

МЕСТО ВИДЕОЭНДОСКОПИИ В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРЕЛОМАМИ ВЕРХНЕЙ СТЕНКИ ОРБИТЫ

О. В. Левченко, А. А. Каландари, Н. Ю. Кутровская

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

Контакты: Алик Амиранович Каландари kalandarialik@gmail.com

Цель исследования — оценка эффективности и безопасности применения видеоэндоскопии в ходе малоинвазивных хирургических вмешательств по поводу переломов верхней стенки орбиты.

Материалы и методы. Обследованы и оперированы 9 пострадавших (7 мужчин и 2 женщины) в возрасте от 16 до 53 лет (в среднем 28,4 года) с переломами верхней стенки глазницы с интраорбитальным ($n = 7$) и интракраниальным ($n = 2$) смещением отломков. Задачами хирургического вмешательства были устранение глазодвигательных нарушений, профилактика гнойно-септических осложнений, восстановление герметичности интракраниального пространства и анатомии глазницы. Все пациенты оперированы с применением ригидных эндоскопов диаметром 4 мм с углами обзора 0 и 30°.

Результаты. Резекцию отломков и декомпрессию интраорбитальных структур удалось выполнить у всех пациентов. Ни в одном случае не развилась интраоперационная ликворея. Острота зрения не изменилась после операции. Нарушения подвижности глазного яблока были устранены у всех пациентов. Видеоэндоскопическая ассистенция позволила избежать выполнения широкой трепанации черепа для подхода к крыше орбиты, сократить период реабилитации больного и сроки госпитализации, а при интраорбитальном смещении отломков — выполнить реконструкцию глазницы с минимальной тракцией глазного яблока, с сохранением важных сосудисто-нервных пучков, а также одновременно осуществить ревизию твердой мозговой оболочки и основания передней черепной ямки с целью исключения интраоперационной ликвореи. Осложнений хирургического лечения не зарегистрировано.

Заключение. Полученные результаты демонстрируют широкие возможности эндоскопии в хирургическом лечении краниоорбитальных повреждений.

Ключевые слова: видеоэндоскопия, перелом верхней стенки орбиты, краниоорбитальные повреждения, малоинвазивная хирургия, декомпрессия интраорбитальных структур, реконструкция глазницы

Для цитирования: Левченко О. В., Каландари А. А., Кутровская Н. Ю. Место видеоэндоскопии в хирургическом лечении пациентов с переломами верхней стенки орбиты. *Нейрохирургия* 2019;21(4):50–6.

DOI: 10.17650/1683-3295-2019-21-4-50-56

Videomage endoscopy in surgical treatment of patients with upper orbital roof fractures

O. V. Levchenko, A. A. Kalandari, 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 assess the effectiveness and safety of videomage endoscopy during minimally invasive surgery in fractures of the upper orbital roof.

Materials and methods. We examined and operated 9 patients (7 men and 2 women) aged 16 to 53 years (mean age 28.4 years) with fractures of the upper orbital roof with intraorbital ($n = 7$) and intracranial ($n = 2$) fragments displacement. Surgery was aimed at eliminating oculomotor disorders, preventing purulent-septic complications and restoring tightness of the intracranial space and orbital anatomy. All patients were operated using 4 mm rigid endoscopes with 0 and 30° viewing angles.

Results. All patients underwent fraction resection and intraorbital structures decompression. No case of intraoperative liquorrhea was registered. The surgery did not change visual acuity. Ocular motility disturbances were eliminated in all patients. Videomage endoscopy made it possible to avoid wide craniotomy used to approach orbital roof and to shorten the rehabilitation period and hospitalization time. With intraorbital fragments displacement it allowed to reconstruct the orbit with minimal eyeball traction, while preserving important neurovascular bundles, as well as simultaneously revise dura mater and anterior cranial base in order to exclude intraoperative liquorrhea. No complications of surgical treatment were reported.

Conclusion. The results demonstrate the wide possibilities of endoscopy in craniorbital lesions surgery.

Key words: videomage endoscopy, fractures of the upper orbital roof, craniorbital lesions, minimally invasive surgery, intraorbital structures decompression, reconstruction of the orbit

For citation: Levchenko O. V., Kalandari A. A., Kutrovskaya N. Yu. Videoimage endoscopy in surgical treatment of patients with upper orbital roof fractures. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2019;21(4):50–6. (In Russ.).

