

АНАТОМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ЭНДСКОПИЧЕСКОЙ ТРАНСНАЗАЛЬНОЙ И ЭНДСКОПИЧЕСКОЙ ТРАНСОРБИТАЛЬНОЙ МЕДИАЛЬНОЙ ОРБИТОТОМИИ И ДЕКОМПРЕССИИ ЗРИТЕЛЬНОГО НЕРВА

А.А. Каландари, О.В. Левченко, Д.Е. Закондырин, Н.Ю. Кутровская

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова»
Минздрава России; Россия, 127473 Москва, ул. Делегатская, 20, стр. 1

Контакты: Алик Амиранович Каландари kalandarialik@gmail.com

Цель исследования — сравнение анатомических характеристик трансназального и трансорбитального эндоскопических доступов при выполнении медиальной орбитотомии и декомпрессии зрительного нерва.

Материалы и методы. В основу исследования легли результаты отработки анатомических доступов на фиксированных раствором формалина головах трупов людей. Сравнение проводилось по следующим анатомо-хирургическим параметрам: 1) площадь зоны интереса (мм²); 2) площадь орбитотомии (мм²); 3) площадь декомпрессии канала зрительного нерва (мм²); 4) длина разреза периорбиты (мм); 5) глубина операционной раны (мм); 6) угол атаки в горизонтальной плоскости (градусы); 7) угол атаки в вертикальной плоскости (градусы). Измерения проводили с использованием отечественной навигационной системы «Нейроплан».

Результаты. Установлено, что площадь орбитотомии заметно больше, а глубина операционной раны меньше при трансорбитальном доступе. Заметных различий в площади декомпрессии канала зрительного нерва между трансназальным и трансорбитальным эндоскопическими доступами не выявлено. Кроме того, имеется тенденция к увеличению углов атаки в горизонтальной и вертикальной плоскостях при трансорбитальном доступе, что, вероятно, обусловлено меньшей глубиной операционной раны и возможностью латеральной тракции глазного яблока. Длина разреза периорбиты при трансназальном и трансорбитальном доступах существенно не различалась.

Заключение. Трансназальный и трансорбитальный эндоскопические доступы обеспечивают равные возможности для выполнения медиальной орбитотомии и декомпрессии зрительного нерва у пациентов с эндокринной офтальмопатией. Некоторые преимущества, в частности большая площадь орбитотомии и сохранность околоносовых структур, позволяют нам предпочесть трансорбитальный эндоскопический доступ к медиальной стенке глазницы и каналу зрительного нерва. Необходимо дальнейшее накопление клинических данных для вынесения окончательного заключения.

Ключевые слова: эндокринная офтальмопатия, «сбалансированная» декомпрессия глазницы, нейронавигация, трансорбитальная эндоскопия, трансназальная эндоскопия

Для цитирования: Каландари А.А., Левченко О.В., Закондырин Д.Е., Кутровская Н.Ю. Анатомическое исследование возможностей эндоскопической трансназальной и эндоскопической трансорбитальной медиальной орбитотомии и декомпрессии зрительного нерва. Нейрохирургия 2019;21(3):52–7.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-3-52-57

Anatomical study of the possibilities of endoscopic transnasal and endoscopic transorbital medial orbitotomy and decompression of the optic nerve

A.A. Kalandari, O.V. Levchenko, D.E. Zakondyrin, N. Yu. Kutrovskaya

A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Ministry of Health of Russia; Bld. 1, 20 Delegatskaya St., Moscow 127473, Russia

The study objective is to examine the anatomical characteristics of transnasal endoscopic and transorbital endoscopic approaches to perform medial orbitotomy and decompression of the optic nerve.

Materials and methods. The study was based on the results of anatomical approaches on cadavers. The comparison was carried out according to the following anatomical-surgical parameters: 1) the area of interest in mm²; 2) the area of orbitotomy in mm²; 3) the area of the optic

nerve decompression in mm²; 4) the length of periorbital incision in mm; 5) the depth of the wound in mm; 6) the horizontal angle of attack in degrees; 7) the vertical angle of attack in degrees. The measurements were carried out using the Russian optical navigation system "Neuroplan".

