

## ТРАВМАТИЧЕСКОЕ КОСОГЛАЗИЕ: ВАРИАТИВНОСТЬ МЕХАНИЗМОВ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СЛОЖНОСТЬ ОЦЕНКИ СТРАБИЗМОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА

Матросова Ю.В.<sup>1</sup>, Катаев М.Г.<sup>1</sup>, Фабрикантов О.Л.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. академика С.Н. Федорова» Минздрава России, Тамбовский филиал, Тамбов, e-mail: naukatmb@mail.ru

Травматическое косоглазие является актуальной проблемой современной офтальмологии. Сложность этой патологии заключается во множестве патологических механизмов, которые протекают на разных уровнях зрительного анализатора и в различных анатомических структурах. Проведен ретроспективный анализ амбулаторных карт 182 пациентов. Изучались данные анамнеза, объективный страбизмологический статус, жалобы пациента и данные компьютерной томографии, сведения о проведенном ранее лечении. Установлено, что у 29% пациентов травматическое косоглазие явилось следствием повреждения глазного яблока, у 33% диагностирован перелом стенок орбиты, у 30% – тяжелые открытые и закрытые черепно-мозговые травмы, на долю сотрясения головного мозга приходится 8% всех случаев. Таким образом, травма глазного яблока, черепно-мозговая травма и краниоорбитальные повреждения имеют примерно равные доли (порядка 30%) в структуре причин травматического косоглазия. Выявлено примерно равное соотношение повреждения экстраокулярных мышц, обскурации, рестрикции и поражения черепно-мозговых нервов: их доли в структуре колеблются в диапазоне 21–25%. Травматическое косоглазие – очень обширная патология, она включает в себя множество аспектов. Особого внимания требуют изучение роли всех патологических механизмов, комплексная оценка их влияния на прогноз и выбор оптимальной тактики лечения пациентов.

Ключевые слова: травматическое косоглазие, экстраокулярные мышцы, орбита, краниоорбитальные повреждения, рестрикция, хемоденервация.

## TRAUMATIC STRABISMUS: VARIABILITY OF THE OCCURRENCE MECHANISMS AND DIFFICULTY IN ASSESSING THE STRABISMUS STATUS

Matrosova Yu.V.<sup>1</sup>, Kataev M.G.<sup>2</sup>, Fabrikantov O.L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch, Tambov, e-mail: naukatmb@mail.ru

Traumatic strabismus is an actual problem of modern ophthalmology. The complexity of this pathology is in the many pathological mechanisms that occur at different levels of the visual analyzer and in various anatomical structures. A retrospective analysis of outpatient records of 182 patients was performed. The data of anamnesis, objective strabismus status, patient complaints and computed tomography data, information about previous treatment were studied. It was found that in 29% of patients, traumatic strabismus was the result of the eyeball damage, 33% were diagnosed with a fracture of the walls of the orbit, 30% had severe open and closed craniocerebral injuries, concussion accounted for 8% of all cases. Thus, the eyeball trauma, traumatic brain injury and cranio-orbital injuries have approximately equal shares (about 30%) in the structure of the causes of traumatic strabismus. Approximately equal proportions of damage to the extraocular muscles, obscuration, restriction and damage to the cranial nerves were revealed: their shares in the structure fluctuate in the range of 21–25%. Traumatic strabismus is a very extensive pathology and includes many aspects. It requires special attention to study the role of all pathological mechanisms, a comprehensive assessment of their impact on the prognosis and the choice of optimal tactics for treating patients.

Keywords: traumatic strabismus, extraocular muscles, orbit, cranio-orbital injuries, restriction, hemodeneration.

Травматическое косоглазие является одной из наиболее сложных форм страбизма. Это объясняется часто комбинированным характером повреждений и, как следствие, вариативностью непосредственных механизмов его развития [1, 2, 3]. Наиболее частые причины травматического косоглазия – это краниоорбитальные повреждения и черепно-мозговые травмы [4].

Косоглазие при краниоорбитальных повреждениях (КОП) может быть следствием поражения зрительного анализатора на различных уровнях:

- местные нарушения (повреждения глазного яблока, экстраокулярных мышц, отек мягких тканей орбиты, ретробульбарная гематома, эмфизема);
- периферические параличи III, IV, VI черепно-мозговых нервов;
- ядерные параличи черепно-мозговых нервов;
- нарушение функции корковых и стволовых отделов головного мозга [5].

По различным источникам, при краниоорбитальных повреждениях в 59% случаев выявляются глазодвигательные нарушения, в 68% – дистопия глазного яблока, в 46% – диплопия.

