

# Мышца Мюллера верхнего века: патогистологические особенности при врожденном и приобретенном виде птоза



М.Г. Катаев



А.В. Шацких



М.А. Захарова

З.Р. Дзагурова, А.В. Шахматова, Н.М. Катаева

ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

## РЕЗЮМЕ

**Офтальмология. 2020;17(3S):604–609**

**Цель:** изучить гистологические особенности мышцы Мюллера верхнего века у пациентов с врожденным и приобретенным птозом с целью наиболее точного понимания механизма возникновения птоза. **Материал и методы.** Проведен ретроспективный анализ 29 интраоперационно полученных биоптатов мышцы Мюллера верхнего века. Для исследования биоптаты были фиксированы в растворе нейтрального формалина и подготовлены методом парафинизации. После окрашивания гематоксилин-эозином и по методике Ван-Гизона препараты изучены при световой микроскопии при различных увеличениях. **Результаты.** При врожденном птозе верхнего века гистологически выявлена атрофия гладкомышечной ткани, что проявилось уменьшением количества мышечных волокон на фоне фиброзной трансформации мышечной ткани. В микропрепаратах пациентов с приобретенным птозом обнаружены жировые клетки, расположенные среди пучков гладкомышечных волокон, а также дисперсия миоцитов. Жировая инфильтрация мышцы Мюллера варьировала в 21–63 %. **Заключение.** Наличие дистрофических изменений мышцы Мюллера при врожденном и приобретенном птозе доказано при гистологическом исследовании. Выявленные особенности объясняют патогенетические механизмы формирования врожденного и приобретенного птоза. В случае приобретенного птоза жировая дистрофия является самостоятельным этиопатогенетическим фактором, в связи с этим необходима нестандартная тактика хирургического лечения с целью нивелирования риска рецидива в раннем и позднем послеоперационном периоде.

**Ключевые слова:** мышца Мюллера, птоз, веки, гистологическое исследование

**Для цитирования:** Катаев М.Г., Шацких А.В., Дзагурова З.Р., Захарова М.А., Шахматова А.В., Катаева Н.М. Мышца Мюллера верхнего века: патогистологические особенности при врожденном и приобретенном виде птоза. *Офтальмология.* 2020;17(3S):604–609. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3S-604-609>

**Прозрачность финансовой деятельности:** Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

**Конфликт интересов отсутствует**

**Благодарность:** выражаем благодарность лаборантам патогистологической лаборатории ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Денисовой Людмиле Владимировне и Лебедевой Нелли Анатольевне.



# Muller Muscle of the Upper Eyelid: Histopathological Features of Congenital and Acquired Ptosis

M.G. Kataev, A.V. Shatskikh, Z.R. Dzagurova, M.A. Zaharova, A.V. Shahmatova, N.M. Kataeva

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Beskudnikovskiy blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

## ABSTRACT

**Ophthalmology in Russia. 2020;17(3S):604-609**

**Purpose:** to study the histological features of the Muller muscle of the upper eyelid in patients with congenital and acquired ptosis to understand the mechanism of ptosis. **Material and methods.** Retrospective analysis of 27 intraoperatively obtained biopsies of the Muller muscle of the upper eyelid. For the study, the biopsies were fixed in a formalin and prepared by paraffinization. After staining with hematoxylin and eosin and Van Gieson, the preparations were studied in a light microscope. **Results.** In congenital ptosis of the upper eyelid histologically revealed atrophy of smooth muscle tissue, which manifested itself in a decrease in the number of muscle fibers on the background of fibrous transformation. In micro specimens of patients with acquired ptosis discovered fat cells located among the bundles of smooth muscle fibers, the dispersion of the myocytes. Fat infiltration of muscle ranged from 29 to 51.6 %. **Conclusion** The presence of dystrophic changes in Muller muscle in congenital and acquired ptosis was proved by histological method. The revealed features explain the pathogenetic mechanisms of the formation of congenital and acquired ptosis. In the case of acquired ptosis, fat dystrophy is an independent etiological factor, and therefore requires non-standard tactics of surgical treatment in order to neutralize the risk of recurrence in the early and late postoperative periods.

