



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-72-77>

Взаимосвязь клинических проявлений и ультразвуковых характеристик посттравматических рубцовых изменений век

И.А. Филатова, Т.Н. Киселева, К.В. Луговкина, С.А. Шеметов, Ю.А. Павленко

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России, ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Цель работы — изучить взаимосвязь между клиническими и ультразвуковыми характеристиками посттравматических рубцовых изменений век в разные сроки посттравматического периода. **Материал и методы.** Обследование 15 пациентов в возрасте 13–61 года (в среднем $36,5 \pm 12,2$ года) с посттравматическими рубцовыми изменениями век включало оценку клинических характеристик рубца по Манчестерской шкале, ультразвуковое серошкальное В-сканирование тканей в режиме Small Part и эходенситометрию. **Результаты.** Сумма баллов по Манчестерской шкале по выбранным параметрам у пациентов, перенесших травму за 2–3 мес до исследования, составила 3–4 балла, акустическая плотность (АП) рубцов варьировала от 21 до 43 усл. ед. (в среднем $30,5 \pm 5,9$ усл. ед.). Клиническое состояние век пациентов, травма которых была за 5–6 мес до исследования, оценивали в 4–5 баллов; средняя АП рубцов варьировала от 30 до 65 усл. ед. (в среднем $43,5 \pm 9,8$ усл. ед.). Через 10–12 мес после травмы клинические признаки соответствовали 5 баллам; по данным комплексного ультразвукового исследования АП рубцов варьировала от 43 до 84 усл. ед. (в среднем $54,4 \pm 17,6$ усл. ед.). **Заключение.** Выявлена взаимосвязь изменений клинических и ультразвуковых характеристик рубцовых тканей век на разных этапах посттравматического периода. Отмечено, что с увеличением срока посттравматического периода увеличивается плотность рубца, его экзогенность и смещение окружающих тканей век.

Ключевые слова: посттравматический рубец; рубцовые изменения век; ультразвуковое исследование

Конфликт интересов: отсутствует.

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

Для цитирования: Филатова И.А., Киселева Т.Н., Луговкина К.В., Шеметов С.А., Павленко Ю.А. Взаимосвязь клинических проявлений и ультразвуковых характеристик посттравматических рубцовых изменений век. Российский офтальмологический журнал. 2022; 15 (1): 72–7. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-72-77>

The relationship of clinical manifestations and ultrasound characteristics of post-traumatic eyelid scarring

Irina A. Filatova, Tatyana N. Kiseleva, Kseniya V. Lugovkina, Sergey A. Shemetov, Yuri A. Pavlenko

Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19, Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia

yuriy.pav@gmail.com

Purpose: to study the relationship between the clinical and ultrasound characteristics of post-traumatic eyelid scarring at different stages of the post-traumatic period. **Materials and methods.** 15 patients aged 13 to 61 (ave. 36.5 ± 12.2 years) with post-traumatic eyelid scarring were examined for the clinical characteristics of the scar by the Manchester scar scale and subjected to ultrasound gray-scale B-scan of tissues in the “Small Part” mode and echodensitometry. **Results.** The above measurements of patients who suffered trauma 2–3 months before the study totaled 3–4 points on the Manchester scale, while the acoustic density of scars varied from 21 to 43 conv. units (ave. 30.5 ± 5.9 conv. units).

The patients whose eyelid trauma occurred 5–6 months before the study, totaled 4–5 points; and the average scar acoustic density ranged from 30 to 65 conv. units (ave. 43.5 ± 9.8 conv. units). 10–12 months after the trauma, the clinical signs of patients received 5 points whilst a comprehensive ultrasound examination yielded the acoustic density of scars varying from 43 to 84 conv. units (ave. 54.4 ± 17.6 conv. units). **Conclusion.** The study revealed a direct relationship between the changes in the clinical and ultrasound characteristics of the eyelid scar tissue at different post-traumatic period stages. As the post-traumatic period continued, the scar density, its echogenicity and the displacement of the surrounding eyelid tissues was found to increase.

Keywords: post-traumatic scar; eyelid scarring; ultrasound examination

Conflict of interests: there is no conflict of interests.

