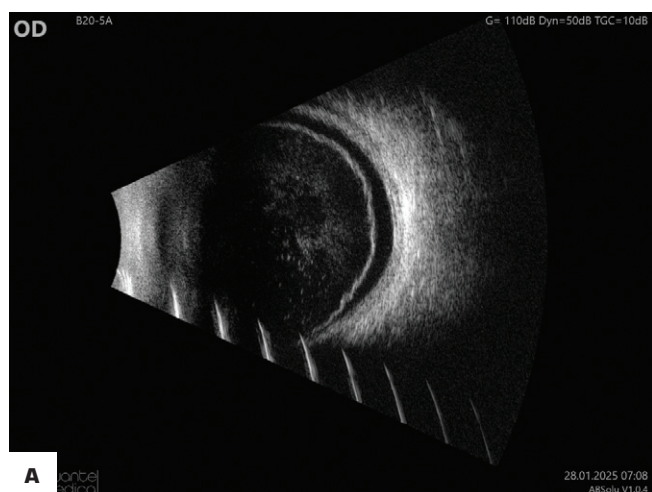


Рис. 2. Результаты обследования: А — В-эхография: отслойка сетчатки (гиперэхогенная мембрана и плавающие помутнения в виде взвеси в стекловидном теле); Б — стандартизированная А-эхография. Режим оценки микроосцилляций эхосигнала патологической внутриглазной структуры. Retina A1. Визуализируется эхосигнал амплитудой 98 % (красная стрелка), соответствующий отслойке сетчатки (значение R++)

Fig. 2. Examination results; А — B-scanning. Vitreous adhesion (hyperechoic membrane and floating opacities in the form of suspension in the vitreous body); Б — standardized A-echography. Mode for assessing micro-oscillations of the echo signal of a pathological intraocular structure. Retina A1. An echo signal with an amplitude of 98% (red arrow) corresponding to retinal detachment (R++ value) is recorded

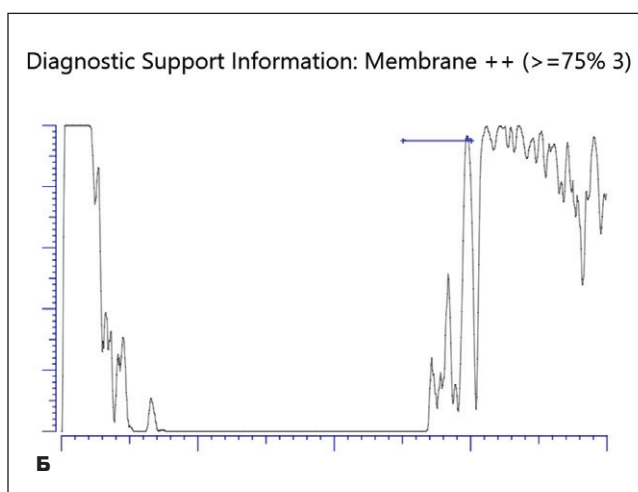
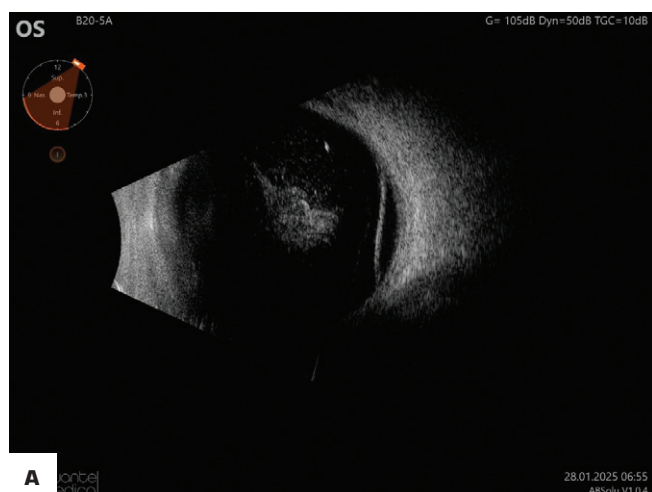


Рис. 3. Результаты обследования: А — В-эхография. Витреальная шврта, фиксированная к внутренним оболочкам глаза, и помутнения в виде взвеси в стекловидном теле; Б — стандартизированная А-эхография. Режим оценки микроосцилляций эхосигнала патологической мембраны Retina A1. Визуализируется эхосигнал амплитудой >75% (красная стрелка), соответствующий витреальной шварте (значение M++)

Fig. 3. Examination results; А — B-scanning. Vitreous membrane fixed to the ocular tunics and opacities in the form of suspension in the vitreous body; Б — Standardized A-echography. Micro oscillations evaluation mode of the echo signal of the pathological membrane Retina A1. An echo signal with an amplitude of >75% (red arrow) corresponding to the vitreous adhesion (M++ value) is visualized

и M+++ (регистрировали более 2-х микроосцилляций эхосигнала) (рис. 3 А, Б). По данным режима Retina QII показатель РОС витреальных шварт в сравнении со склерой составил $25,45 \pm 5,56$ дБ.