ВВЕДЕНИЕ

В общей структуре краниофациальных поврежденных доля переломов верхней стенки орбиты составляет 1–9 % [1–3]. Основные причины этих травм – дорожно-транспортное происшествие, падение с высоты и удар тупым предметом [4, 5]. Данные повреждения с большей частотой встречаются у детей по причине меньшей пневматизации лобной пазухи [6]. Ввиду тесной анатомической взаимосвязи верхней части глазницы с передней черепной ямкой ее травма может сопровождаться повреждением головного мозга и развитием ликвореи [7–11].

Переломы верхней стенки глазницы без смещения или с минимальным смещением, но без компрессии окружающих тканей не требуют хирургического лечения. Пациенты данной категории нуждаются лишь в динамическом наблюдении [3, 12].

Переломы верхней стенки глазницы со значительным смещением отломков могут стать причиной выраженных неврологических, офтальмологических и косметических расстройств (повреждения глазного яблока и экстраокулярных мышц, слепоты, ограничения подвижности глазного яблока, окулореи, повреждения внутричерепных структур, энофтальма, экзофтальма, диплопии) [5, 13].

Хирургическое лечение переломов верхней стенки глазницы проводит мультидисциплинарная бригада, включающая нейрохирурга, офтальмолога и челюстно-лицевого хирурга [4, 14]. Оперативное вмешательство выполняют в максимально ранние сроки. При больших дефектах верхней стенки глазницы промедление с операцией может привести к развитию энцефалоцеле [4, 15].

Техника реконструкции верхней стенки глазницы описана многими авторами [3, 5]. Для подхода к крыше глазницы наиболее часто применяют коронарный кожный разрез с последующей фронтальной краниотомией, обеспечивающей полный обзор интересующей зоны. Независимо от этого, высокая травматичность вышеуказанного хирургического доступа, связанный с ним риск развития интра- и послеоперационных осложнений обуславливают актуальность поиска и внедрения более щадящих подходов. Таким образом, **целью** данного **исследования** стала оценка эффективности и безопасности применения видеоэндоскопии в ходе малоинвазивных хирургических вмешательств по поводу переломов верхней стенки орбиты. Возможности и преимущества нейроэндоскопии в других областях нейрохирургии уже были описаны многими авторами [16, 17].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу работы легли результаты обследования и хирургического лечения 9 пострадавших (7 мужчин, 2 женщин) в возрасте от 16 до 53 лет (в среднем 28,4 года) с переломами верхней стенки глазницы. Причиной травматического повреждения глазницы в 5 случаях было дорожно-транспортное происшествие, в 3 – насильственные действия, в 1 – взрыв газового баллона. Дооперационное обследование включало клинико-неврологический осмотр, рентгеновскую компьютерную томографию с трехмерной реконструкцией. У 7 пациентов обнаружено интраорбитальное смещение отломков, у 2 – интракраниальное (рис. 1).

У 5 пациентов черепно-мозговая травма носила характер сотрясения головного мозга, у 2 – ушиба