Достаточно часто (по данным литературы – в 58% случаев) глазодвигательные нарушения после краниоорбитальных повреждений являются преходящими. Стойкие глазодвигательные нарушения – травматическое косоглазие – могут быть следствием следующих причин: травм экстраокулярных мышц (9%), контузии (11%), нарушения функции глазодвигательных нервов (14%), ограничения подвижности из-за сдавления ретробульбарной гематомой и смещенными костными отломками (66%). В ряде случаев выявляются необратимые повреждения экстраокулярных мышц с выраженными нарушениями движений глазного яблока [6].

При сочетании краниоорбитальных повреждений и черепно-мозговой травмы в развитии травматического косоглазия большую роль играют нарушения функций III, IV, VI черепно-мозговых нервов, связанные с повреждением не только их периферических стволов, но и ядерных центров; компрессия у места выхода из черепа при развитии внутричерепных очагов ушиба и/или кровоизлияния, отека головного мозга. Известно, что поражение черепно-мозговых нервов на основании мозга выявляется в 2 раза реже, чем поражение глазодвигательных нервов и глазодвигательных мышц в орбите [7]. При этом наблюдается нарушение подвижности глазного яблока во всех направлениях, хотя и различной степени выраженности. Наиболее часто поражаются отводящий нерв (58,3%) и глазодвигательный нерв (41%). Достаточно часто отмечается их сочетанное поражение (39,7%) [4].

Краниоорбитальные повреждения могут сопровождаться переломами стенок орбиты и, как следствие, выраженным фиброзным процессом и возможным ущемлением экстраокулярной мышцы в зоне перелома. Выделяют следующие варианты фиксации травмированной мышцы:

- без фиксации;
- частичная фиксация – фиксированы отдельные волокна или элементы фасциальных структур;

- плотная фиксация в месте перелома – мышца плотно фиксирована между костными отломками, но полностью не пережата;
- странгуляция – мышца полностью пережата, нарушено ее питание [7].

Степень выраженности глазодвигательных нарушений коррелирует с характером фиксации: чем сильнее фиксация, тем более выражено нарушение подвижности глазного яблока. Большую роль играют сроки хирургического лечения: чем позднее выполнено хирургическое вмешательство, тем более выражены рубцовые процессы в зоне перелома и выше вероятность развития пареза вследствие нарушения трофики ущемленной экстраокулярной мышцы [7, 8].

Наряду с костными структурами и глазодвигательными мышцами значимым фактором, определяющим положение глазного яблока в орбите, является состояние ее фасциального аппарата – теноновой капсулы с отходящими от нее тяжами к стенкам орбиты и жировой клетчатке [9, 10].

Патофизиология переломов орбиты была изучена L. Koornneef [9, 10]. Он показал наличие сложной сети волокнистых перегородок, функционально объединяющих периост дна глазницы и нижнюю прямую мышцу; обосновал, что подвижность глазного яблока может быть ограничена из-за ущемления не только непосредственно мышцы, но и ее фасциальных структур.

Постгеморрагический фиброз в орбите лежит в основе многих двигательных нарушений; фиброз может быть следствием как травмы, так и повторных хирургических вмешательств [6].

Еще одной возможной причиной развития косоглазия является снижение остроты зрения в результате травмы глазного яблока, окологлазничной области или черепно-мозговой травмы. У пациентов с краниоорбитальными повреждениями снижение остроты зрения может варьировать по степени и быть вызвано различными причинами. М.Г. Катаев и соавт. провели клинические наблюдения, которые показали, что у 22% пациентов с КОП имело место повреждение зрительного нерва, у 6% – повреждение глазного яблока в сочетании с травмой лицевого скелета. У 13% пациентов оно явилось следствием прямой травмы глазного яблока, вызванной непосредственным или опосредованным воздействием травмирующего предмета, и в 7% наблюдений – следствием повреждения зрительного нерва или хиазмы [11].

Повреждение зрительного нерва при КОП часто носит характер травматической оптической нейропатии. По данным Н.Ю. Кутровской, она была выявлена у 22% пациентов с КОП. Снижение остроты зрения или полное отсутствие предметного зрения на одном глазу были выявлены у 51% пострадавших с ЧМТ и КОП [6].

Ввиду многообразия патологических процессов, протекающих в тканях глазного яблока, окологлазничной области, лица и в полости черепа в результате травмы, возникают трудности с определением тактики лечения [12], прогнозированием результатов и возможности функционального и косметического улучшения, а также улучшения качества жизни пациента [13, 14, 15].