**Keywords:** Muller muscle, ptosis, eyelids, histological examination

**For citation:** Kataev M.G., Shatskikh A.V., Dzagurova Z.R., Zaharova M.A., Shahmatova A.V., Kataeva N.M. Muller Muscle of the Upper Eyelid: Histopathological Features of Congenital and Acquired Ptosis. *Ophthalmology in Russia*. 2020;17(3S):604-609. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2020-3S-604-609>

**Financial Disclosure:** No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

**There is no conflict of interests**

**Acknowledgment:** We thank the laboratory technicians Lyudmila Vladimirovna Denisova and Nelly Anatolyevna Lebedeva.

## ВВЕДЕНИЕ

Симпатически иннервируемая мышца Мюллера (мМ) рассматривается как самостоятельная гладкая мышца, которая вместе с леватором образует комплекс «поднимателей» верхнего века. Несмотря на их структурную целостность, протекающие патологические процессы в мМ и леваторе верхнего века необходимо рассматривать отдельно с целью правильного определения дальнейшей патогенетической обоснованной тактики хирургического лечения [1, 2].

В литературе имеются публикации о нормальном анатомическом и гистологическом строении мМ, согласно которым она представлена компактно расположенными гладкими миоцитами без нарушения целостности по всей ее площади [3–5].

С возрастом мМ может претерпевать инволюционные изменения, становится тоньше, удлиняется, что требует особого подхода к выбору хирургической методики. Gündisch и Cahill обнаружили жировую дистрофию мМ, нарушающую ее нормальную функцию. Кроме того, увеличение толщины мышцы вследствие жировой инфильтрации приводит к механическому препятствию при поднятии верхнего века [6–9]. В зарубежной литературе описаны результаты гистологического исследования мМ с выявленной мышечной атрофией у небольшой группы пациентов с врожденным птозом различной степени тяжести [10].

Несмотря на высокую клиническую ценность, в отечественной литературе подобного рода исследования

не проводились, в связи с этим нами проведен гистологический анализ биоптатов мМ верхнего века у пациентов с врожденным и приобретенным птозом.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили фрагменты мМ 10 пациентов (12 биоптатов) в возрасте от 4 до 27 лет с врожденным птозом и 13 пациентов (15 биоптатов) в возрасте от 11 до 89 лет с приобретенным птозом верхнего века (с предполагаемой жировой дистрофией по данным дооперационной УБМ-диагностики структуры век). Из исследования исключены травматический, нейрогенный и миогенный вид птоза. Во всех случаях показатель подвижности леватора, отражающий его функциональную способность, был достаточным (табл.). Контрольными образцами служили 2 биоптата мМ, полученные в ходе стандартной резекции леватора по поводу устранения апоневротического птоза.

Материал фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и подготавливали методом парaffинизации. Серии гистологических срезов были окрашены гематоксилином и эозином и пикрофуксином по методике Ван-Гизона с целью дифференцировки гладкомышечных клеток и соединительной ткани. Препараты были изучены с помощью световой микроскопии при 50-, 100-, 200- и 400-кратном увеличении.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

*Врожденный птоз.* По результатам общего гистологического исследования во всех препаратах

