



<https://doi.org/10.34883/PI.2024.14.2.024>



Созуракова Е.А.^{1,2}, Третьяк Е.А.³, Николаева А.А.¹ ✉, Голиков А.Р.²,
Василевич А.М.^{1,2}, Симакова И.О.^{1,2}

¹ Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева, Кемерово, Россия

² Кемеровский государственный университет, Кемерово, Россия

³ Глазная клиника «Био Абсолют», Ковров, Россия

Результаты лечения открытой травмы глаза типа С за 2019–2022 гг.

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: Созуракова Е.А., Третьяк Е.А. – научное редактирование; Николаева А.А., Василевич А.М. – анализ литературных данных, написание текста статьи; Голиков А.Р., Василевич А.М., Симакова И.О. – сбор клинического материала, систематизация и статистическая обработка данных.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Подана: 04.04.2024

Принята: 15.05.2024

Контакты: edel_86@mail.ru, alesya.nikolaeva@mail.ru

Резюме

Повреждения органа зрения и их последствия в настоящее время являются одной из главных причин инвалидности по зрению. Наибольшую значимость представляют открытые травмы глаза. По данным ретроспективного анализа архива ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева» за 2019–2022 годы, из 40 человек с открытой травмой глаза (ОТГ) типа С локализация повреждения зоны I была у 25 (62,5%). Преимущественная локализация внутриглазного инородного тела (ВГИТ) ОТГ типа С была в стекловидном теле. Повреждения хрусталика отмечали почти у каждого пациента (87,5%). Ранние осложнения в виде острой реакции на травму наблюдались у 6 пациентов (15%). Из 40 пациентов с ОТГ типа С у 25 пациентов (62,5%) удаление ВГИТ проводилось трансквитреально и только у 9 пациентов (22,5%) удаление ВГИТ проводилось диасклерально. Изучение проблемы травматического повреждения органа зрения, разработка системы мероприятий по ранней диагностике осложнений и своевременному проведению лечения остается актуальной задачей в офтальмологии.

Ключевые слова: открытая травма глаза, внутриглазное инородное тело, диасклеральный метод, трансквитреальный метод, открытая травма глаза тип С, травматическая катаракта, отслойка сетчатки, гифема, гемофтальм, увеит, эндофтальмит, проникающее ранение, субатрофия глазного яблока, передняя пролиферативная витреоретинопатия

Evgenia A. Sozurakova^{1,2}, Elisaveta A. Tretyak³, Alesya A. Nikolaeva¹ ✉,
Anatoliy R. Golikov², Alina M. Vasilevich^{1,2}, Inna O. Simakova^{1,2}

¹ S.V. Belyaev's Kuzbass Regional Clinical Hospital, Kemerovo, Russia

² Kemerovo State University, Kemerovo, Russia

³ Ophthalmology Clinic "Bio Absolut", Kovrov, Russia

Results of Treatment of Open Eye Injuries Type C for 2019–2022

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: Sozurakova E., Tretyak E. – scientific editing; Nikolaeva A., Vasilevich A. – analysis of literature data, writing the text of the article; Golikov A., Vasilevich A., Simakova I. – collection of clinical material, systematization and statistical processing of data.

Funding: The study had no sponsorship.

Submitted: 04.04.2024

Accepted: 15.05.2024

Contacts: edel_86@mail.ru, alesya.nikolaeva@mail.ru

Abstract

Ocular trauma and its consequences are currently one of the main causes of vision loss and visual disability. The most common traumas are open eye injuries. According to a retrospective analysis of the archive of the S.V. Belyaev's Kuzbass Regional Clinical Hospital for 2019–2022, the localization of the damage zone "I" was present among 25 (62.5%) of the 40 people with OEI. The predominant localization of intraocular foreign body (IFB) OEI type C was located in the vitreous body. 87.5% of patients had lens damage. Early complications in the form of an acute reaction to injury were observed among 6 of patients (15%). The removal of IFB was performed transvitreal among 25 of 40 patients (62.5%), and diascleral type of IFB removal among 9 of patients (22.5%). Studying the problem of ocular trauma, developing a system of measures for early diagnosis of complications and timely treatment remains an important task in ophthalmology.