Results. It has been established that the area of orbitotomy is noticeably larger, and the depth of the operative wound is smaller with the transorbital approach. It was also revealed that there are no noticeable differences in the area of the optic nerve decompression between the transnasal endoscopic and transorbital endoscopic approaches. In addition, there is a tendency for large angles of attack in both horizontal and vertical planes with transorbital access, which is probably due to the smaller depth of the wound and the possibility of lateral traction of the eyeball. It was determined that as with transnasal, as with transorbital approaches, the length of the periorbital incision did not differ significantly.

Conclusion. The study demonstrates the equivalent possibilities of both transnasal and transorbital endoscopic approaches in the implementation of the medial orbitotomy and decompression of the optic nerve in patients with endocrine ophthalmopathy. Some advantages, in particular, a large area of orbitotomy, as well as the preservation of the paranasal structures, make it possible to speak out in favor of choosing transorbital endoscopic approaches to the medial wall of the orbit and the optic nerve when performing surgical decompression in this group of patients. Further collection of clinical material is needed for final results.

Key words: endocrine ophthalmopathy, "balanced" orbital decompression, neuronavigation, transorbital endoscopy, transnasal endoscopy

For citation: Kalandari A.A., Levchenko O.V., Zakondyrin D.E., Kutrovskaya N.Yu. Anatomical study of the possibilities of endoscopic transnasal and endoscopic transorbital medial orbitotomy and decompression of the optic nerve. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(3):52–7.

ВВЕДЕНИЕ

Неуклонный рост интереса к эндокринной офтальмопатии создает почву для продолжительных дискуссий. Лечение данной патологии занимаются самые разные специалисты, что обуславливает многообразие подходов к выбору хирургической тактики [1–3]. Широко известно, что при неэффективности консервативной терапии эндокринной офтальмопатии выполняется декомпрессия орбиты путем удаления околоорбитальной клетчатки или одной из стенок глазницы [4, 5]. Споры вызывает выбор хирургического доступа для достижения конечной цели [6–8]. Особенного внимания заслуживает обсуждение техники медиальной орбитотомии. По мнению врачей-оториноларингологов, оптимальным доступом для проведения медиальной декомпрессии является трансназальный эндоскопический [9, 10]. Офтальмохирурги считают транскарункулярный доступ более подходящим для осуществления резекции медиальной стенки орбиты, однако указывают на ограничение видимости в глубинных отделах глазницы, вблизи верхушки [11]. Таким образом, даже если брать во внимание преимущества каждого из названных хирургических доступов, у них остается и ряд недостатков, которые тяжело поддаются сравнению ввиду разнообразия техник и оборудования. В то же время в нейрохирургической практике при лечении различных повреждений орбиты хорошо себя зарекомендовала ассистирующая эндоскопия [12]. Таким образом, целью настоящего исследования стало сравнение анатомических характеристик трансназального и трансорбитального эндоскопических доступов при выполнении медиальной орбитотомии и декомпрессии зрительного нерва.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование выполняли на фиксированных раствором формалина головах трупов людей 50–70 лет, умерших от заболеваний, не связанных с патологией

нервной системы или околоорбитальных структур. Каждый препарат перед выполнением исследования подвергали компьютерной томографии на аппарате Toshiba Aquilion 64 по стандартной программе для выполнения интраоперационной навигации с толщиной среза 1 мм с захватом мягких тканей головы, носа и подбородочной области. Во время вмешательства препарат фиксировали в четырехточечном фиксаторе (аналоге скобы Мейфилда). Использовали отечественную навигационную систему «Нейроплан». Регистрацию выполняли по 4 точкам: переносица, латеральные углы глаз и область филтрума (рис. 1) с ошибкой регистрации не более 3 мм. Последовательно на каждом препарате