**Материалы и методы исследования.** Проведен ретроспективный анализ амбулаторных карт 182 пациентов с травматическим косоглазием. В ходе работы изучались несколько фактов: данные анамнеза о характере травмы; о степени и зоне повреждения тканей, включая данные визуального осмотра, объективный страбизмологический статус, жалобы пациента и данные компьютерной томографии; сведения о проведенном ранее лечении.

Установлено, что у 29% пациентов травматическое косоглазие явилось следствием повреждения глазного яблока, носит обскурационный характер и сочетается с повреждением мягких тканей окологлазничной области.

В 33% случаев на основании данных компьютерной томографии диагностирован перелом стенок орбиты. Из них 19% приходится на ранее оперированные случаи, 14% пациентов на момент обращения хирургическое лечение не проводилось.

Тяжелые открытые и закрытые черепно-мозговые травмы, такие как ушиб, сдавление головного мозга, в том числе в сочетании с переломами костей черепа и краниоорбитальными повреждениями, в ряде случаев потребовавшими проведения краниопластики, отмечены в анамнезе у 30% обследованных пациентов. На долю сотрясения головного мозга приходится 8% всех случаев.

Следующим этапом было проведено исследование превалирующих механизмов развития травматического косоглазия и установлено, что в 21,5% случаев имеет место повреждение экстраокулярных мышц: ущемление в зоне перелома, отрыв, разрыв. Снижение остроты зрения вследствие травмы привело к развитию страбизма у 25,5% пациентов, косоглазие у них носит обскурационный характер. Грубый фиброз в 25% случаев стал причиной рестриктивного травматического косоглазия. У 25% пациентов выявлен периферический парез или паралич экстраокулярных мышц, у 3% – центральный паралич.

Далее была проанализирована тактика лечения этих пациентов. В 99% всех случаев было рекомендовано хирургическое лечение, лишь у 1% пациентов оно было признано нецелесообразным. В 1% всех случаев (у пациентов с хроническим увеитом вследствие травмы) проведена энуклеация с эндопротезированием полости орбиты. Операция на экстраокулярных мышцах выполнена в 71% всех случаев; из них в 61% случаев хирургическое лечение было проведено в один этап, в 31% – в два этапа, в 8% потребовалось три этапа

операции. 5% пациентов была выполнена хемоденервация экстраокулярных мышц как один из этапов лечения.

Пластика орбиты была выполнена в 29% случаев, из них одной операцией было достаточно 72% пациентов, 26% потребовалась вторая, а 2% – и третья операция. В 14% всех случаев пластика орбиты проводилась одновременно с вмешательством на экстраокулярных мышцах.

Рассечение рубцов с целью мобилизации глазного яблока произведено в 7% всех случаев травматического косоглазия. В большинстве своем рассечение рубцов проводилось в комбинации с другими методами хирургического лечения: в 17% случаев – с операцией на экстраокулярных мышцах, в 25% – с пластикой орбиты, в 42% – и на экстраокулярных мышцах, и с пластикой орбиты. У 16% пациентов была выполнена мобилизация глазного яблока исключительно рассечением рубцов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Таким образом, травма глазного яблока, черепно-мозговая травма и краниоорбитальные повреждения имеют примерно равные доли (порядка 30%) в структуре причин травматического косоглазия. Это можно объяснить сочетанием повреждений различных тканей при воздействии одного травмирующего фактора: у большого количества пациентов травма глазного яблока сочетается с КОП или ЧМТ, либо КОП сочетается с ЧМТ. Поэтому такое разделение причин весьма условно, правильно говорить о ведущей причине среди нескольких возможных. Для определения тактики лечения необходимо давать комплексную оценку исходного статуса пациента, руководствуясь принципами этапности и оптимального комбинирования различных методов лечения. Это подтверждается результатами исследования превалирующих механизмов развития травматического косоглазия. Выявлено примерно равное соотношение повреждения экстраокулярных мышц, обскурации, рестрикции и поражения черепно-мозговых нервов: их доли в структуре колеблются в диапазоне 21–25%. Очевидно, что не существует единого, «узлового» механизма, изолированно воздействуя на который, можно было бы исправить травматическое косоглазие.