Keywords: open eye injuries, intraocular foreign body, diascleral method, transvitreal method, open eye injuries type C, traumatic cataract, retinal disinsertion, hyphema, hemophthalmos, uveitis, endophthalmitis, penetrating injury, subatrophy of the eyeball, anterior proliferative vitreoretinopathy

■ ВВЕДЕНИЕ

Повреждения органа зрения и их последствия приводят к серьезным последствиям, таким как снижение качества жизни, самочувствия, характера труда, изменение социального статуса. В настоящее время глазной травматизм является одной из главных причин инвалидности по зрению [1–3]. Травмам органа зрения подвержена экономически активная трудоспособная часть населения, что составляет в возрастном аспекте лиц до 40 лет 87,5% [4–6]. Среди всех травм органа зрения наибольшую значимость представляют ОТГ [7–9].

При открытых травмах глаза с наличием ВГИТ важно в клиническом и прогностическом отношении определение его локализации. Для этого применяют определенные методы исследования, такие как: клиническое обследование пациента



(фокальное освещение, биомикроскопия, офтальмоскопия), рентгенологический метод (обзорная рентгенография орбиты в двух проекциях для определения наличия инородного тела (ИТ) при проникающем ранении глазного яблока, рентгенографическая локализация ИТ по Комбергу – Балтину), компьютерная томография (в сложных случаях локализации), ультразвуковой метод (для уточнения локализации и топографии ИТ, а также для уточнения сопутствующей глазной патологии) [10–14]. В заднем отрезке глаза при помощи офтальмоскопии удастся обнаружить 10–16% ВГИТ [15–18]. Преимущества компьютерной томографии перед рентгенологическим исследованием заключаются в более дифференцированном изображении различных тканей и сред организма вследствие высокой чувствительности детекторов излучения [19–23].

Травмы с наличием ВГИТ сопровождаются рядом осложнений. Согласно исследованию Laila T. Ababneh, целью которого являлась оценка воздействия травм глаза, повреждения роговицы встречались в 21,4%, склеры в 10,7%, субконъюнктивальное кровоизлияние в 34% случаев, гифема в 10,7%, катаракта в 9%. Кроме того, гемофтальм отмечался в 9% случаев, а отслойка сетчатки в 3,6% [24].

Bourke L. в своем исследовании приводит данные о частоте послеоперационной отслойки сетчатки (17%), что указывает на высокую частоту развития передней пролиферативной витреоретинопатии (ПВР), приводящую к вторичным осложнениям [25].

По данным литературы, при ОТГ раневой процесс в 14–28% случаев осложняется вялотекущим увеитом, а в 12–18% развитием внутриглазной инфекции [26–28]. Частота гифема составляет 30–40%, а кровоизлияние в стекловидное тело при тяжелых ранениях – до 78% [29].

Наиболее тяжелым осложнением ОТГ является развитие травматической отслойки сетчатки, частота которой в зависимости от типа травмы колеблется от 6,8 до 36,8%. Важную роль в патогенезе патологических изменений играет не только механическое травмирующее воздействие, но и пролиферативный процесс, развивающийся через 10–14 дней после травмы, что приводит к развитию ПВР [30, 31]. В результате этого рекомендуют проведение витрэктомии в период не раньше 7 дней и не позже 10 дней после травмы [32].

Посттравматические помутнения роговицы являются одной из социальных проблем, но успешно решаются реконструкцией переднего отдела с трансплантацией роговицы глазного яблока [33]. Травматическая катаракта вследствие повреждений органа зрения при проникающих ранениях глаза встречается в 23–49% [34]. Распространенность посттравматической глаукомы в структуре вторичной глаукомы отмечается в 25–57% случаев [35].

Распространенность симпатической офтальмии является спорной, поскольку заболевание считается редким. В более поздних исследованиях сообщалось, что после травмы частота симпатической офтальмии составляет от 0,2% до 0,5% и 0,01% после внутриглазной хирургии [36].

Посттравматическая субатрофия в структуре посттравматических осложнений встречается в 10–32,9% [37].

Основными способами удаления ВГИТ являются: прямой, когда инородное тело удаляется непосредственно через рану в ходе первичной хирургической обработки, диасклеральный – удаление инородного тела через дополнительный разрез с

использованием магнита или пинцета; трансквитреальный – когда инородные тела удаляют с применением витреоретинальных технологий. Результаты витреальных операций выявили их существенные преимущества: расширились возможности удаления ИТ, расположенных ближе к экватору, уменьшился риск прямого интраоперационного повреждения сетчатки и хориоидеи, поэтому данный метод операции по извлечению осколков стали считать более перспективным по сравнению с диасклеральным [38–41]. По данным отечественных исследователей, повышение зрительных функций после удаления ВГИТ диасклеральным методом было выявлено у 3 из 10 пациентов и составило 30%, когда при трансквитреальном методе удаления ВГИТ – у 6 из 12, что составило 50% [42]. При удалении ВГИТ учитывается риск развития кровотечения или отслойки сетчатки [43, 44].