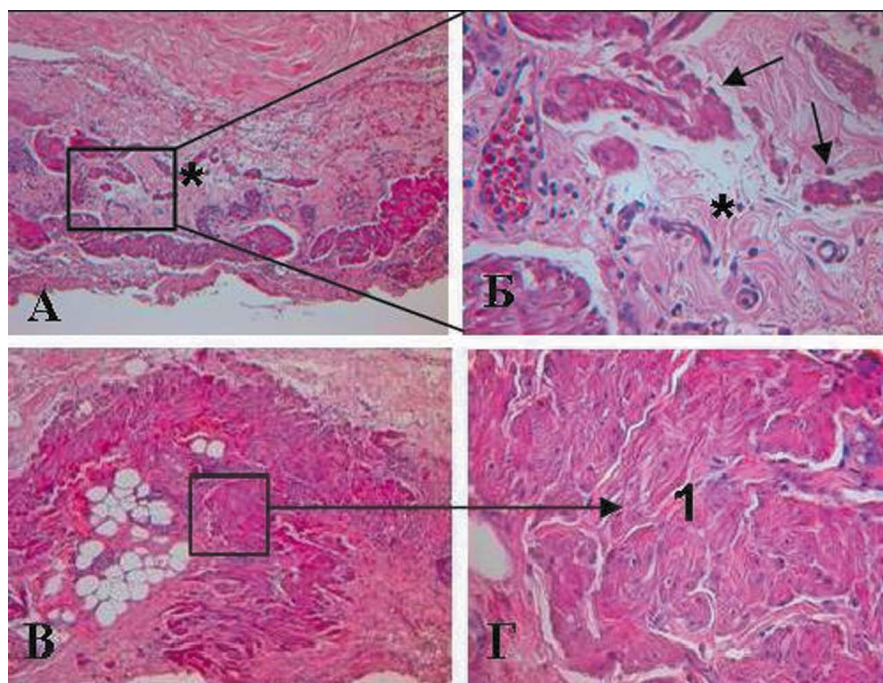
**Таблица.** Показатели обследования на до- и послеоперационном этапе

**Table.** Pre-and post-operative examination data

Количество биоптатов / Total number, n	Вид птоза / Type of ptosis	Возраст пациентов, лет / Age, years (M ± σ)	Предоперационные показатели / Pre-operative data (M ± σ)		Послеоперационные показатели / Post-operative data (M ± σ)
			Подвижность леватора, мм / Levator function, mm	MRD1, мм (mm)	MRD1, мм (mm)
12	Врожденный / Congenital	13 ± 9	10,0 ± 3,5	0,6 ± 0,8	3,2 ± 0,7
15	Приобретенный / Acquired	49,3 ± 27	12,0 ± 2,6	0,6 ± 1,0	3,5 ± 0,6

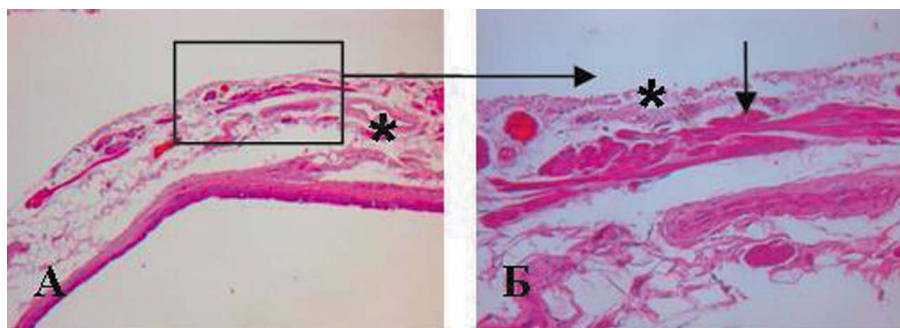
наблюдались атрофические явления различной степени выраженности, с замещением функциональной гладкомышечной ткани фиброзной (рис. 1А, Б). Среди морфологических особенностей можно выделить неравномерность атрофических явлений. В 7 биоптатах из 12 (все пациенты до 9 лет) наряду с атрофическими

участками наблюдали участки мышечной гипертрофии (рис. 1В, Г). Мышечная ткань в данных участках морфофункционально была активной, волокна утолщены, однако клеточной гиперплазии не обнаружено. Предположительно фрагментарная гипертрофия носила компенсаторный характер. В 8 случаях у пациентов



**Рис. 1.** Атрофичная мышца Мюллера с участком краевой гипертрофии. Окраска гематоксилином и эозином. А, Б — ув. 100; \* — фиброзная ткань; стрелкой обозначена атрофичная мышца; В, Г — ув. 400; 1 — краевой участок гипертрофии мышцы Мюллера