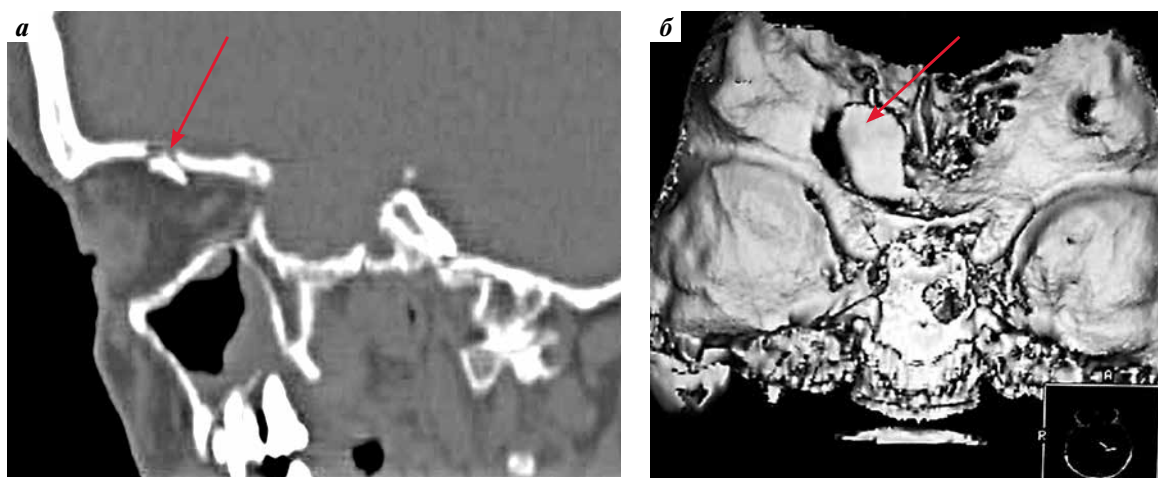


Рис. 1. Дооперационная компьютерная томография. Переломы верхней стенки глазницы с интраорбитальным (а) и интракраниальным (б) смещением отломка (указано стрелкой)

Fig. 1. Preoperative computed tomography. Fractures of the upper orbital wall with intraorbital (a) and intracranial (b) fragment displacement (indicated by the arrow)