Несмотря на преимущества трансквитреального метода удаления ВГИТ, активно разрабатываются другие щадящие техники. Таким образом, тактика удаления ВГИТ требует индивидуального подхода и зависит от расположения осколка и сопутствующих осложнений. Усовершенствованные технологии, применение магнитов позволяют безопасно удалить ВГИТ из труднодоступной зоны, добиться высоких зрительных функций после оперативного лечения [44, 45].

Во всех случаях ОТГ проводится бактериологическое исследование, включающее посев с конъюнктивы и ВГИТ на микрофлору и чувствительность к антибиотикам, проводится местная и системная антибактериальная, а также противовоспалительная терапия.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Ретроспективно проанализировать случаи открытой травмы глаза типа С за 2019–2022 гг. по данным стационара ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница им. С.В. Беляева».

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучены 40 историй болезни пациентов из архива ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница им. С.В. Беляева» за 2019–2022 гг. с открытой травмой глаза типа С, что составило 15% от всех стационарных пациентов с травмой органа зрения.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ретроспективный анализ проведен по данным архива ГАУЗ «Кузбасская областная клиническая больница имени С.В. Беляева». Всего за 2019–2022 годы в стационар был госпитализирован 261 пациент с различными травмами органа зрения, из них 142 случая (54%) составили пациенты с ОТГ. ОТГ типа С была у 40 пациентов, что составило 15% от всех случаев травм за 4 года.

Из 40 пациентов было 40 мужчин и 0 женщин, возраст которых составил: >18 лет – 5%, 18–25 лет – 10%, 26–40 лет – 45%, 41–60 лет – 32,5%, старше 60 лет – 7,5%. Все случаи травм глаз были односторонними.

Время поступления пациентов от момента травмы в стационар >1 суток – 16 человек (40%), в 1-е сутки – 11 человек (27,5%), 2–3-и сутки – 6 человек (15%), 4–7-е сутки – 3 человека (7,5%), более 7 дней – 4 человека (10%). В 85% случаев травмы носили бытовой характер, в 15% – производственный.

Повреждения зоны I были у 25 человек (62,5%), II – 3 человека (7,5%), III – 12 человек (30%) среди пациентов с ОТГ типа С.

Самым часто встречающимся (90%) травмирующим агентом поверхности повреждения был металлический предмет, а именно: работа с металлом (86,11%), выстрел из газового оружия (2,77%), выстрел из пневматического оружия (2,77%), взрывная травма (5,55%), «отлетел осколок от триммера» (2,77%). Повреждения предметами быта встречались реже (10%), деревом, а именно травма веткой – 25%, рубка дров – 75%.

Из 40 человек с ОТГ локализация повреждения зоны I была у 25 (62,5%), II – 3 (7,5%), III – 12 (30%). Среди ОТГ типа С повреждения были: в пределах стенки глаза – у 34 (85%), до передней камеры – у 6 (15%), до стекловидного тела и внутренних оболочек – у 34 (85%) из 40 пациентов. Почти у каждого пациента отмечали повреждения хрусталика (87,5%). Отслойка сетчатки наблюдалась у 8 пациентов (20%). Осложнения, связанные с травмой сосудов, выявили у 17 (42,5%) пациентов: гифему – у 4, гемофтальм – у 13, наружное кровотечение – у 4 пациентов (табл. 1).

Осложнения в виде острой реакции на травму выявили у 6 пациентов (15%), из которых в виде увеита – 4, эндофтальмита – 2. Случаи увеита и эндофтальмита наблюдались у пациентов, госпитализированных от 2 до 5 суток от момента получения

Таблица 1
Характер повреждения структур глаза при ОТГ типа С
Table 1
Nature of damage to ocular structures in type C OEI

Локализация повреждения		Тип С, n=40 (100%)
Поверхность		
I – зона роговицы		25 (62,5%)
II – зона лимба		3 (7,5%)
III – склера		12 (30%)
В глубину		
В пределах стенки глаза		34 (85%)
До передней камеры		6 (15%)
До задней камеры		0
До стекловидного тела и внутренних оболочек		34 (85%)
Из них травмы		
Иридохрусталиковой диафрагмы, угла ПК		35 (87,5%)
СТ		34 (85%)
ЗН		0
Сосудов	Геморрагическая отслойка хориоидеи	0
	Гифема	4 (10%)
	Наружное кровотечение	4 (10%)
Острая реакция	Увеит	4 (10%)
	Эндофтальмит	2 (5%)
	Нагноение	0
	Гипер-/гипотензия	0
Отслойка сетчатки		8 (20%)
Гемофтальм		13 (32,5%)