**Fig. 1.** Muller muscle is atrophic. There are areas of marginal hypertrophy. Hematoxylin and eosin. А, Б ×100; \* — fibrous tissue; arrow — atrophic muscle; В, Г ×400; 1 — the area of hypertrophy of the Muller muscle



**Рис. 2.** Биоптат мышцы Мюллера с выраженной атрофией мышцы. Окраска гематоксилином и эозином. А — ув. 50; Б — ув. 200; \* — фиброзная ткань; стрелкой обозначена атрофичная мышца

**Fig. 2.** Muller muscle with severe atrophy. Hematoxylin and eosin. А ×50; Б ×200; \* — fibrous tissue; arrow — atrophic muscle

младшего возраста (до 8 лет) выявлено наличие воспалительного компонента.

В 5 случаях из 12 мышечная ткань практически полностью была замещена фиброзной тканью (рис. 2 А, Б).

В некоторых биоптатах дополнительно определялось наличие поперечно-полосатых мышц (волокна леватора), в структуре которых были также выявлены атрофические изменения и слабая воспалительная инфильтрация (рис. 3).

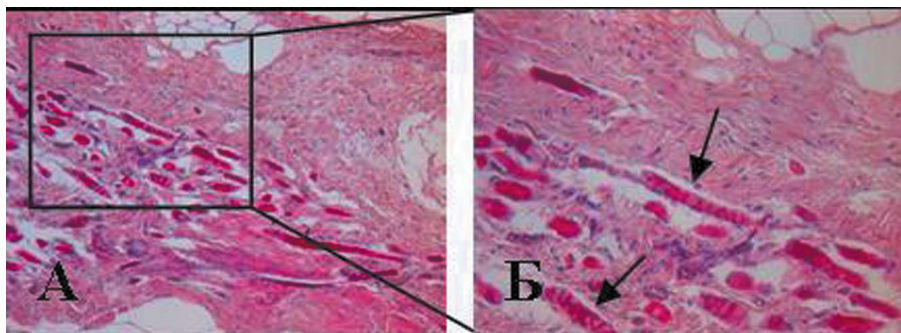
**Приобретенный птоз.** У пациентов с приобретенным птозом верхнего века отмечены особенности в виде замещения функциональной мышечной ткани жировой тканью. Прорастание липоцитов в толщу мышцы привело к ее деформации, нарушению архитектоники, разделению на пучки (рис. 4А, Б). Жировая инфильтрация соответствовала дегенеративным изменениям у взрослых пациентов с приобретенным птозом. В некоторых случаях наблюдалась ярко выраженная дисперсия мышечных волокон (рис. 4В). С помощью морфометрической сетки Автандилова был произведен подсчет процентного соотношения сохранившейся мышечной и жировой ткани. На долю жировой ткани пришлось  $40 \pm 11,1\%$  (от 21 до 63 %), а сохранившиеся мышечные волокна составили  $60 \pm 11\%$  (от 37 до 79 %).

В контрольных образцах неизменная мМ была представлена компактно расположенными пучками гладкомышечных волокон, покрытых тонким слоем соединительной ткани с кровеносными сосудами. Среди мышечных пучков полностью отсутствовали жировые клетки (рис. 5).