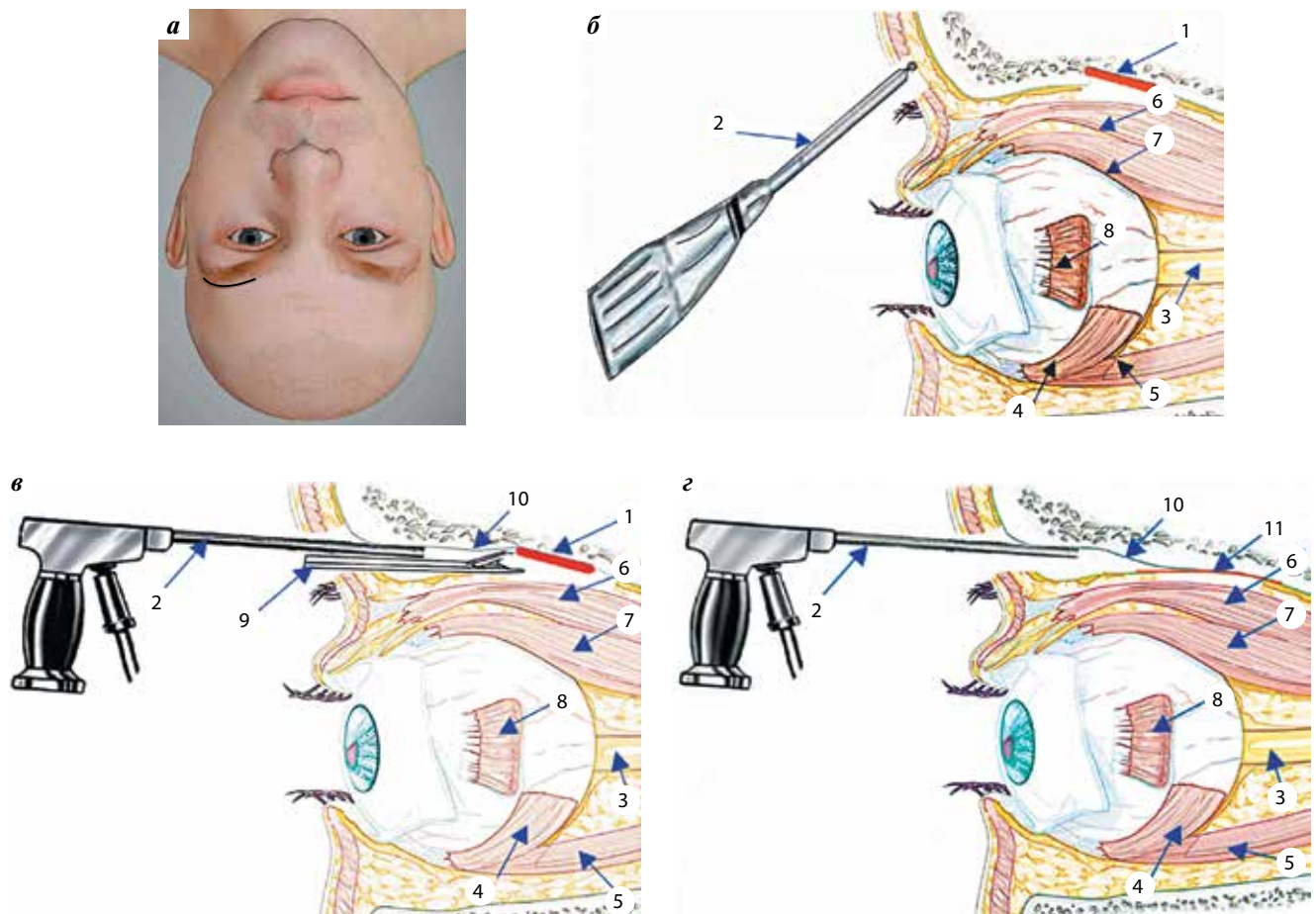


Рис. 2. Схема хирургического лечения пациента с переломом верхней стенки орбиты с интракраниальным смещением отломка: а – линия кожного разреза; б – формирование эндоскопического поднадкостничного доступа к месту перелома; в – удаление отломка; г – пластика верхней стенки глазницы титановой пластиной. 1 – отломок; 2 – эндоскоп; 3 – зрительный нерв; 4 – нижняя косая мышца глаза; 5 – нижняя прямая мышца глаза; 6 – мышца, поднимающая верхнее веко; 7 – верхняя прямая мышца глаза; 8 – латеральная прямая мышца глаза; 9 – конхотом; 10 – твердая мозговая оболочка; 11 – титановая пластина

Fig. 2. Surgery scheme of a patient with upper orbital wall fracture with intracranial fragment displacement: а – line of skin incision; б – forming endoscopic subperiosteal access to the fracture site; в – fragment removal; г – plastic surgery of the upper orbital wall using a titanium plate. 1 – fragment; 2 – endoscope; 3 – optic nerve; 4 – inferior oblique muscle; 5 – inferior rectus muscle; 6 – muscle lifting the upper eyelid; 7 – superior rectus muscle of the eye; 8 – lateral rectus muscle; 9 – conchotome; 10 – dura mater; 11 – titanium plate

головного мозга легкой степени, а у 2 пострадавших признаков черепно-мозговой травмы не выявлено. Повреждения правой глазницы имели место у 3 пациентов, левой – у 6. Чаще всего встречалось ограничение подвижности глазного яблока при взгляде вверх (в 7 случаях), что обуславливало появление диплопии. При этом острота зрения не была нарушена ни у одного пациента.

Хирургическое вмешательство проведено с целью устранения глазодвигательных нарушений, профилактики гнойно-септических осложнений, восстановления герметичности интракраниального пространства и анатомии глазницы.

Все больные были оперированы под общей анестезией в положении на спине. Для видеоэндоскопической ассистенции применяли ригидные эндоскопы диаметром 4 мм с углами обзора 0 и 30°.

При переломе верхней стенки глазницы с интракраниальным смещением отломка операцию начинали с линейного разреза кожи и мягких тканей в надбровной области в стороне от прохождения надглазничного сосудисто-нервного пучка (рис. 2).

Далее методом острой диссекции осуществляли отсепаровку кожно-мышечного лоскута до надкостницы передней стенки лобной пазухи с последующим скелетированием подлежащей кости. С помощью высокочастотного бора выполняли трепанацию лобной кости, а в случае расположения в данной области лобной пазухи – трепанацию передней, а затем задней стенки лобной пазухи. По основанию передней черепной ямки через сформированный в лобной кости keyhole-доступ под визуальным контролем через эндоскоп диаметром 4 мм с углом обзора 0° путем поэтапной отсепаровки твердой мозговой оболочки (ТМО)