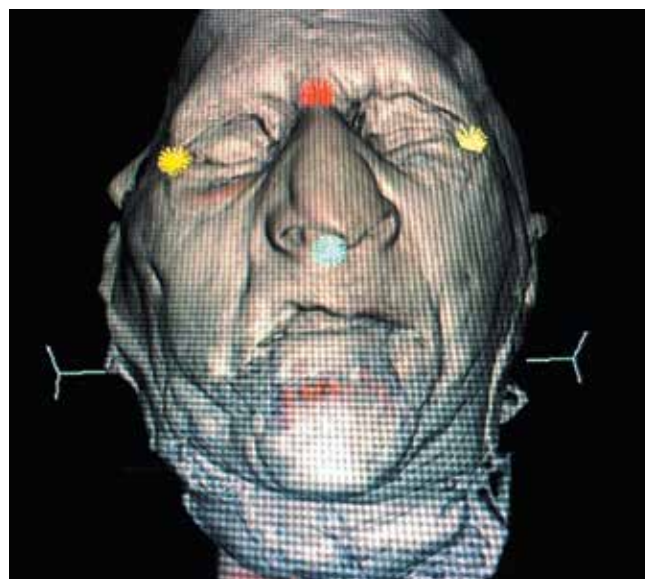


Рис. 1. Точки регистрации при использовании отечественной оптической навигационной системы «Нейроплан»: переносица, латеральные углы глаз и область филтрума

Fig. 1. Registration points of the Russian navigation system "Neuroplan": nasal bridge, lateral canthus and philtrum area