Таблица 2
Осложнения при ОТГ типа С при различных зонах повреждения глазного яблока
Table 2
Complications of type C OEI with different areas of damage to the eyeball

	I – зона роговицы n=25	II – зона лимба n=3	III – склера n=12
Иридохрусталиковой диафрагмы, угла ПК n=35	24 (96%)	3 (100%)	8 (66,6%)
СТ n=34	19 (76%)	3 (100%)	12 (100%)
Гифема n=4	2 (8%)	1 (33,3%)	1 (8,3%)
Гемофтальм n=13	5 (20%)	3 (100%)	5 (41%)
Наружное кровотечение n=4	1 (4%)	2 (66,6%)	1 (8,3%)
Отслойка сетчатки n=8	5 (20%)	1 (33,3%)	2 (16,6%)
Увеит n=4	3 (12%)	0	1 (8,3%)
Эндофтальмит n=2	1 (4%)	0	1 (8,3%)

травмы. Все случаи осложненных инфекцией травм были у пациентов трудоспособного возраста (от 32 до 58 лет). У 5 пациентов из 6 травма была получена ударом тупым предметом по металлу. Размеры ВГИТ были 3 мм и более, и во всех случаях локализация ВГИТ наблюдалась в заднем отрезке глаза. Всем пациентам удаление ВГИТ выполнялось трансквитреальным доступом (табл. 1).

Взаимосвязи между тяжестью, характером травмы и локализацией повреждений зон глазного яблока не наблюдалось (табл. 2).

При ОТГ типа С в зоне I травматическая катаракта была у 2 пациентов из 25 (96%). Гифема и гемофтальм у данной группы наблюдались у 3/4 от всех роговичных ранений. Отслойка сетчатки у 5 пациентов (20%). Самое большое количество инфекционных осложнений пришлось на ОТГ типа С локализации зоны I – у 4 пациентов (16%): увеит – у 3 пациентов, эндофтальмит у 1 пациента. При ОТГ типа С в зоне II осложнения, связанные с травмой хрусталика и угла ПК, травмой сосудов (гемофтальм и гифема), наблюдались у 3 пациентов (100%). Отслойка сетчатки была лишь у 1 пациента (33,3%).

При ОТГ типа С в зоне III наблюдалась травматическая катаракта у 8 пациентов (66,6%). Отслойка сетчатки была у 2 пациентов (16,6%). Острая реакция на травму была у 2 пациентов (16%): увеит – у 1 пациента, эндофтальмит у 1 пациента.

Преимущественно локализация ВГИТ была в стекловидном теле. В 2/3 случаев это были ОТГ типа С локализации зоны I (см. рисунок).

По тяжести нарушения зрительных функций случаи ОТГ типа С получили следующее распределение: 1-я степень ($\text{visus} > 0,5$) – у 5 (12,5%), 2-я степень ($\text{visus} 0,4–0,2$) – у 10 (25%), 3-я степень ($\text{visus} 0,1–0,03$) – у 7 (17,5%), 4-я степень ($\text{visus} 0,02$ – правильная светопроекция) у 13 (32,5%), 5-я степень (visus – неправильная светопроекция) у 5 (12,5%) (табл. 3).



Локализация ВГИТ при ОТГ типа С
Localisation of IFB in OEI type C

Таблица 3
Острота зрения при поступлении и выписке у пациентов с ОТГ типа С
Table 3
Visual acuity on admission and at discharge in patients with type C OEI

Степень тяжести	VIS при поступлении	Кол-во при поступлении	Кол-во при выписке
1-я степень	>0,5	5 (12,5%)	14 (3%)
2-я степень	0,4–0,2	10 (25%)	9 (22,5%)
3-я степень	0,1–0,03	7 (17,5%)	6 (15%)
4-я степень	0,02–1/∞ pr. l. certa	13 (32,5%)	8 (20%)
5-я степень	1/∞ pr. l. incerta	5 (12,5%)	3 (7,5%)

Из 40 пациентов с ОТГ типа С у 25 пациентов (62,5 %) удаление ВГИТ проводилось трансквитреально и только у 9 пациентов (22,5%) удаление ВГИТ проводилось диасклерально. Среди 19 (76%) пациентов, у которых проводилось трансквитреальное удаление ВГИТ, был благоприятный исход у 17 пациентов. Среди пациентов, у которых проводилось диасклеральное удаление ВГИТ, благоприятный исход был у 8 пациентов (88,9%).