Financial disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Filatova I.A., Kiseleva T.N., Lugovkina K.V., Shemetov S.A., Pavlenko Y.A. The relationship of clinical manifestations and ultrasound characteristics of post-traumatic eyelid scarring. Russian ophthalmological journal. 2022; 15 (1): 72-7 (In Russian). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2022-15-1-72-77>

Травматическое поражение органа зрения представляет собой важную медико-социальную проблему. Это обусловлено полиморфизмом развивающихся изменений, часто приводящих к инвалидизации пациентов. Травма глаза нередко сопровождается повреждением его вспомогательного аппарата, прежде всего век, что впоследствии может стать причиной их рубцовых изменений. Процесс рубцевания век в зависимости от объема и исходной глубины повреждения может привести к функциональным и косметическим изменениям со стороны органа зрения, а также негативно отразиться на психологическом статусе пациента [1]. Рубцовая деформация век существенно влияет на состояние глаза, в частности при наличии лагофтальма развиваются кератопатии, эрозии и язвы роговицы, что может привести к утрате его зрительных функций или потере глаза как органа [2].

Формирование рубца любой локализации продолжается не менее 12 мес. Процесс рубцевания носит индивидуальный характер, так как зависит от множества факторов: локализации ранения, его глубины, особенностей ранящего объекта, своевременности и качества проведенной первичной хирургической обработки, наличия сопутствующей инфекции и возраста пациента [3].

Выделяют 4 стадии формирования физиологического рубца [4]. Стадия I (воспаление/эпителизация) начинается на 7–10-е сутки после повреждения и характеризуется уменьшением посттравматического воспаления, интенсивным синтезом коллагеновых и эластических волокон, формированием новых сосудов и активной миграцией в рану фибробластов и миофибробластов, которые выделяют цитокины и факторы роста. Стадия II длится примерно с 10-х по 30-е сутки после травмы, когда происходит образование «молодого рубца» за счет увеличения количества волокон коллагена и эластина на фоне уменьшения плотности кровеносных сосудов в зоне ранения. На III стадии (30–90-е сутки посттравматического периода) формируется «зрелый рубец» — коллагеновые волокна увеличиваются в диаметре, происходит их стабилизация, а количество кровеносных сосудов на этом фоне продолжает уменьшаться. Стадия IV (через 4–12 мес после травмы) характеризуется окончательным формированием рубцовой ткани. В эту стадию отмечается упорядочивание расположения фибрилл за счет стягивания ткани и повышение ее прочности, кровеносные сосуды практически полностью исчезают из ткани рубца [4].

Осмотр, пальпация и проведение функциональных тестов (пневмотонометрия, кутометрия, дуromетрия) позволяют сформировать клиническую картину, но не всегда отражают посттравматическое состояние век [5]. Профилактика и/или лечение рубцов должны опираться на объективную оценку травмированных тканей. Поэтому в различные хро-

ни посттравматического периода необходимо использовать инструментальные методы исследования.

Ультразвуковая диагностика применяется в медицине более 50 лет и продолжает оставаться одним из ведущих методов исследования. Развитие компьютерных технологий и внедрение их в сферу медицинской техники значительно обогатили и расширили возможности использования ультразвука в диагностике различных заболеваний глазного яблока и орбиты [6, 7]. В-сканирование, или режим серой шкалы, дает представление об экзогенности и экоструктуре тканей [8]. В работе Н.В. Ильиной [9] эхографическая картина структуры слезы века была определена на основании результатов эходенситометрии.

Комплексное применение этих методов в офтальмотравматологии при повреждении тканей век в сочетании с анализом клинических данных позволит получить более полную информацию для оптимизации лечения рубцовых изменений век.

ЦЕЛЬЮ исследования явилось изучение взаимосвязи между клиническими и ультразвуковыми характеристиками посттравматических рубцовых изменений век в разные сроки посттравматического периода.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Обследовано 15 пациентов с рубцовыми изменениями тканей век различной степени выраженности, в том числе 10 мужчин и 5 женщин, в возрасте от 13 до 61 года (средний возраст — $36,5 \pm 12,2$ года). Причиной рубцов век были механические травмы вспомогательного аппарата глаза (удар тупым предметом, укус собаки, травматический разрыв мягких тканей в результате падения, дорожно-транспортного происшествия, разрыв диска от «болгарки»). Продолжительность посттравматического периода варьировала от 2 до 12 мес (в среднем $6,8 \pm 3,5$ мес).