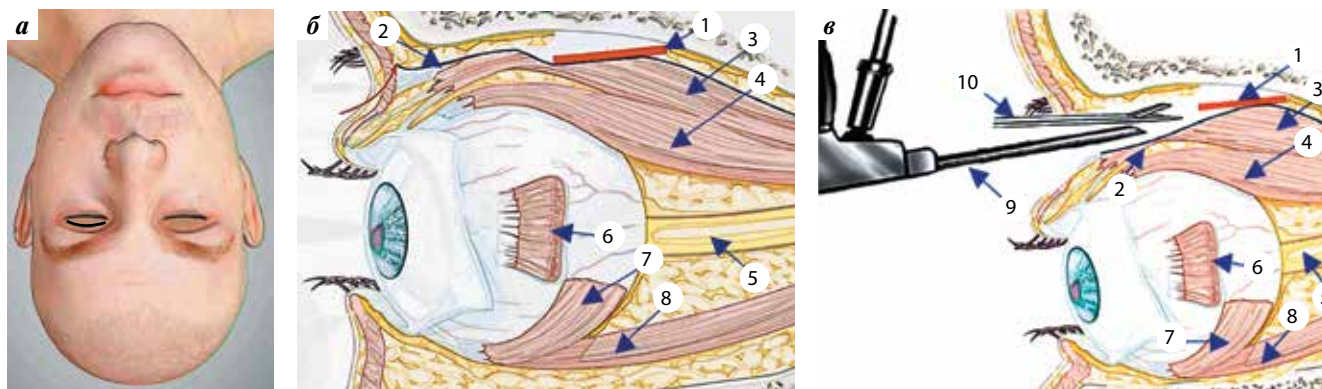


Рис. 3. Схема хирургического лечения пациента с переломом верхней стенки орбиты с интраорбитальным смещением отломка: а – линия кожного разреза; б – формирование доступа (проекция диссекции по направлению к верхнему краю глазницы обозначена красной стрелкой); в – поднадкостничная диссекция по верхней стенке глазницы до места перелома, удаление отломка. 1 – отломок; 2 – надкостница; 3 – мышца, поднимающая верхнее веко; 4 – верхняя прямая мышца глаза; 5 – зрительный нерв; 6 – латеральная прямая мышца глаза; 7 – нижняя косая мышца глаза; 8 – нижняя прямая мышца глаза; 9 – эндоскоп; 10 – конхотом

Fig. 3. Surgery scheme of a patient with upper orbital wall fracture with intraorbital fragment displacement: a – line of skin incision; б – access formation (the projection of dissection towards the upper orbital edge is indicated by the red arrow); в – subperiosteal dissection along the upper orbital wall to the fracture site, fragment removal. 1 – fragment; 2 – periosteum; 3 – muscle lifting the upper eyelid; 4 – superior rectus muscle; 5 – optic nerve; 6 – lateral rectus muscle; 7 – inferior oblique muscle; 8 – inferior rectus muscle; 9 – endoscope; 10 – conchotome

осуществляли экстрадуральный доступ к перелому верхней стенки орбиты. Отломки мобилизовали и удаляли. Затем по форме сформировавшегося дефекта моделировали титановую пластину и выполняли пластику верхней стенки орбиты. Для дополнительной герметизации внутричерепного пространства и фиксации титановой пластины к костям основания черепа использовали биологический клей. Лобную пазуху заполняли костным цементом или гемостатическим материалом с одномоментной пластикой лобной кости. Операцию завершали послойным ушиванием мягких тканей головы и наложением внутрикожного шва.

При переломе верхней стенки глазницы с интраорбитальным смещением отломков хирургическое лечение выполняли через доступ по складке верхнего века (рис. 3).

Осуществляли пресепалярную диссекцию круговой мышцы глаза. Дальнейшую диссекцию подлежащих мягкотканых образований продолжали по направлению к верхнему краю глазницы. По достижении верхнего края орбиты по ее нижнему краю надсекали надкостницу. Далее под визуальным контролем через эндоскоп с углами обзора 0 и 30° продолжали поднадкостничную диссекцию по верхней стенке глазницы до места перелома с сохранением сосудисто-нервных пучков (супраорбитального, надблокового). После полной визуализации отломка его отделяли от окружающих мягкотканых образований и удаляли. Затем с помощью эндоскопа осуществляли тщательную ревизию места расположения отломка для исключения повреждения ТМО и интраоперационной ликвореи. Операцию завершали послойным ушиванием раны и наложением внутрикожного шва.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Резекцию отломков и декомпрессию интраорбитальных структур, в частности верхней прямой мышцы глаза, удалось выполнить у всех пациентов. Ни в одном случае не была зафиксирована интраоперационная ликворея.

По данным визометрии, выполненной после оперативного лечения, у всех пациентов острота зрения не изменилась по сравнению с дооперационными показателями, что свидетельствует о безопасности описываемой хирургической методики. В результате оперативного лечения нарушения подвижности глазного яблока были устранены у всех пациентов (см. таблицу). Это отразилось на результатах офтальмологического обследования: констатирован регресс диплопии у всех пострадавших. Данные результаты подтверждают мнение Т.Р. Fulcher и соавт. [13] о том, что хирургическое лечение переломов верхней стенки глазницы дает наилучший эффект у пациентов с диплопией на дооперационном этапе вследствие ограничения подвижности глазного яблока в вертикальном направлении.