## Выводы

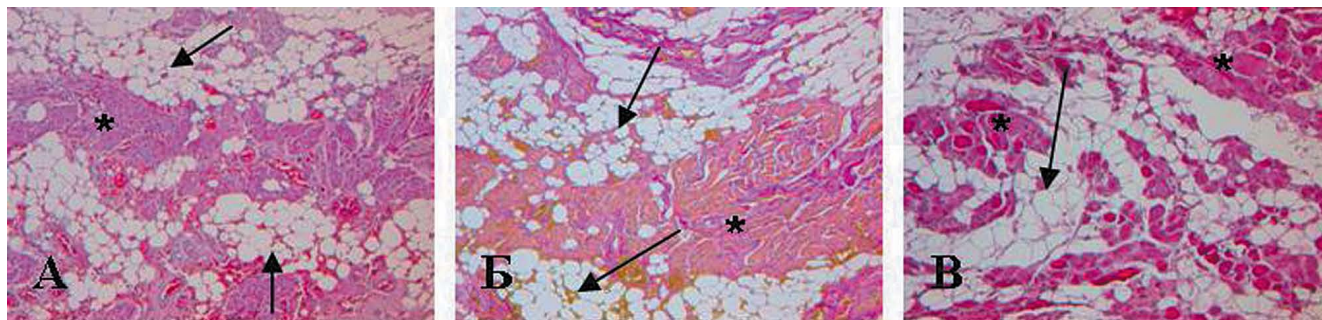
По мнению некоторых авторов, врожденный птоз связан со слабостью мышцы, поднимающей верхнее веко, — леватором [11, 12].

До настоящего времени в отечественной литературе отсутствуют исследования, рассматривающие изменения в структуре мМ при врожденном птозе. Наши результаты четко показали, что морфологической особенностью врожденного птоза является наличие признаков заместительной атрофии мышечной ткани, протекающей преимущественно на фоне воспалительного процесса слабой и умеренно выраженной степени. При этом гистологическая картина, характерная для поперечно-полосатой мускулатуры, свидетельствует о вовлечении в процесс леватора верхнего века. По биоптатам пациентов в возрасте до 10 лет впервые установлено, что атрофические процессы протекали неравномерно, с наличием



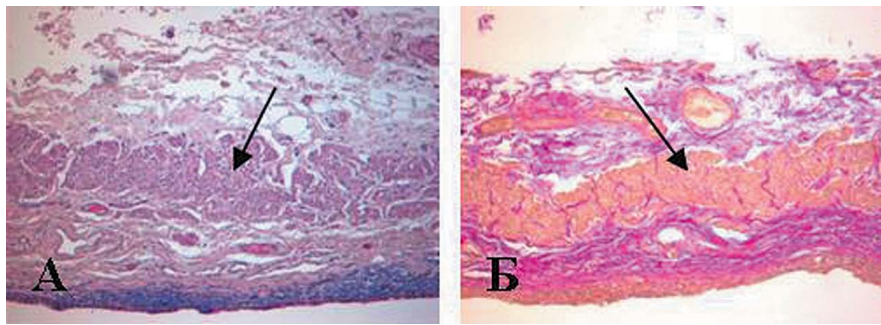
**Рис. 3.** Гистологический препарат мышцы Мюллера с фрагментом леватора. А, Б — ув. 100, окраска гематоксилином и эозином; стрелкой указана поперечно-полосатая атрофичная мышца леватора верхнего века

**Fig. 3.** Muller muscle with a fragment of the levator. Hematoxylin and eosin. A, B  $\times 100$ ; arrow indicates the striated atrophic muscle of the upper eyelid levator



**Рис. 4.** Жировая инфильтрация мышцы Мюллера при приобретенном птозе. А, Б — окраска гематоксилином и эозином, ув. 100; Б — окраска по Ван-Гизону, ув. 100. Стрелкой показаны жировые клетки, нарушающие нормальное строение мышцы; \* — гладкая мышца Мюллера на фоне жировой инфильтрации

**Fig. 4.** Fatty infiltration of the Muller muscle in acquired ptosis. A, B — hematoxylin and eosin,  $\times 100$ ; Б — Van-Gieson,  $\times 100$ . The arrow shows the fat cells that violate the normal structure of the muscle; \* — fatty infiltration of Muller muscle



**Рис. 5.** Неизменная мышца Мюллера. Компактно расположенные гладкомышечные волокна (указано стрелкой). А — окраска гематоксилином и эозином, ув. 100; Б — окраска по Ван-Гизону, ув. 100