Длительность посттравматического периода в 1-й группе составила от 2 до 3 мес (4 пациента); во 2-й группе — от 5 до 7 мес (6 пациентов); в 3-й группе — от 10 до 12 мес (5 пациентов).

Клиническое исследование состояния рубцовых тканей век при наружном осмотре основывалось на Манчестерской шкале оценки рубцов, в которой учитываются такие параметры, как цвет (от идеального до грубого несоответствия с окружающими тканями), текстура (матовая или блестящая), рельеф (от вровень с окружающей кожей до келоидного), смещение окружающих тканей (от отсутствия смещения до выраженного) и плотность (от нормальной плотности до жесткой) [5]. В нашем исследовании оценку рубцов проводили по двум параметрам из представленной шкалы (смещение окружающих тканей и плотность), которые могут быть

сопоставлены с данными ультразвукового исследования (УЗИ) век (табл. 1).

По Манчестерской шкале оценки рубцов параметры «плотность» и «смещение окружающих тканей» в норме соответствуют 2 баллам (1 + 1). Чем больше сумма баллов, тем грубее рубцовое изменение и более выражено смещение рубцом окружающих тканей.

Всем пациентам выполняли УЗИ травмированных тканей век на многофункциональной ультразвуковой диагностической системе Voluson E8 GE с использованием мультисекторного линейного датчика L11 (до 18,5 МГц). Комплексное УЗИ век включало высокочастотное серошкальное В-сканирование в режиме SmallPart и эходенситометрию. Анализ акустической плотности (АП) тканей век проводили на основе построения двумерных гистограмм и с расчетом среднего значения АП в условных единицах (усл. ед.). Для интерпретации полученных данных использовали ранее разработанную методику оценки диагностических критериев [10]. Для сравнительной оценки эхографической картины исследовали веки парного, интактного глаза.

Статистический анализ проводили с помощью программы Microsoft Excel 2010. Для проверки достоверности различий между средними значениями выборок использовали коэффициент Краскела — Уоллиса. Различия между показателями групп считались статистически достоверными при $p \leq 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При наружном осмотре рубцов век у всех пациентов отмечали изменения травмированной кожи, утолщение век, что приводило к нарушению их рельефа и структуры. При пальпации выявляли уплотнение тканей по сравнению с веками парного, интактного глаза. Окружающие ткани были спаяны с рубцом и слабоподвижны. По данным УЗИ в большинстве случаев не представлялось возможным визуализировать анатомические слои века, так как на эхограммах травмированные ткани представляли собой различные по форме зоны с частично или полностью нарушенной структурной дифференцировкой. Эхогенность рубцовых тканей отличалась неоднородностью.

На эхограммах веки парного интактного глаза были представлены в виде многослойных структур с разной АП: эпидермис ($96,1 \pm 0,8$ усл. ед.), ретикулярный слой дермы ($81,9 \pm 0,9$ усл. ед.), сосочковый слой дермы ($57,3 \pm 0,7$ усл. ед.), круговая мышца глаза ($36,7 \pm 0,6$ усл. ед.), тарзальная пластинка ($92,3 \pm 1,4$ усл. ед.).

Сумма баллов по Манчестерской шкале у пациентов 1-й группы составила 3–4 балла: при пальпации рубцы были эластичными с отсутствием или незначительным смещением окружающих тканей; у всех пациентов наблюдалось утолщение травмированного века. Акустическая структура рубцов отличалась выраженной неоднородностью и гипоэхогенностью по отношению к окружающим тканям, АП рубцов варьировала от 21 до 43 усл. ед. (в среднем $30,5 \pm 5,9$ усл. ед.) (рис. 1, табл. 2).

У пациентов 2-й группы клинические признаки век оценивали в 4–5 баллов: плотность рубца варьировала от эластичного до плотного, влияние на окружающие ткани соответствовало умеренному смещению ткани рубцом. По данным УЗИ эхогенность рубцов была снижена по сравнению с окружающими тканями, эхоструктура характеризовалась как неоднородная, с наличием множественных точечных гиперэхогенных участков, средняя АП рубцов варьировала от 30 до 65 усл. ед. (в среднем $43,5 \pm 9,8$ усл. ед.) (рис. 2, табл. 2).