При хирургическом лечении пациентов с переломами верхней стенки глазницы с интракраниальным смещением отломка видеоэндоскопия позволила избежать выполнения широкой трепанации черепа (применения одностороннего субфронтального или супраорбитального доступа) для подхода к крыше орбиты, сократить период госпитализации и реабилитации пациентов.

При хирургическом лечении пациентов с переломами верхней стенки орбиты с интраорбитальным смещением отломка видеоэндоскопия позволила выполнить реконструкцию глазницы с минимальной тракцией

глазного яблока, с сохранением важных сосудисто-нервных пучков (супраорбитального, надблокового). С применением видеоэндоскопии стало возможно

Частота нарушений окуломоторики у пациентов с переломами верхней стенки глазницы до и после хирургического лечения, абс.

Frequency of oculomotor lesions in patients with fractures of the upper orbital wall before and after surgical treatment, abs.

Ограничение движений глазного яблока Restricted eye movement	До операции Before surgery	После операции After surgery
Отсутствует Absent	2	9
Вверх Up	7	—
Вниз Down	—	—
Кнаружи Outside	—	—
Кнутри Inside	—	—
<i>Всего</i> <i>Total</i>	9	9

одномоментно с реконструкцией глазницы осуществить ревизию интересующих областей ТМО и основания передней черепной ямки с целью исключения интраоперационной ликвореи (рис. 4).

Пациенты находились под наблюдением в течение 1 года после операции. Осложнений хирургического лечения не зафиксировано.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ввиду редкости травм, описанных в данной работе, проведение статистического анализа невозможно. Тем не менее полученные результаты демонстрируют важное место эндоскопии в арсенале методик хирургического лечения краниоорбитальных повреждений, а также ее возможности и существенные преимущества. Так, видеоэндоскопическая ассистенция в хирургическом лечении пациентов с переломами верхней стенки глазницы с интракраниальным смещением отломка позволила выполнить реконструкцию глазницы и восстановить герметичность внутрочерепного пространства, избежать трепанации черепа, а при интраорбитальном смещении — осуществить декомпрессию интраорбитальных структур с минимальной тракцией глазного яблока, а также провести детальный осмотр ТМО и, при необходимости, пластику ликворной фистулы.