**Fig. 5.** Normal Muller muscle. Compact muscle fibers of the Muller muscle (indicated by arrow). А — hematoxylin and eosin,  $\times 100$ ; Б — Van-Gieson,  $\times 100$

компенсаторной гипертрофии краевой зоны мышц. Гипертрофия, возможно, носила временный характер, так как у пациентов более старшего возраста таких явлений не обнаружено. Неравномерность атрофических явлений могла быть обусловлена воспалительным процессом как этиологическим фактором. Возможен также нейротический механизм атрофии вследствие денервации мышцы в случаях равномерного протекания атрофических явлений без воспалительного компонента. Остается открытым вопрос: связаны ли обнаруженные аномалии в мМ при врожденном птозе с дисгенезией самой мМ, или они развиваются вторично по отношению к леватору верхнего века.

У пациентов с приобретенным птозом результаты демонстрируют изменения в виде жировой дистрофии мМ различной степени выраженности. Прорастание липоцитов в толщу мышцы приводило к ее деформации и нарушению функции. Кроме того, появление жировой

ткани может обусловить трудности в определении привычных анатомических ориентиров в ходе операции. Следует также отметить тот факт, что даже при отрицательном результате фенилэфринового теста в некоторых случаях резекция мМ дает лучший результат, чем традиционная резекция апоневроза леватора [13].

Учитывая все вышесказанное, можно утверждать, что потенциал мышцы Мюллера верхнего века достаточно велик, а патогенез некоторых видов птоза до сих пор непонятен, в связи с этим требуется подробный гистологический анализ, дальнейшее изучение клинических особенностей и выбор тактики хирургического метода лечения.

#### УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Катаев М.Г. — научное редактирование, сбор материала;  
Шацких А.В. — подготовка иллюстраций, написание текста;  
Дзагурова З.Р. — сбор и подготовка материала, написание текста;  
Захарова М.А. — сбор и обработка материала;  
Шахматова А.В. — техническое редактирование, сбор литературы;  
Катаева Н.М. — оформление библиографии.