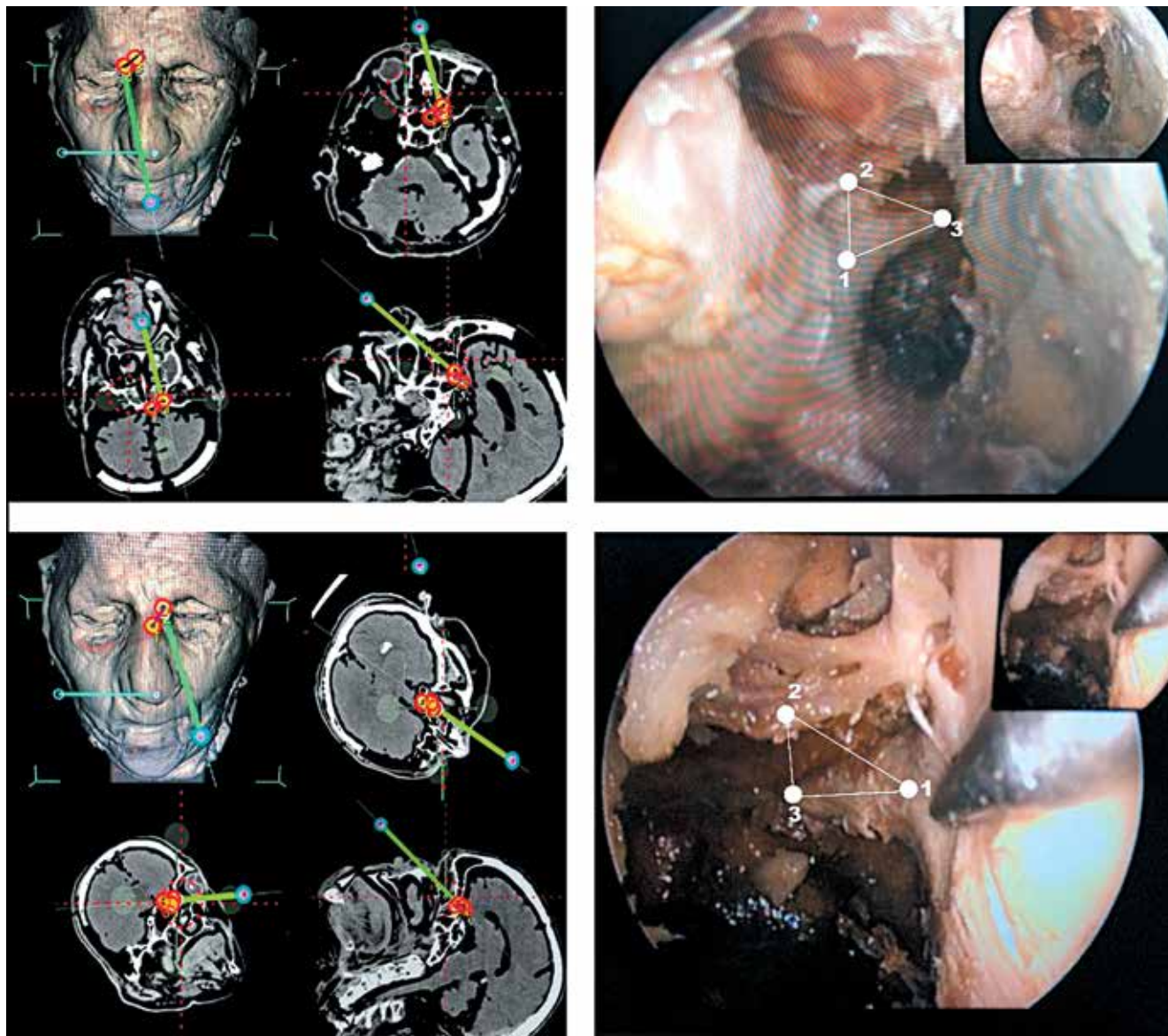


Рис. 2. Контрольные точки при трансназальном (верхний ряд) и трансорбитальном (нижний ряд) доступах к зрительному нерву. Вид на экране навигационной станции (слева) и мониторе эндоскопической стойки (справа). 1 — место начала канала зрительного нерва, зона входа интраорбитальной порции нерва в канал; 2 — проксимальные отделы (культия) задней решетчатой артерии; 3 — наиболее дистальный доступный для манипуляций участок зрительного нерва

Fig. 2. Control points for transnasal (upper row) and transorbital (lower row) accesses to the optic nerve. View on the monitors of the navigation station (left) and endoscopic cart (right). 1 — area of the beginning of the optic nerve canal, area of entry of the intraorbital portion of the nerve into the canal; 2 — proximal parts (stump) of the posterior ethmoidal artery; 3 — the most distal part of the optic nerve available for manipulation

осуществляли 2 доступа к медиальной стенке орбиты и каналу зрительного нерва с разных сторон — трансназальный и транскутанный трансорбитальный. Во время вмешательства использовали стандартные нейрохирургические инструменты и эндоскопы диаметром 4 мм с углом обзора 0° и 30°.

Для трансназального доступа использовали 1 носовую ход. После смещения нижней носовой раковины в латеральном направлении и средней носовой раковины в медиальном направлении осуществляли подход к естественному отверстию верхнечелюстной пазухи.

Проводили его расширение кусачками Керрисона и затем резекцию решетчатого лабиринта до передней поверхности основной пазухи и бумажной пластинки решетчатой кости. Обязательной была визуализация нижней стенки глазницы. Далее резецировали переднюю стенку основной пазухи. После визуализации возвышения зрительного нерва в основной пазухе выполняли резекцию медиальной стенки канала зрительного нерва и бумажной пластинки решетчатой кости с обнажением периорбиты. Периорбиту рассекали горизонтальным линейным разрезом.

Трансорбитальный доступ осуществляли с противоположной стороны. Последовательно производили дугообразный кожный разрез медиальнее латерального угла глаза, рассекали медиальную канальную связку и надкостницу, устанавливали ранорасширитель. С помощью кусачек Керрисона выполняли резекцию бумажной пластинки решетчатой кости и решетчатого лабиринта до основной пазухи. Далее, как и при трансназальном доступе, после удаления передней стенки основной пазухи резецировали медиальную стенку канала зрительного нерва и рассекали периорбиту.