При обследовании пациентов с РИШ в режиме Retina A1 показатели соответствовали отслойке сетчатки («R++» и «R+++») у 32 пациентов (80 %) и патологической мембраны («M++») у 8 пациентов (20 %), амплитуда эхосигнала составила 82–100 %.

В режиме Retina QII показатель РОС ретиношизиса в сравнении со склерой составил $21,44 \pm 6,78$ дБ.

Сравнительный анализ показал статистическую достоверность (режим Retina QII) между показателями РОС отслойки сетчатки и витреальных шварт ($p < 0,01$), а также между РОС ретиношизиса и витреальных шварт ($p < 0,05$). Разница между средними значениями отражающей способности ретиношизиса и отслойки сетчатки оказалась недостоверной ($p > 0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

В литературе имеется большое число публикаций, посвященных вопросам дифференциальной диагностики отслойки сетчатки, ЗОСТ и витреальных шварт с использованием целого ряда инструментальных методов исследования.

Известно, что при проведении В-эхографии ОС визуализируется в виде гиперэхогенной тонкой мембраноподобной структуры, профиль которой может быть линейным или складчатым, и четко определяется контакт сетчатки с диском зрительного нерва или ее фиксации к подлежащим оболочкам глаза. Одним из ключевых эхографических критериев при проведении кинетического теста является наличие складчатости и подвижности отслоенной сетчатки при движениях глазного яблока, что особенно хорошо наблюдается в режиме реального времени. В-эхография дает возможность оценить высоту и протяженность отслойки, что крайне важно для выбора оптимальной тактики лечения [6].

М. Gottlieb и D. Holladay проанализировали данные В-эхографии при проведении проспективных и рандомизированных исследований в период с 1995 по 2018 г. для оценки информативности ультразвукового обследования глаз при отслойке сетчатки. Результаты анализа показали высокую специфичность метода — 96,3 % (95% доверительный интервал = 89,2–98,8 %) и чувствительность — 94,2 % (95% доверительный интервал = 78,4–98,6 %). По данным зарубежных авторов, в комплексе с А-методом информативность В-эхографии значительно повышается в случаях, когда витреальные шварты и ЗОСТ по топографическим и акустическим признакам создают картину ОС или при выраженных изменениях стекловидного тела (гемофтальм, экссудат) в сочетании с ОС, ЗОСТ или витреальными швартами [14].

Дополнительным методом ультразвуковой дифференциальной диагностики отслоенной сетчатки, ЗОСТ и витреальных шварт является применение режима цветового доплеровского картирования (ЦДК), который позволяет кодировать цветом кровотоки в сосудах отслоенной сетчатки. Однако этот метод не может широко использоваться в диагностике патологии органа зрения ввиду ограничения применения multifunctional ультразвуковых диагностических систем общемедицинского назначения в офтальмологической практике и необходимости специальной профессиональной подготовки врачей для возможности использования данной аппаратуры. На сегодняшний день применяемые в клинической практике офтальмологические сканеры не имеют в своем арсенале данных режимов эхографии [6].

Ряд публикаций посвящен исследованию информативности В-эхографии в комплексе с другими методами визуализации глаза для дифференциальной диагностики ОС и других внутриглазных патологических изменений. Так, Т.В. Качан и соавт. для повышения эффективности диагностики периферических ретинальных разрывов

и локальной отслойки сетчатки предлагают использовать наряду с В-эхографией метод оптической когерентной томографии (ОКТ) заднего отдела глаза [15].

Анализ информативности разных методов визуализации при ретинальных разрывах у пациентов с симптоматической ЗОСТ показал точность В-сканирования в 96 % случаев, непрямой офтальмоскопии — в 89 % случаев [16]. По данным ряда авторов, ОКТ наиболее информативна при невысокой ЗОСТ, когда задняя гиаловидная мембрана расположена вблизи сетчатки [17]. Согласно результатам исследования N. Kicova и соавт. предоперационная оценка ЗОСТ, выполненная с помощью В-эхографии, была верной в 83 % случаев, с помощью биомикроскопии — в 76 %, и лишь в 12,5 % случаев интраоперационные находки совпали с данными ОКТ [18].