Таблица 1. Параметры Манчестерской шкалы для клинической оценки рубцов

Table 1. Parameters of the Manchester scale for the clinical evaluation of scars

Параметры Parameters	Признаки Signs	Количество баллов Score
Смещение окружающих тканей Displacement of surrounding tissues	Отсутствует No	1
	Небольшое Low	2
	Умеренное Moderate	3
	Выраженное High	4
Плотность рубца Texture	Нормальный Normal	1
	Упругий Elastic	2
	Плотный Dense	3
	Жесткий Rigid	4

Таблица 2. Результаты клинического и ультразвукового исследования рубцов век у пациентов на разных сроках посттравматического периода

Table 2. Results of clinical and ultrasound examination of eyelid scars in patients at different stages of the post-traumatic period

Параметры Parameters	1-я группа 2–3 мес после травмы Group 1 2–3 months after the injury	2-я группа 5–6 мес после травмы Group 2 5–6 months after the injury	3-я группа 10–12 мес после травмы Group 3 10–12 months after the injury
Акустическая плотность рубца, усл. ед. The acoustic density of the scar, conv. units $M \pm \sigma$	$30,5 \pm 5,9$ * [от 21 до 43]	$43,5 \pm 9,8$ [от 30 до 65]	$54,4 \pm 17,6$ [от 43 до 84]
Состояние рубца по шкале, баллы The condition of the scar on the scale, score	3–4	4–5	5

Примечание. * — различие с показателем акустической плотности в 3-й группе статистически достоверно, $p = 0,01401$

Note. * — difference with acoustic density parameter of 3d group is significant, $p = 0,01401$.

Клинические признаки в 3-й группе пациентов оценили в 5 баллов: наблюдали наибольшую плотность рубца со смещением окружающих тканей. По данным комплексного УЗИ АП рубцов варьировала от 43 до 84 усл. ед. (в среднем $54,4 \pm 17,6$ усл. ед.). Эхоструктура рубцов была неоднородной с преобладанием зон пониженной эхогенности (рис. 3, табл. 2).

Следует отметить, что по мере увеличения длительности посттравматического периода рубцовые ткани становились плотнее и значительнее смещали окружающие ткани. Анализ денситометрических показателей травмированных тканей показал увеличение эхоплотности рубцов в динамике (рис. 4). У пациентов 3-й группы отмечалось статистически



Рис. 1. Эхограмма верхнего века через 2 мес после травмы. В-режим, аксиальное сканирование. Визуализируется гипоэхогенная зона рубца (белая стрелка)

Fig. 1. Echogram of the upper eyelid 2 months after the injury. B-mode, axial scan: the hypoechoic zone of the scar is visualized (white arrow)



Рис. 2. Эхограмма верхнего века через 6 мес после травмы. В-режим, продольное сканирование век. Визуализируется гипоэхогенная структура рубца (белая стрелка) с множеством точечных гиперэхогенных включений (красные стрелки)

Fig. 2. Echogram of the upper eyelid 6 months after the injury: B-mode, longitudinal scanning of the eyelids: the hypoechoic structure of the scar is visualized (white arrow) with many point hyperechoic inclusions (red arrows)

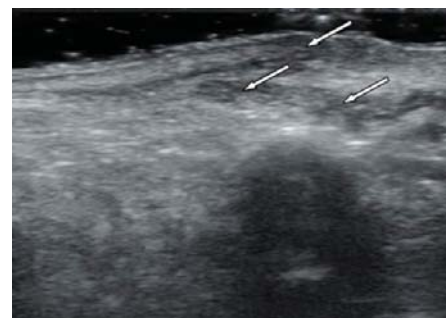


Рис. 3. Эхограмма верхнего века через 12 мес после травмы. В-режим, продольное сканирование. Визуализируется неоднородная структура рубца с преобладанием зон пониженной эхогенности (белые стрелки)

Fig. 3. Echogram of the upper eyelid 12 months after the injury. B-mode, longitudinal scan: the heterogeneous structure of the scar is visualized with a predominance of zones of reduced echogenicity (white arrows)

достоверное увеличение АП рубца, что являлось причиной функциональных и косметических изменений состояния век по сравнению с пациентами других групп.

Форма и границы рубца отличались вариабельностью, что не позволило использовать данные критерии для проведения корреляционного анализа.