Повреждение экстраокулярных мышц встречалось при переломах стенок орбиты и проявлялось ущемлением или фиксацией в зоне перелома. Реже диагностировали разрыв мышцы костными отломками или непосредственным воздействием травмирующего предмета (рубленые, колотые и ушибленные ранения окологлазничной области и орбиты). Также был зафиксирован один случай ятрогении – перелом внутренней стенки орбиты и разрыв внутренней прямой мышцы в результате этмоидотомии. Вовлеченность мышцы в патологический процесс на дохирургическом этапе устанавливалась по данным компьютерной томографии на основании прослеживания хода мышцы от вершины орбиты до

глазного яблока и оценки ее контуров. Во время операции проводили визуальную оценку ее состояния. Очевидно, что при таких повреждениях имеет место и рестрикция вследствие развития фиброза, в том числе постгеморрагического.

Подобные тяжелые ранения наряду с прочим приводят к снижению остроты зрения и косоглазию вследствие обскурации. В анамнезе у этой категории пациентов – ПХО (первичная хирургическая обработка) проникающих ранений глазного яблока, операции по поводу отслойки сетчатки, факоемульсификация катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ), имплантация иридохрусталиковой диафрагмы, витрэктомия и т.д. В случаях, когда травматическое косоглазие было определено как преимущественно обскурационное, изолированные повреждения глазного яблока встречались примерно с той же частотой, что и травмы глаза и окологлазничной области. Следовательно, сопутствующие патологические факторы также играют определенную роль в патогенезе.

Рестриктивная форма косоглазия выявлялась в случаях переломов стенок орбиты и обширных повреждений тканей орбиты и окологлазничной области – при краниоорбитальных повреждениях. Выраженность фиброза и, следовательно, рестрикции находилась в прямой зависимости от тяжести полученной травмы. Эти изменения преобладали у пациентов с повторными орбитопластиками в анамнезе, что свидетельствует не только о постгеморрагическом характере фиброза, но и о его формировании вследствие операционной травмы.

Среди пациентов, у которых диагностирован парез/паралич экстраокулярной мышцы, подавляющее большинство составляют лица с поражением на уровне ствола черепно-мозгового нерва. Это согласуется с результатами, полученными О.В. Груша с соавт., согласно которым поражение черепно-мозговых нервов на основании мозга выявляется гораздо реже, чем поражение глазодвигательных нервов и глазодвигательных мышц в орбите. Паралич экстраокулярных мышц центрального генеза составил всего 3%, периферические нарушения выявили у 25% всех пациентов. Паретический компонент косоглазия на фоне прочего отмечали в случаях «старых» переломов орбиты с фиксацией мышцы или в случаях, когда проводилось отсроченное хирургическое лечение. Парез в таких ситуациях стал следствием трофических нарушений в результате длительного сдавления и нарушения кровоснабжения экстраокулярных мышц (ЭОМ).

Подавляющему большинству пациентов было рекомендовано хирургическое лечение. Самое большое количество всех операций (71%) было выполнено на экстраокулярных мышцах. Это объясняется тем, что ЭОМ определяют не только статическое, но и динамическое положение глазного яблока в орбите. Это играет большую роль в получении как

косметического, так и функционального результата – симметрия в положении зрительных осей и улучшение подвижности глазного яблока.

Почти в 40% случаев операций на ЭОМ потребовались дополнительные этапы хирургического лечения. Чаще всего это случаи с большими углами девиации, когда требуется вмешательство на трех и более мышцах, что не может быть проведено одномоментно. Именно по этой причине многоэтапное лечение проводилось пациентам с параличом глазодвигательного нерва. Всего в 6% случаев операций на ЭОМ была выполнена хемоденервация. У всех пациентов ее проводили в качестве одного из двух или трех этапов хирургического лечения. Первым этапом проводили в подостром периоде травмы; далее, когда паралич перешел в разряд хронического, следовали традиционные хирургические методики. В ряде случаев в качестве дополнительной меры при рецессировании ЭОМ в нее вводили препарат ботулотоксина либо при усилении ЭОМ проводили хемоденервацию ее антагониста. Обращает на себя внимание ограниченное использование этой методики в лечении травматического косоглазия, что связано с недостаточной эффективностью ее самостоятельного применения. Однако в комплексном лечении хемоденервация играет значимую роль.

Пластика орбиты была показана 29% пациентов, в подавляющем большинстве (72% пациентов) удалось закрыть костный дефект в ходе одной операции, в 26% случаев потребовалась вторая, а в 2% – и третья операция. В 14% всех случаев орбитопластику проводили в сочетании с операцией на ЭОМ. В основном это были ситуации, когда требовалось выделить ущемленную или фиксированную в зоне перелома мышцу и мобилизовать ее либо фиксировать к глазному яблоку оторванную ЭОМ. При необходимости следующим этапом проводили вмешательство на ее антагонисте.