В связи с вышесказанным, разработка новых акустических алгоритмов диагностики витреоретинальных изменений до сих пор остается актуальной.

Результаты нашего исследования позволили расширить спектр возможностей использования новых режимов стандартизированной А-эхографии и представить точность метода в диагностике витреоретинальной патологии. Нами впервые было проведено исследование на большом клиническом материале с применением новых режимов стандартизированной А-эхографии в дифференциальной диагностике витреальных шварт, ретиношизиса и ОС и представлены количественные акустические характеристики этих патологических состояний. Эхографическими критериями ОС можно считать наличие на А-эхограмме не более 2-х микроосцилляций эхосигнала (режим Retina A1) и более низкие значения РОС по сравнению со склерой — $10,56 \pm 3,18$ дБ (режим Retina QII). При витреальных швартах регистрируется более 2-х микроосцилляций эхосигнала и высокие, по сравнению со склерой, показатели РОС — $25,45 \pm 5,56$ дБ ($p < 0,01$). Значения РОС ретиношизиса составляют $21,44 \pm 6,78$ дБ, что позволяет достоверно провести его дифференциальную диагностику с витреальными швартами.

Ограничения выполненного нами исследования связаны с особенностями техники проведения стандартизированной А-эхографии. Для создания оптимального алгоритма ультразвуковой диагностики витреоретинальной патологии необходим дальнейший анализ количественных акустических параметров ОС, ретиношизиса и витреальных шварт у большого числа пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на основании комплексного ультразвукового исследования, включающего В-эхографию и стандартизированную А-эхографию в режимах Retina I и Retina QII, определены количественные критерии разницы отражающей способности ОС, ретиношизиса и витреальных шварт, позволяющие с высокой степенью достоверности дифференцировать эти