ОБСУЖДЕНИЕ

Существующие инструментальные методы исследования в дерматологии/косметологии (пневмотонометрия, кутометрия, дурометрия) в основном применяются для оценки плотности и эластичности рубцов кожи [3, 5]. К. Spann и соавт. [11] в 1996 г. впервые применили окулярный пневмотонометр для измерения эластичности и податливости кожи у пациентов с постожоговыми рубцами и обнаружили значительные различия этих показателей в разных участках тела. Широкого распространения данный метод в дерматологии не получил. Другой метод, кутометрия, использовался для оценки эластических свойств кожи путем ее механической деформации при всасывании с помощью специального устройства (кутометра). Метод нашел широкое применение в косметологии, однако данное исследование не дает информации о внутренней структуре кожи [12]. Исследование плотности тканей осуществляется с помощью дурометра путем вертикальной направленной нагрузки на кожу (вдавливания) [13].

Однако основным ограничением применения этих методик для исследования кожи век является значительное отличие их структуры от строения кожи других участков тела. Особенности анатомии век включают отсутствие подкожно-жировой клетчатки, наличие хрящевой ткани, взаимосвязь круговой мышцы глаза с мышцами лба и мышечной системой средней зоны лица. Поэтому при исследовании таких анатомических структур, как веки, необходима диагностика глубже лежащих тканей.

Ультразвуковой метод широко применяется в дерматологии для оценки состояния кожи. Диагностика включает в себя осмотр слоев кожи (эпидермис, дерма и подкожная жировая клетчатка), измерение толщины каждого визуализируемого слоя, определение их границ и АП [14]. В дерматологии и косметологии имеются лишь единичные публикации по исследованию поверхностных слоев кожи при

рубцовых изменениях на разных сроках послеоперационного периода [15].

Нами впервые показано, что УЗИ позволяет объективно оценить состояние тканей век и сопоставить полученные результаты с клиническими признаками. В представленной работе определена тенденция к изменению структуры рубцовой ткани век на разных сроках посттравматического периода. Выявлено, что на ранних сроках после травмы рубцовая ткань век, по клиническим данным, характеризуется незначительным повышением плотности и смещением окружающих тканей, что связано с особенностями процесса «созревания» рубцовой ткани. УЗИ век в зоне рубца демонстрирует нарушение эхоструктуры, выраженную акустическую неоднородность по сравнению с окружающими тканями. Кроме того, нами выявлена взаимосвязь неоднородности эхоструктуры рубца с увеличением посттравматического периода — значения АП отличались наибольшей вариабельностью в период с 10 до 12 мес после травмы (рис. 4).

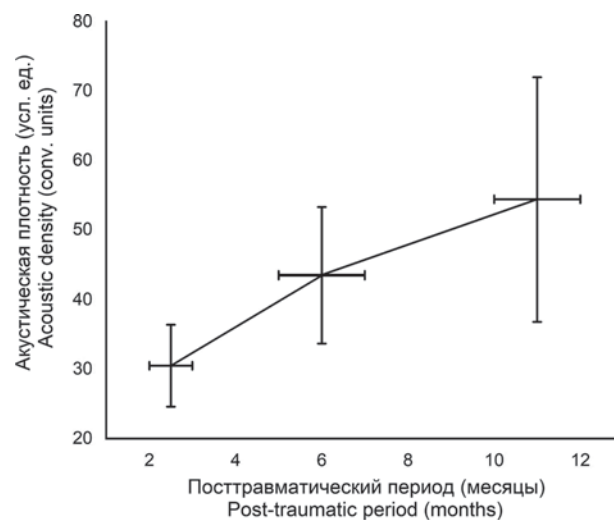


Рис. 4. Изменение акустической плотности рубцов век в зависимости от длительности посттравматического периода

Fig. 4. Changes in the acoustic density of the eyelid scars depending on the duration of the post-traumatic period

Таким образом, можно утверждать, что, помимо клинического обследования вспомогательного аппарата глаза, для объективной оценки состояния тканей век информативным методом является УЗИ. Полученные данные показали четкую прямую взаимосвязь между клиническими характеристиками и акустической плотностью на разных сроках посттравматического периода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

УЗИ является объективным методом визуализации рубцовых изменений при глубоком повреждении век, позволяющим оценить изменения структуры и акустической плотности тканей вспомогательного аппарата глаза. Нами выявлена прямая взаимосвязь клинических и ультразвуковых изменений характеристик рубцовых тканей век на разных этапах посттравматического периода. Отмечено, что с увеличением срока посттравматического периода наблюдается увеличение плотности рубца, его экзогенности и смещения окружающих тканей век.