Для оценки параметров доступов использовались следующие контрольные точки: 1 — место начала канала зрительного нерва, соответствующее зоне входа интраорбитальной порции нерва в канал, 2 — проксимальные отделы (культи) задней решетчатой артерии, 3 — наиболее дистальный доступный для манипуляций участок зрительного нерва (рис. 2).

Штатное программное обеспечение навигационной системы «Нейроплан» позволяет определять площади и углы, что дало возможность во время исследования измерить следующие анатомо-хирургические параметры каждого из доступов: 1) площадь зоны интереса, ограниченной точками 1, 2, 3 (мм²); 2) площадь орбитотомии по 6 точкам (мм²); 3) площадь декомпрессии канала зрительного нерва по 6 точкам (мм²); 4) длину разреза периорбиты (мм); 5) глубину операционной раны (мм); 6) угол атаки между

мишенью и точкой 3 в горизонтальной плоскости (градусы); 7) угол атаки между мишенью и точкой 3 в вертикальной плоскости (градусы).

Технически площадь орбитотомии и декомпрессии канала зрительного нерва вычисляли по 6 точкам, регистрируемым последовательно по периметру костного окна (рис. 3).

Глубину операционной раны определяли как расстояние от поверхности кожи вблизи верхней апертуры доступа (край ноздри при трансназальном доступе и край кожной раны при трансорбитальном). Углы операционного действия определяли по взаимоположению векторов, совпадающих с положениями перемещаемого в трехмерном пространстве зонда, которые фиксировали нажатием педали.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В научной литературе подробно описано применение эндоскопического трансназального доступа при резекции медиальной стенки глазницы. Одно из осложнений такой операции — развитие диплопии, частота которой может достигать 30 % [9, 10]. В наших предыдущих работах трансорбитальный доступ к медиальной стенке орбиты позволил уменьшить частоту послеоперационной диплопии до 5 %. Вместе с тем следует отметить, что это были пациенты с липогенной формой эндокринной офтальмопатии. Ввиду ограниченного объема орбиты при миогенной форме эндокринной офтальмопатии мы применяли также эндоскопический трансназальный доступ. Невзирая на полученные хорошие результаты (регресс оптической нейропатии и экзофтальма), высокая травматичность трансназального доступа, при котором необходимо резецировать все ячейки решетчатой кости, осуществить полисинусотомию и нарушить естественный барьер между полостью носа и орбитой, побудила нас к выполнению данного анатомического исследования с целью поиска альтернативных хирургических подходов.

Исследование проведено на 4 биологических объектах. Все измерения выполнены с использованием программного обеспечения навигационной системы «Нейроплан» автоматически (см. таблицу). Ввиду малого числа наблюдений статистическая обработка результатов не проводилась. Однако полученные результаты все-таки позволяют обсуждать очевидные преимущества и недостатки того или иного хирургического доступа. В частности, площадь орбитотомии заметно больше, а глубина операционной раны меньше при трансорбитальном доступе. Это особенно важно при выполнении декомпрессии орбиты у пациентов с миогенной формой эндокринной офтальмопатии, течение которой осложнилось развитием оптической нейропатии, т.е. когда существует высокая необходимость в создании дополнительного пространства для пролабирования интраорбитальных структур.