патологические состояния. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости применения стандартизированной А-эхографии в комплексе с традиционной В-эхографией в офтальмологической клинической практике для повышения информативности диагностики витреоретинальной патологии и решения вопроса о дальнейшей тактике ведения пациента.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Киселёва Т.Н. — концепция и дизайн исследования, внесение окончательной правки;
Бедретдинов А.Н. — сбор и обработка материалов; анализ полученных данных, написание текста;
Баталова А.Л. — сбор и обработка материалов; анализ полученных данных, обзор литературы, написание текста;
Овечкин Н.И. — сбор и обработка материалов; анализ полученных данных, написание текста.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Нероев ВВ. Офтальмология: клинические рекомендации. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2020. Nероев VV. Ophthalmology: clinical recommendations. Moscow: GEOTAR-Media; 2020 (In Russ.).
2. Османов РЭ. Современные методы хирургического лечения регматогенной отслойки сетчатки. Вестник Тамбовского университета. Серия «Естественные и технические науки». 2015;20(3):658–662.
Osmanov RE. Modern methods of surgical treatment of rhegmatogenous retinal detachment. Tambov University Reports Series "Natural and technical sciences". 2015;20(3):658–662 (In Russ.).
3. Brinton DA, Wilkinson CP. Retinal detachment — Principles and practice. Oxford: University Press. Inc., 2009. P. 109–115.
4. Kwon OW, Song JH, Roh MI. Retinal Detachment and Proliferative Vitreoretinopathy. Dev Ophthalmol. 2016;55:154–162. doi: 10.1159/000438972.
5. Киселева ТН, Луговкина КВ, Бедретдинов АН. Высокочастотная эхография глаза в диагностике макулярных разрывов. Российский офтальмологический журнал. 2022;15(3):34–39. doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-3-34-39.
Kiseleva TN, Lugovkina KV, Bedretdinov AN. High-frequency echography of the eye in macular hole diagnosis. Russian Ophthalmological Journal. 2022;15(3):34–39 (In Russ.). doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-3-34-39.
6. Ультразвуковые исследования в офтальмологии. Руководство для врачей. 1-е изд. Под ред. ВВ Нероева, ТН Киселевой. М.: ИКАР, 2019.
Ultrasound examinations in ophthalmology: Manual for physicians. 1st ed. Eds VV Nероев, TN Kiseleva. Moscow: Ikar Publishing House, 2019 (In Russ.).
7. Vrablik ME, Snead GR, Minnigan HJ, Kirschner JM, Emmett TW, Seupaul RA. The diagnostic accuracy of bedside ocular ultrasonography for the diagnosis of retinal detachment: a systematic review and meta-analysis. Ann Emerg Med. 2015 Feb;65(2):199–203.e1. doi: 10.1016/j.annemergmed.2014.02.020.
8. Almdaréz JE, Vargas DM, González C, Takane M, Koga W. Ultrasound findings in ocular trauma. Arch Soc Esp Oftalmol. 2015 Dec;90(12):572–577. English, Spanish. doi: 10.1016/j.oftal.2015.07.010.
9. Ossoinig KC. Standardized Ophthalmic Echography of the Eye, Orbit, and Periorbital Region. A Comprehensive Slide Set and Study Guide. 3rd ed. Goodfellow, Iowa City; 1985;12.
10. Fonkeu Y, Singh N, Hayden-Loreck B, Singh AD. Diagnostic A-Scan of Choroidal Melanoma: Automated Quantification of Parameters. Ocul Oncol Pathol. 2019 Aug;5(5):350–357. doi: 10.1159/000496345.
11. Genovesi-Ebert F, Rizzo S, Chiellini S, Di Bartolo E, Marabotti A, Nardi M. Reliability of standardized echography before vitreoretinal surgery for proliferative diabetic retinopathy. Ophthalmologica. 1998;212 Suppl 1:91–92. doi: 10.1159/000055438.
12. Kim RS, Jain RR, Brown DM, Bretana ME, Kegley EN, Singer MA, Aragon AV, Scheffer AC. Elevated Choroidal Thickness and Central Serous Chorioretinopathy in the Fellow Eyes of Patients with Circumscribed Choroidal Hemangioma. Ocul Oncol Pathol. 2018 Nov;4(6):375–380. doi: 10.1159/000486864.
13. Cennamo G, Montorio D, Breve MA, Brescia Morra V, Menna F, Cennamo G. Evaluation of optic nerve subarachnoid space in primary open angle glaucoma using ultrasound examination. PLoS One. 2018 Nov 28;13(11):e0208064. doi: 10.1371/journal.pone.0208064.
14. Gottlieb M, Holladay D, Peksa GD. Point-of-Care Ocular Ultrasound for the Diagnosis of Retinal Detachment: A Systematic Review and Meta-Analysis. Acad Emerg Med. 2019 Aug;26(8):931–939. doi: 10.1111/acem.13682.
15. Качан ТВ, Скрыпник ОВ, Марченко ЛН, Далидович АА. Особенности дифференциальной диагностики и лечения периферических ретинальных разрывов и отслоек сетчатки. Офтальмология. Восточная Европа. 2022;12(1):68–78. doi: 10.34883/PI.2022.12.1.023.
Kachan TV, Skrypnik OV, Marchenko LN, Dalidovich AA. Features of differential diagnostics and treatment of peripheral retinal tears and retinal detachments. Ophthalmology. Eastern Europe. 2022;12(1):68–78 (In Russ.). doi: 10.34883/PI.2022.12.1.023.
16. Lorenzo-Carrero J, Perez-Flores I, Cid-Galano M. B-scan ultrasonography to screen for retinal tears in acute symptomatic age-related posterior vitreous detachment. Ophthalmology. 2009;116(1):94–99. doi: 10.1016/j.ophtha.2008.08.040.
17. Володин ПЛ, Белянина СИ. Острая задняя отслойка стекловидного тела. Клиническая офтальмология. 2022;22(4):247–253. doi: 10.32364/2311 7729-2022-22-4-247-25.
Volodin PL, Belyanina SI. Acute posterior vitreous detachment. Clinical ophthalmology. 2022;22(4):247–253 (In Russ.). doi: 10.32364/2311 7729-2022-22-4-247-25.
18. Kicova N, Bertelmann T, Irle S. Evaluation of a posterior vitreous detachment: a comparison of biomicroscopy, B-scan ultrasonography and optical coherence tomography to surgical findings with chromodissection. Acta Ophthalmol. 2012;90(4):264–268. doi: 10.1111/j.1755-3768.2011.02330.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Киселёва Татьяна Николаевна
доктор медицинских наук, профессор, начальник отдела
ультразвуковых исследований

Бедретдинов Алексей Наилевич
кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела
ультразвуковых исследований

Баталова Асет Лечиевна
аспирант

Овечкин Николай Игоревич
кандидат медицинских наук, заведующий операционным блоком

ABOUT THE AUTHORS

Kiseleva Tatiana N.
PhD, MD, Professor, head of Ultrasound Diagnostic Department

Bedretdinov Aleksei N.
PhD, researcher of Ultrasound Diagnostic Department

Batalova Aset L.
postgraduate

Ovetchkin Nicolay I.
PhD, head of Operating unit