Литература/References

1. Филатова И.А., Киселева Т.Н., Иомдина Е.Н. и др. Эходенситометрия в оценке акустических свойств тканей век в норме и при рубцовых деформациях. Точка зрения. Восток — Запад. 2015; 1: 236–7. [Filatova I.A., Kiseleva T.N., Iomdina E.N., et al. Echodensitometry in the assessment of the acoustic properties of the eyelid tissues in normal and scar deformities. Point of view. East — West. 2015; 1: 236–7 (in Russian)].
2. Филатова И.А., Киселева Т.Н., Рамазанова К.А., Ситникова Д.Н., Ильина Н.В. Способ диагностики вида рубцевания век и периорбитальной области после травматического и асептического повреждения. Патент РФ № 0002495627; 2013. [Filatova I.A., Kiseleva T.N., Ramazanova K.A., Sitnikova D.N., Ilyina N.V. Method for diagnosing the type of scarring of the eyelids and periorbital area after traumatic and aseptic damage. Patent RF №0002495627; 2013 (in Russian)].
3. Озерская О.С. Рубцы кожи и их дерматокосметологическая коррекция. Санкт-Петербург: ОАО «Искусство России»; 2007. [Ozerskaya O. S. Skin scars and their dermatocosmetological correction. St. Petersburg: JSC “Art of Russia”; 2007 (in Russian)].
4. Белоусов А.Е. Рубцы и их коррекция. Том 1. Санкт-Петербург: Командор СПб; 2005. [Belousov A. E. Scars and their correction. Volume 1. St. Petersburg: Commander SPB; 2005 (in Russian)].
5. Fearmonti R., Bond J., Erdmann D., Levinson H. A review of scar scales and scar measuring devices. *Eplasty*. 2010; 10: e 43. PMID: 20596233

6. Каткова Е.А. Ультразвуковая диагностика объемных процессов органа зрения: практическое руководство. 1-е издание. Москва: ООО «Фирма СТРОМ»; 2011. [Katkova E.A. Ultrasound diagnostics of volumetric processes of the visual organ: a practical guide. 1st edition — Moscow: ООО “Firm STROM”; 2011 (in Russian)].
7. Аветисов С.Э., Харлап С.И., Насникова И.Ю. и др. Трехмерная компьютерная сонография в определении сосудистой системы глаза и орбиты. Сообщение 1. Методический подход и принципы анализа результатов исследования. Вестник офтальмологии. 2003; 119 (4): 39–42. [Avetisov S.E., Kharlap S.I., Nasnikova I.Yu., et al. Three-dimension computer-based sonography in evaluating the vascular system of the eye and orbit. Communication 1. Methodological approach and principles of results analysis. Vestnik oftal'mologii. 2003; 119 (4): 39–42 (in Russian)].
8. Жукова С.И., Шуко А.Г., Юрьева Т.Н. и др. Методы ультразвукового исследования в офтальмологии: метод. Рекомендации. Иркутск: РИО ГБОУ ДПО ИГМАПО; 2015. [Zhukova S.I., Schuko A.G., Yurieva T.N., et al. Methods of ultrasound examination in ophthalmology: method. Recommendations. Irkutsk: RIO GBOU DPO IGMAPO; 2015 (in Russian)].
9. Ильина Н.В. Комплексное ультразвуковое исследование в диагностике патологических состояний век и периорбитальной области. Медицинская визуализация. 2014; 3: 51–8. [Ilyina N.V. Complex ultrasound diagnostic of lesions of eyelids and periorbital region. Medical Visualization. 2014; 3: 51–8 (in Russian)].
10. Киселева Т.Н., Катаев М.Г., Ильина Н.В., Захарова М.А., Рамазанова К.А. Метод ультразвукового сканирования в оценке состояния век. Вестник офтальмологии. 2014; 130 (1): 46–51. [Kiseleva T.N., Kataev M.G., Ilyina N.V., Zakharova M.A., Ramazanova K.A. Ultrasonography in normal eyelids assessment. Vestnik oftal'mologii. 2014; 130 (1): 46–51 (in Russian)].
11. Spann K., Mileski W.J., Atilas L., et al. The 1996 Clinical Research award. Use of a pneumotonometer in burn scar assessment. *J. Burn. Care Rehabil.* 1996; 17 (6 Pt 1): 515–7. doi: 10.1097/00004630-199611000-00006
12. Enomoto D., Mekkes J., Bossuyt P., et al. Quantification of cutaneous sclerosis with a skin elasticity meter in patients with generalized scleroderma. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1996; 35: 381–7. doi: 10.1016/s0190-9622(96)90601-5
13. Falanga V., Bucalo B. Use of the durometer to assess skin hardness. *J. Am. Acad. Dermatol.* 1993; 29 (1): 47–51. doi: 10.1016/0190-9622(93)70150-g
14. Ахмедова Л.Е., Безуглый А.П. Новые технологии в диагностике — ультразвуковое исследование кожи. Вестник восстановительной медицины. 2005; 4: 32–4. [Akhmedova L.E., Bezuglyi A.P. New technologies in diagnostics — ultrasound examination of the skin. Bulletin of rehabilitation medicine. 2005; 4: 32–4 (in Russian)].
15. Безуглый А.П., Бикбулатова Н.Н., Шугинина Е.А., Белков П.А., Хабутдинова Н.Р. Ультразвуковое исследование кожи в практике врача-косметолога. Вестник дерматологии и венерологии. 2011; 87 (3): 142–52. [Bezuglyi A.P., Bikbulatova N.N., Shuginina Ye.A., Belkov P.A., Khabutdinova N.R. Skin ultrasound examination in the cosmetologist's practice. Vestnik dermatologii i venerologii. 2011; 87 (3): 142–52 (in Russian)].