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Beard C. Müller's superior tarsal muscle: anatomy, physiology, and clinical significance. *Ann Plast Surg.* 1985;14:324–333. DOI: 10.1097/0000637-198504000-00005
2. Kakizaki H., Malhotra R., Selva D. Upper eyelid anatomy: an update. *Ann Plast Surg.* 2009;63:336–343. DOI: 10.1097/sap.0b013e31818b42f7
3. Груша Я.О., Федоров А.А., Блинова И.В. Анатомо-функциональные особенности верхней тарзальной мышцы Мюллера. *Вестник офтальмологии.* 2004;120(2):29–32. [Grusha Ya.O., Fedorov A.A., Blinova I.V. Anatomical and functional features of the upper tarsal Muller muscle. *Ophthalmology in Russia = Vestnik oftal'mologii.* 2004;120(2):29–32 (In Russ.)].
4. Morris C.L., Morris W.R., Fleming J.C. A Histological Analysis of the Mullerectomy: Redefining Its Mechanism in Ptosis Repair. *Plastic and Reconstructive Surgery.* 2011;127(6):2333–2341. DOI: 10.1097/prs.0b013e318213a0cc
5. Marcet M.M., Setabutr P., Lemke B.N., Collins M.E., Fleming J.C., Wesley R.E., Pinto J.M., Putterman A.M. Surgical Microanatomy of the Muller Muscle-Conjunctival Resection Ptosis Procedure. *Ophthalmic Plastic & Reconstructive Surgery.* 2010;26(5):360–364. DOI: 10.1097/iop.0b013e3181cb79a2
6. Collin J.R., Beard C., Wood I. Experimental and clinical data on the insertion of the levator palpebrae superioris muscle. *Am J Ophthalmol.* 1978;85:792–801. DOI: 10.1016/s0002-9394(14)78107-3
7. Катаев М.Г., Дзагурова З.Р., Шацких А.В. Результаты хирургического лечения птоза верхнего века, ассоциированного с жировой дистрофией мышцы Мюллера верхнего века (предварительное сообщение). *Известия Российской Военно-медицинской академии.* 2018;37(2):61–66. [Kataev M.G., Dzagurova Z.R., Shatskikh A.V. The results of surgical treatment of ptosis of the upper eyelid, associated with fatty degeneration of the Muller muscle of the upper eyelid. *Bulletin of the russian academy of military medicine = Izvestiya Rossiyskoy Voenno-meditsinskoy Akademii.* 2018;37(2):61–66 (In Russ.)].
8. Cahill K.V., Buerger G.F., Johnson B.L. Ptosis Associated with Fatty Infiltration of Müller's Muscle and Levator Muscle. *Ophthalmic Plastic & Reconstructive Surgery.* 1986;2(4):213–217. DOI: 10.1097/00002341-198601070-00008
9. Gündisch O.D., Pfeiffer M.J. Justierung der Lidhöhe in der Levatorchirurgie bei Ptosis. *Ophthalmologie.* 2004;101(5):471–477. DOI: 10.1007/s00347-004-1004-6
10. Alshehri M.D., Al-Fakey Y.H., Alkhalidi H.M., Mubark M.A., Alsuhaibani A.H. Microscopic and Ultrastructural Changes of Muller's Muscle in Patients With Simple Congenital Ptosis. *Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery.* 2014;30(4):337–341. DOI: 10.1097/iop.0000000000000104
11. Baldwin H.C., Manners R.M. Congenital blepharoptosis: a literature review of the histology of levator palpebrae superioris muscle. *Ophthalm Plast Reconstr Surg.* 2002;18:301–307. DOI: 10.1097/00002341-200207000-00013
12. Berke R.N., Wadsworth J.A.C. Histology of levator muscle in congenital and acquired ptosis. *Arch Ophthalmol.* 1955;53:413. DOI: 10.1001/archoph.1955.00930010415017
13. Lee S., Schwarcz R.M., McCann J.D., Goldberg R.A. Muller's Muscle-Conjunctival Resection for Correction of Upper Eyelid Ptosis. Relationship Between Phenylephrine Testing and the Amount of Tissue Resected With Final Eyelid Position. Guy J. Ben Simon (Reprinted). *Arch facial plast surg.* Nov/Dec 2007;9(6):413–417. DOI: 10.1001/archfaci.9.6.413

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ**

ФГАУ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Катаев Михаил Германович  
доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделом реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Шацких Анна Викторовна  
кандидат медицинских наук, заведующий отделом лаборатории патогистологической анатомии и гистологии глаза  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Дзагурова Зарина Руслановна  
врач-офтальмолог, очный аспирант отдела реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация  
<https://orcid.org/0000-0001-8364-6349>

ФГАУ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Захарова Мария Андреевна  
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, научный сотрудник отдела реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Шахматова Анастасия Викторовна  
врач-офтальмолог, очный аспирант отдела реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации  
Катаева Наталья Михайловна  
ординатор отдела реконструктивно-восстановительной и пластической хирургии  
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

**ABOUT THE AUTHORS**

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Kataev Mikhail G.  
MD, Professor, head of the department of reconstructive and plastic surgery  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Shatskikh Anna V.  
PhD, head of the laboratory of pathohistological anatomy and histology of the eye  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Dzagurova Zarina R.  
ophthalmologist, post-graduate of the department of reconstructive and plastic surgery  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation  
<https://orcid.org/0000-0001-8364-6349>

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Zaharova Mariya A.  
PhD, ophthalmologist, researcher of the department of reconstructive and plastic surgery  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Shahmatova Anastasiya V.  
ophthalmologist, post-graduate of the department of reconstructive and plastic surgery  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution  
Kataeva Nataliya M.  
residency student of the department of reconstructive and plastic surgery  
Beskudnikovsky blvd, 59a, Moscow, 127486, Russian Federation