Группа пациентов (23 человека), которая обратилась за медицинской помощью и получила ее в первые сутки после травмы, имела более благоприятный исход (Vis 0,1 и выше). В группе пациентов, которая обратилась в течение 2–3 дней после травмы, было лишь 5 пациентов (12,5%) с функциональным результатом остроты зрения выше 0,1. И лишь в 2 случаях из 14 при обращении от 4-х и более суток от момента травмы получены результаты, интерпретируемые как благоприятный исход.

Таким образом, профилактика травматического поражения глаз, своевременно оказанное хирургическое и консервативное лечение открытой травмы глаза являются одними из главных составляющих для достижения благоприятного исхода.

■ ВЫВОДЫ

1. Случаи с открытой травмой глаза типа С составили 15% от всех травм за 4 года (2019–2022 гг.). Из 40 человек с открытой травмой глаза типа С локализация повреждения зоны I была у 25 человек (62,5%), II – 3 человека (7,5%), III – 12 человек (30%).
2. Преимущественная локализация ВГИТ ОТГ типа С была в стекловидном теле. В 2/3 случаев это были ОТГ типа С локализация зоны I.
3. Удаление ВГИТ трансквитреальным методом в более ранние сроки от момента травмы (1–2-е сутки) позволяет достичь более высокого функционального результата.
4. Риск развития инфекционных осложнений, таких как увеит, эндофтальмит, связан напрямую со сроками оказания высококвалифицированной медицинской помощи, локализацией и размером ВГИТ, а также способом удаления ВГИТ.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Kogan M., Mankibaeva R. Penetrating injury of the eye with an intraocular foreign body localized in the lens. *Orenburg Medical Bulletin*. 2006;VIII, 2 (30).
2. Volkov V. *Open eye injury*. St. Petersburg: VMedA. 2016; 280 p.
3. Sharma S., Thapa R., Bajimaya S. et al. Clinical characteristics and visual outcome, prognostic factor, visual acuity and globe survival in posterior segment intraocular foreign body at Tilganga Institute of Ophthalmology. *Nepal J. Ophthalmol.* 2018;10(19):66–72.
4. Libman E., Shakhova E. Blindness and disability due to pathology of the organ of vision in Russia. *Bulletin of Ophthalmology*. 2006;122(1):5.
5. Sobyenin N., Arshina Yu., Petropavlovskaya L. Analysis of the structure and outcomes of injuries to the organ of vision in patients of working age. *7 Euro Asian Conference on Ophthalmic Surgery*. Ekaterinburg. 2015, p. 148.
6. Gundorova R., Moshetova L., Maksimov I. *Abstracts of the VII Congress of Ophthalmologists of Russia*. Moscow. 2000:55–60.
7. Gundorova R., Neroev V., Kashnikov V. *Eye injuries*. M.: GEOTAR-Media. 2014. 560 p.
8. Hoskin A.K., Mackey D.A., Keay L. et al. Eye Injuries across history and the evolution of eye protection. *Acta Ophthalmol.* 2019;97(6):637–643.
9. Micieli J.A., Easterbrook M. Eye and Orbital Injuries in Sports. *Clin. Sports Med.* 2017;36(2):299–314.
10. Volkov V. Modern combat eye trauma and principles of providing specialized ophthalmological care to victims. *Vestn. ophthalmology*. 2006;1:16–22.
11. Kuhn F. Traumatology of the eyeball. M.: Logosfera, 2011, 556 p.
12. Chentsova E., Alekseeva I., Kulikov A. *Clinical recommendations. Open eye injury: clinical picture, diagnosis, treatment. ICD-10 code/s: S 05.2, S 05.3, S 05.5, S 05.6, S 05.7. Approved at the Meeting of the Presidium of the All-Russian public organization "Association of Ophthalmologists". FSBI "Moscow Scientific Research Institute of GB named after. Helmholtz" of the Russian Ministry of Health. M. 2017. 32 p.*
13. Kataeva M. *Radiation methods for diagnosing intraocular foreign bodies located in the posterior segment of the eyeball*. 2018, p. 26.
14. Gundorova R., Stepanov A., Kurbanova N. *Modern ophthalmotraumatology*. M.: Publishing house "Medicine". 2007. 256 p.