Вклад авторов в работу: И.А. Филатова, Т.Н. Киселева — концепция и дизайн исследования, научное редактирование; К.В. Луговкина, С.А. Шеметов — научное редактирование; Ю.А. Павленко — сбор материала, написание статьи.

Authors' contribution: I.A. Filatova, T.N. Kiseleva — concept and design of the research, scientific editing; K.V. Lugovkina, S.A. Shemetov — scientific editing; Yu.A. Pavlenko — data collection, writing an article.

Поступила: 27.01.2021. Переработана: 06.02.2021. Принята к печати: 08.02.2021

Originally received: 27.01.2021. Final revision: 06.02.2021. Accepted: 08.02.2021

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБУ «НМИЦ глазных болезней им. Гельмгольца» Минздрава России,
ул. Садовая-Черногрязская, д. 14/19, Москва, 105062, Россия

Ирина Анатольевна Филатова — д-р мед. наук, руководитель отдела
пластической хирургии и глазного протезирования, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5930-117X>

Татьяна Николаевна Киселева — д-р мед. наук, профессор, начальник
отдела ультразвуковых исследований глаза, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9185-6407>

Ксения Вадимовна Луговкина — канд. мед. наук, научный сотрудник
отдела ультразвуковых исследований глаза

Сергей Александрович Шеметов — канд. мед. наук, офтальмохирург
отдела пластической хирургии и глазного протезирования, ORCID:
<https://orcid.org/0000-0002-4608-5754>

Юрий Александрович Павленко — аспирант отдела пластической
хирургии и глазного протезирования, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3534-8598>

Для контактов: Юрий Александрович Павленко,
yuriy.pav@gmail.com

*Helmholtz National Medical Research Center of Eye Diseases, 14/19,
Sadovaya-Chernogryazskaya St., Moscow, 105062, Russia*

Irina A. Filatova — Dr. of Med. Sci., head of the department of plastic
surgery and eye prosthetics, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5930-117X>

Tatyana N. Kiseleva — Dr. of Med. Sci., professor, head of the department
of ultrasound studies of the eye, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9185-6407>

Kseniya V. Lugovkina — Cand. of Med. Sci., researcher of the department
ultrasound studies of the eye

Sergey A. Shemetov — Cand. of Med. Sci., ophthalmic surgeon,
department of plastic surgery and eye prosthetics, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4608-5754>

Yury A. Pavlenko — PhD student, department of plastic surgery and eye
prosthetics, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3534-8598>

Contact information: Yury A. Pavlenko,
yuriy.pav@gmail.com