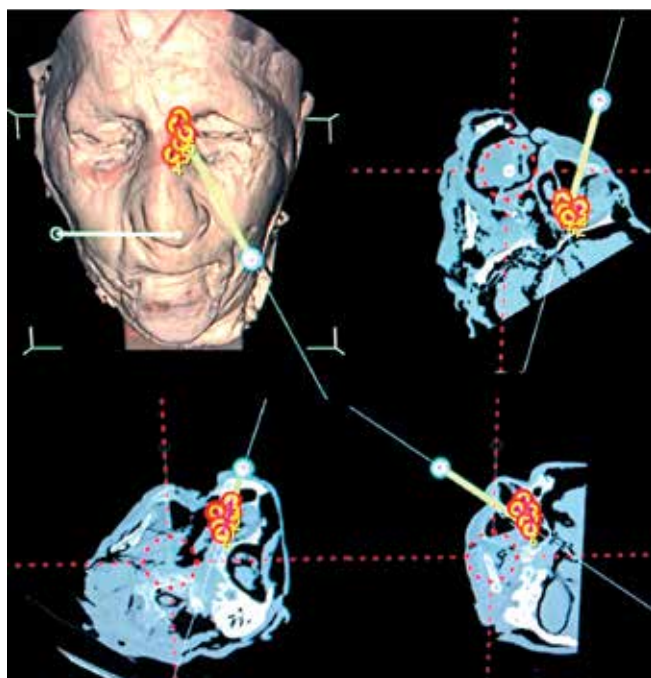


Рис. 3. Определение площади орбитотомии (при трансорбитальном доступе) с помощью навигационной системы «Нейроплан»

Fig. 3. Determination of the area of orbitotomy (in transorbital access) using the "Neuroplan" navigation system

Анатомо-хирургические параметры трансназального и трансорбитального доступов к зрительному нерву по данным программного обеспечения навигационной системы «Нейроплан»

Anatomical and surgical parameters of transnasal and transorbital accesses to the optic nerve per the "Neuroplan" navigation system software

Пре- парат Preparation	Доступ Access	Площадь фигуры, ограниченной точками 1, 2, 3, мм ² Area of the 1-2-3 shape, mm ²	Площадь орбитотомии, мм ² Area of orbitotomy, mm ²	Площадь деком- прессии канала зрительного нерва, мм ² Area of decompression of the optical nerve canal, mm ²	Длина разреза периорбиты, мм Length of periorbital section, mm	Глубина операционной раны, мм Depth of surgical wound, mm	Горизон- тальный угол атаки, град. Horizontal angle of attack, degrees	Вертикальный угол атаки, град. Vertical angle of attack, degrees
1	ТНД TNA	32,8	350,2	39,5	21,6	70,5	13,1	18,7
	ТОД TOA	35,6	361,0	27,3	31,2	38,9	13,5	34,2
2	ТНД TNA	43,8	521,1	64,9	34,9	84,6	10,9	22,3
	ТОД TOA	49,6	688,0	57,3	21,3	65,0	17,0	17,4
3	ТНД TNA	40,0	584,6	44,1	27,3	71,2	14,6	11,1
	ТОД TOA	40,9	667,5	44,5	37,7	47,7	24,0	30,0
4	ТНД TNA	66,3	397,5	65,9	36,9	80,0	11,8	11,2
	ТОД TOA	66,2	517,0	62,3	31,8	49,4	12,6	15,6

Примечание. ТНД — трансназальный доступ; ТОД — трансорбитальный доступ.

Note. TNA — transnasal access; TOA — transorbital access.

Кроме того, при анализе данных таблицы можно сделать заключение о том, что площадь зоны интереса при использовании обоих доступов зависит от антропометрических параметров.

В данной работе оценивались те возможности, которые обеспечивает каждый из доступов не только для выполнения широкой медиальной орбитотомии, но и для адекватной визуализации и декомпрессии канала зрительного нерва. Полученные результаты свидетельствуют о том, что заметных различий в площади декомпрессии канала зрительного нерва нет.

Расечение периорбиты — ключевой момент декомпрессии орбиты при эндокринной офтальмопатии. Многие авторы считают, что гораздо важнее правильность вскрытия периорбиты, нежели сама площадь орбитотомии [11]. Тем не менее как при трансназаль-

ном, так и при трансорбитальном доступе длина разреза периорбиты существенно не отличалась.