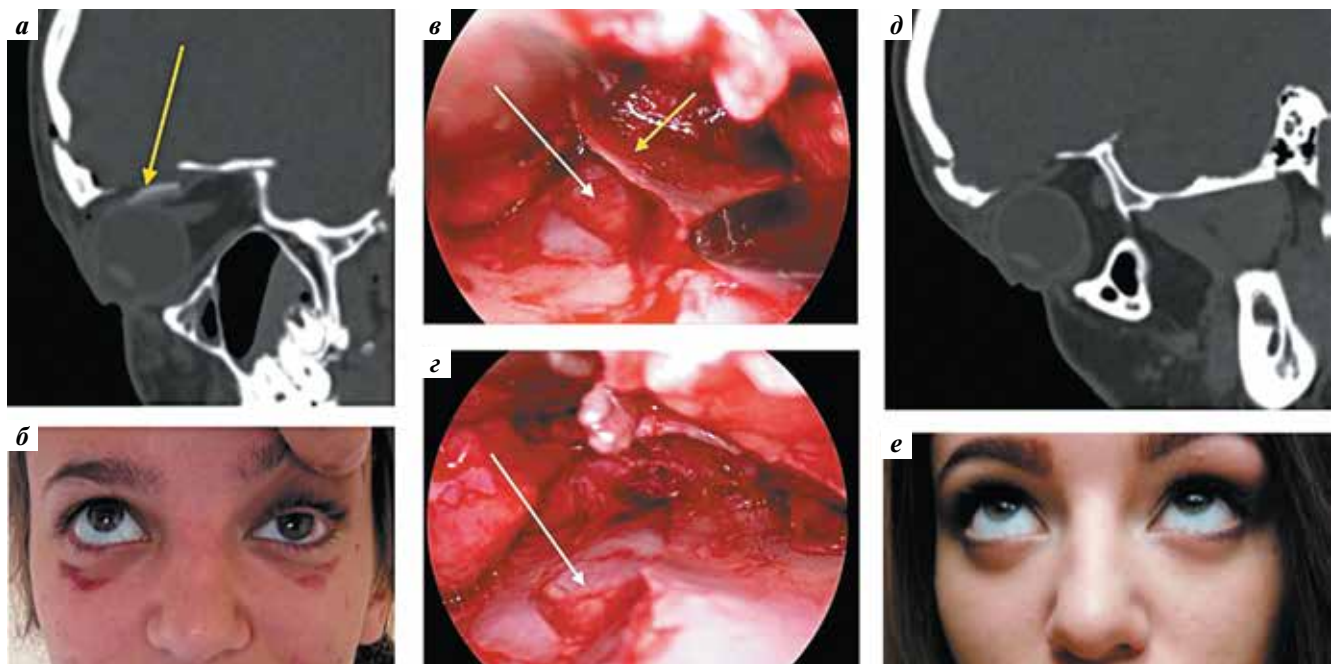


Рис. 4. Этапы лечения пациентки с переломом верхней стенки левой орбиты: а — компьютерная томография до операции (перелом указан стрелкой); б — внешний вид пациентки до операции. Ограничение подвижности левого глаза; в, г — интраоперационные фотографии через эндоскоп с углом обзора 30° до (в) и после (г) удаления интраорбитально смещенного отломка (указан желтой стрелкой). Поднадкостничная диссекция по верхней стенке левой глазницы. Твердая мозговая оболочка указана белой стрелкой; д — компьютерная томография после операции. Отломок удален; е — внешний вид пациентки через 3 мес после операции. Ограничение подвижности левого глаза устранено

Fig. 4. Stages of treating patient with a fracture of the upper left orbital wall: a — computed tomography before surgery (the fracture is indicated by an arrow); б — patient appearance before the surgery. Restricted left eye movement; в, г — intraoperative photographs through an endoscope with 30° viewing angle before (в) and after (г) intraorbitally displaced fragment removing (indicated by the yellow arrow). Subperiosteal dissection along the upper left orbital wall. Dura mater is indicated by the white arrow; д — computed tomography after surgery. The fragment is removed; е — patient appearance 3 months after surgery. Left eye is mobile

Высокая частота устранения диплопии, глазодвигательных нарушений, восстановления герметичности внутричерепного пространства и анатомии глазницы, а также возможность ревизии ТМО для исключения интраоперационной ликвореи, вызванной поврежда-