На общем фоне доля операций по поводу рассечения рубцов относительно невелика – 7% от всех случаев. Максимальному количеству этих пациентов (42%) наряду с рассечением рубцов проводили еще и пластику орбиты в комбинации с вмешательством на ЭОМ. Это случаи исходно тяжелого состояния вследствие травмы. У 25% обследуемых рассечение рубцов проводили одномоментно с пластикой орбиты, у 17% – с вмешательством на ЭОМ, у 16% – изолированное рассечение рубцов с целью мобилизации глазного яблока (один из этих пациентов – после электротравмы, с формированием грубого фиброза, в результате чего глаз оказался плотно фиксированным к стенке орбиты).

**Заключение.** Таким образом, травматическое косоглазие является актуальной проблемой современной офтальмологии. Эта патология очень обширна и включает в себя множество аспектов, часть которых остаются недостаточно изученными. Требуется изучение

роли всех патологических механизмов, комплексная оценка их влияния на прогноз и выбор оптимальной тактики лечения пациентов.

### Список литературы

1. Goseki T., Suh S.Y., Robbins L., Pineles S.L., Velez F.G., Demer J.L. Prevalence of Sagging Eye Syndrome in Adults with Binocular Diplopia. *Am. J. Ophthalmol.* 2020. vol. 209. P. 55-61. DOI: 10.1016/j.ajo.2019.09.006.
2. Матросова Ю.В., Катаев М.Г., Фабрикантов О.Л. Диплография – новый метод исследования бинокулярной диплопии // *Отражение.* 2022. № 1 (13). С. 69-72.
3. Матросова Ю.В., Катаев М.Г., Фабрикантов О.Л. Диплография – новый метод исследования диплопии // *Современные проблемы науки и образования.* 2022. № 3. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31827> (дата обращения: 25.07.2022).
4. Плисов И.Л., Пузыревский К.Г., Анциферова Н.Г., Атаманов В.В. Косоглазие после сочетанной черепно-мозговой и орбитальной травмы: клиника, диагностика, лечение // *Вестник ОГУ.* 2013. Т. 153. № 4. С. 204-208.
5. Еолчиян С.А. Хирургическое лечение кранио-орбито-фациальной травмы: дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2017. 308 с.
6. Кутровская Н.Ю. Офтальмологическая диагностика и тактика лечения кранио-орбитальных повреждений в остром периоде черепно-мозговой травмы: дис. ... канд. мед. наук. Москва, 2011. 148 с.
7. Малиновская Н.А. Хирургическое лечение переломов дна и внутренней стенки глазницы с выпадением и ущемлением мягких тканей в зоне перелома у детей: дис. ... канд. мед. наук. Санкт-Петербург, 2014. 149 с.
8. Su Y., Shen Q., Lin M., Fan X. Diplopia of pediatric orbital blowout fractures: a retrospective study of 83 patients classified by age groups. *Medicine (Baltimore).* 2015. vol. 94. no. 4. P. E477. DOI: 10.1097/MD.0000000000000477.
9. Koornneef. L. Orbital septa: Anatomy and function. *Ophthalmology.* 1979. vol. 86, no. 5. P. 876-880.
10. Koornneef L. Anatomy and function of orbital septa. *Plastic reconstructive surgery of the head and neck.* 1981. vol. 11. P. 130-138.
11. Катаев М.Г., Еолчиян С.А., Тишкова А.П. Диагностика и тактика лечения при переломах орбиты // *Вестник офтальмологии.* 2006. Т. 122. № 1. С. 26-29.



12. Плисов И.Л. Система лечебно-реабилитационных мероприятий у пациентов с паралитическим (паретическим) косоглазием: дис. ... докт. мед. наук. Москва, 2014. 255 с.
13. Murray A.D.N. An approach to Some Aspects of Strabismus from Ocular and Orbital Trauma. Middle East Afr J Ophthalmol. 2015. vol. 22. no. 3. P. 312-319. DOI: 10.4103/0974-9233.159732.
14. Morax S., Pascal D. Surgical treatment of diplopia caused by fractures of the orbital floor. Fr. J. Ophthalmol. 1984. vol. 10. no. 7. P. 633-647.
15. Матросова Ю.В., Катаев М.Г. Методы исследования диплопии. Обзор литературы // Современные проблемы науки и образования. 2022. № 1. [Электронный ресурс]. URL: <https://science-education.ru/article/view?id=31484> (дата обращения: 25.07.2022).