Кроме того, имеется тенденция к увеличению углов атаки в горизонтальной и вертикальной плоскостях при трансорбитальном доступе, что, вероятно, обусловлено меньшей глубиной операционной раны и возможностью латеральной тракции глазного яблока.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Безусловно, малое число наблюдений не позволяет делать окончательные выводы о выявленных закономерностях и делает актуальными дальнейшие исследования, однако дает возможность высказаться в пользу трансорбитального доступа к медиальной стенке глазницы и каналу зрительного нерва.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Li H.X., Xiang N., Hu W.K., Jiao X.L. Relation between therapy options for Graves' disease and the course of Graves' ophthalmopathy: a systematic review and meta-analysis. *J Endocrinol Invest* 2016;39(11):1225–33. DOI: 10.1007/s40618-016-0484-y.
- Orgiazzi J. Pathogenesis Graves' orbitopathy: a multidisciplinary approach. Ed. by W.M. Wiersinga, G.J. Kahaly. Basel: Karger, 2007.
- Zang S., Ponto K.A., Kahaly G.J. Clinical review: intravenous glucocorticoids for Graves' orbitopathy: efficacy and morbidity. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96(2):320–32. DOI: 10.1210/jc.2010-1962.
- Ruchala M., Sawicka-Gutaj N. Advances in the pharmacological treatment of Graves' orbitopathy. *Expert Rev Clin Pharmacol* 2016;9(7):981–9. DOI: 10.1586/17512433.2016.1165606.
- Terwee C.B., Prummel M.F., Gerding M.N. et al. Measuring disease activity to predict therapeutic outcome in Graves' ophthalmopathy. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2005;62(2):145–55. DOI: 10.1111/j.1365-2265.2005.02186.x.
- Melcescu E., Horton W.B., Kim D. et al. Graves orbitopathy: update on diagnosis and therapy. *South Med J* 2014;107(1):34–43. DOI: 10.1097/SMJ.0000000000000038.
- Platt M.P., Metson R. Endoscopic management of exophthalmos. *Facial Plast Surg* 2009;25(1):38–42. DOI: 10.1055/s-0028-1112230.
- Platt M.P., Sindwani R., Metson R. Endoscopic orbital decompression. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* 2008;19:162–6.
- Kennedy D.W. Functional endoscopic sinus surgery. Technique. *Arch Otolaryngol* 1985;111(10):643–9. DOI: 10.1001/archotol.1985.00800120037003.
- Messerklinger W. Endoscopy of the nose. Baltimore: Urban & Schwarzenberg, 1978.
- Perry J.D., Kadakia A., Foster J.A. Transcaruncular orbital decompression for dysthyroid optic neuropathy. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2003;19(5):353–8. DOI: 10.1097/01.IOP.0000083645.19368.99.
- Каландари А.А., Левченко О.В. Метод эндоскопии в реконструктивной хирургии краниоорбитальных повреждений. Часть 1. Переломы лобной пазухи и стенок орбиты. *Нейрохирургия* 2013;(3):66–71. [Kalandari A.A., Levchenko O.V. The endoscopy method for reconstructive surgery of cranioorbital injuries. Part 1. Fractures of frontal sinus and orbital walls. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2013;(3):66–71. (In Russ.)].

Вклад авторов

А.А. Каландари, Д.Е. Закондырин: обзор публикаций по теме статьи, получение данных для анализа, написание текста статьи;
О.В. Левченко: разработка дизайна исследования, написание текста статьи;
Н.Ю. Кутровская: получение данных для анализа.

Authors' contributions

A.A. Kalandari, D.E. Zakondyrin: reviewing of publications of the article's theme, obtaining data for analysis; article writing;
O.V. Levchenko: developing the research design, article writing;
N.Yu. Kutrovskaya: obtaining data for analysis.

ORCID авторов/ORCID of authors

А.А. Каландари/A.A. Kalandari: <https://orcid.org/0000-0003-4161-0940>
О.В. Левченко/O.V. Levchenko: <https://orcid.org/0000-0003-0857-9398>
Д.Е. Закондырин/D.E. Zakondyrin: <https://orcid.org/0000-0002-0925-415X>
Н.Ю. Кутровская/N.Yu. Kutrovskaya: <https://orcid.org/0000-0002-3202-570X>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.