ющим воздействием отломков, свидетельствуют о высокой эффективности и безопасности хирургического лечения пациентов с переломами верхней стенки глазницы с использованием видеоэндоскопической ассистенции.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Husain M., Jha D., Vatsal D.K. et al. Neuroendoscopic transnasal repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Skull Base* 2003;13(2):73–8. DOI: 10.1055/s-2003-820561.
- Rinna C., Rocchi G., Ventucci E. et al. Bilateral orbital roof fracture. *J Craniofac Surg* 2009;20(3):737–42. DOI: 10.1097/SCS.0b013e3181a2d9e4.
- Strong E.B., Buchalter G.M., Moulthrop H.M. Endoscopic repair of isolated anterior table frontal sinus fractures. *Arch Facial Plast Surg* 2003;5(6):514–21. DOI: 10.1001/archfaci.5.6.514.
- Gerbino R., Rocchia F., Benech A., Caldarelli C. Analysis of 158 frontal sinus fractures: current surgical management and complications. *J Craniomaxillofac Surg* 2000;28(3):133–9. DOI: 10.1054/jcms.2000.0134.
- Mueller R. Endoscopic treatment of facial fractures. *Facial Plast Surg* 2008;24(1):78–91. DOI: 10.1055/s-2008-1037452.
- Greenwald M.J., Boston D., Pensler J.M., Radkowski M.A. Orbital roof fractures in childhood. *Ophthalmology* 1989;96(4):491–6. DOI: 10.1016/s0161-6420(89)32868-5.
- Пластическая и реконструктивная хирургия лица. Под ред. А.Д. Пейпла. Пер. с англ. М.: Бином, 2007. 951 с. [Facial plastic and reconstructive surgery. Ed. by I.D. Papel. Transl. from English. Moscow: Binom, 2007. 951 p. (In Russ.)].
- Еолчиан С.А., Потапов А.А., Серова Н.К. и др. Реконструктивная хирургия краниоорбитальных повреждений. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2011;75(2):25–40. [Eolchiian S.A., Potapov A.A., Serova N.K. et al. Reconstructive surgery of craniorbital injuries. *Zhurnal "Voprosy neirokhirurgii" im. N.N. Burdenko = N.N. Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2011;75(2):25–40. (In Russ.)].
- Каландари А.А., Левченко О.В. Метод эндоскопии в реконструктивной хирургии краниоорбитальных повреждений. Часть I. Переломы лобной пазухи и стенок орбиты. *Нейрохирургия* 2013;(3):66–71. [Kalandari A.A., Levchenko O.V. The endoscopy method for reconstructive surgery of craniorbital injuries. Part I. Fractures of frontal sinus and orbital walls. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2013;(3):66–71. (In Russ.)].
- Левченко О.В., Шалумов А.З., Кутровская Н.Ю., Крылов В.В. Хирургическое лечение краниоорбитальных повреждений, сочетанных с черепно-мозговой травмой. Журнал «Вопросы нейрохирургии» им. Н.Н. Бурденко 2011;75(1):12–9. [Levchenko O.V., Shalumov A.Z., Kutrovskaya N.Yu., Krylov V.V. Surgical treatment of craniorbital injuries combined with brain trauma. *Zhurnal "Voprosy neirokhirurgii" im. N.N. Burdenko = N.N. Burdenko's Journal of Neurosurgery* 2011;75(1):12–9. (In Russ.)].
- Лекции по черепно-мозговой травме. Учебное пособие. Под ред. В.В. Крылова. М., 2010. 320 с. [Lectures on traumatic brain injury. Ed. by V.V. Krylov. Moscow, 2010. 320 p. (In Russ.)].
- Graham H.D. 3rd, Spring P. Endoscopic repair of frontal sinus fracture: case report. *J Craniomaxillofac Trauma* 1996;2(4):52–5.
- Fulcher T.P., Sullivan T.J. Orbital roof fractures: management of ophthalmic complications. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2003;19(5):359–63. DOI: 10.1097/01.IOP.0000083646.20672.6B.
- Haug R.H., Nuveen E., Bredbenner T. An evaluation of the support provided by common internal orbital reconstruction materials. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57(5):564–70. DOI: 10.1016/s0278-2391(99)90076-9.
- Dandy W. Pneumocephalus (intracranial pneumatocele or arocele). *Arch Surg* 1926;12:949–82.
- Гринь А.А., Ошепков С.К., Кайков А.К., Алейникова И.Б. Видеоэндоскопический способ лечения повреждений и заболеваний позвоночника. *Нейрохирургия* 2013;(1):53–8. [Grin A.A., Oshepkov S.K., Kaykov A.K., Aleynikova I.B. Videoendoscopic technique for treatment of spinal trauma and spinal diseases. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2013;(1):53–8. (In Russ.)].
- Крылов В.В., Дашьян В.Г., Ткачев В.В. и др. Применение ассистирующей эндоскопии в хирургии аневризм сосудов головного мозга. *Нейрохирургия* 2007;(3):18–25. [Krylov V.V., Dashyan V.G., Tkachev V.V. et al. The application of assisting endoscopy in the course of operations on cerebral vascular aneurysms. *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2007;(3):18–25. (In Russ.)].

Вклад авторов

О.В. Левченко: разработка дизайна исследования, проведение операций, написание текста статьи;

А.А. Каландари: проведение операций, анализ полученных данных, написание текста статьи;

Н.Ю. Кутровская: предоставление данных офтальмологического обследования в до- и послеоперационном периодах.

Authors' contributions

O.V. Levchenko: developing the research design, surgery treatment, article writing;

A.A. Kalandari: surgery treatment, analysis of the obtained data, article writing;

N.Yu. Kutrovskaya: ophthalmological examination in pre- and postoperative periods.

ORCID авторов/ORCID of authors

О.В. Левченко/O.V. Levchenko: <https://orcid.org/0000-0003-0857-9398>

А.А. Каландари/A.A. Kalandari: <https://orcid.org/0000-0003-4161-0940>

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.

Информированное согласие. Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании.
Informed consent. All patients gave written informed consent to participate in the study.