15. Anokhin A. *Diagnosis of post-traumatic foreign bodies* (PhD Thesis). M. 2005. 151 p.
16. Gundorova R., Neroev V., Kashnikov V. *Eye injuries*. M.: GEOTAR-Media. 2014. 560 p.
17. Baltin M. *X-ray diagnostics and radiotherapy in ophthalmology*. M.: Medgiz. 1958. 388 p.
18. Polyak B. *Military field ophthalmology (combat injuries organ of vision)*. 2nd ed., add. L.: Medgiz. 1957. 388 p.
19. Polyak B. *Damage to the organ of vision*. L.: Medicine. 1972. 415 p.
20. Anokhin A. *Diagnosis of post-traumatic foreign bodies* (PhD Thesis). M. 2005. 151 p.
21. Verigo E. et al. *Computed tomography in the diagnosis of wounds of the posterior pole of the eye. Treatment of post-traumatic pathology of the posterior part of the eye in victims of extreme situations: abstract. report scientific-practical conf.* M. 2004:40–42.
22. Dolmatova I., Grushin Yu., Mustafina Zh. *Computer and magnetic resonance tomography of the orbits*. Almaty. 2001. 63 p.
23. Slobodin K. *Radiation diagnostics of eye injuries: A guide for doctors*. St. Petersburg: SPbMAPO. 2007. 137 p.
24. Laila T., Ababneh, Hasan Mohidat, Heba Abdelnabi, Mohammed F. Kana'an, Nour A. Tashtush, Omar S. El-Mulki & Abdelwahab J. Aleshawi. Hospital-Based Ocular Trauma: Factors, Treatment, And Impact Outcome. *Clinical Ophthalmology*. 2019;2119–2126. doi: 10.2147/OPHT.S223379.
25. Bourke L., Bourke E., Cullinane A. et al. Clinical outcomes and epidemiology of intraocular foreign body injuries in Cork University Hospital, Ireland: an 11-year review. *Ir J Med Sci*. 2021;190:1225–1230.
26. Arkhipova L. The role of immunological studies in eye trauma and its inflammatory complications. Immune mechanisms of wound process in the eye. *Ophthalmology. Results and prospects. Materials of scientific-practical conference*. 2007:43–51.
27. Arkhipova L., Gundorova R., Kuznetsova I. *Pathogenetic treatment of post-traumatic uveitis. A manual for doctors*. M. 2002. 17 p.
28. Volik E., Arkhipova L. Features of the clinical course of the wound process in the eye. *Vesti oftalmol.* 2000;2:11–13.
29. Bolkvadze E.R. *Hemaza in the treatment of intraocular traumatic hemorrhages*. 2002. P. 3.
30. Bonnet M., Fleury J. Management of retinal detachment after penetrating eye injury. *Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol.* 1991;229(6):539–542.
31. Stolyarenko G., Sdobnikova S., Mazurina N. *The role of vitrectomy as a basis for early prevention of retinal detachment and subatrophy of the eyeball at its severe penetrating wounds. Eroshevskie readings: abstract. All-Russian scientific and practical conference*. Samara. 1997:313–315.
32. William F. Mieler, Robert A.M. The Role and Timing of Pars Plana Vitrectomy in Penetrating Ocular Trauma. *Arch. Ophthalmol.* 1997;115(9):1191–1192.



33. Gundorova R., Neroev V., Kashnikova V. *Eye Injuries*. M.: GEOTAR-Media. 2009. 236 p.
34. Kaur A., Agrawal A. Paediatric ocular trauma. *Curr. Sci.* 2005;89(1):43–46.
35. Chaika O., Babushkin A., Khusnitdinov I. et al. Clinical case of successful surgical treatment of secondary glaucoma in patients after implantation of an artificial iridolenticular diaphragm and endothelial keratoplasty. *Point of view. East – West*. 2018;3:106–109.
36. Mackley T.A. Jr, Azar A. Sympathetic ophthalmia. Long-term follow-up. *Arch Ophthalmol*. 1978;96(2):257–262.
37. Gundorova R., Neroev V., Kashnikova V. *Eye injuries*. M.: GEOTAR-Media. 2009. 361 p.
38. Dmitriev S. Vitreoretinal approach to the removal of foreign bodies from the posterior part of the eye. *Ophthalmological Journal*. 2000;2:39–45.
39. Neroev V., Gundorova R., Andreev A. Algorithm for the treatment of patients with intraocular foreign bodies localized in the vitreous. *Russian Ophthalmological Journal*. 2010;2:16–19.
40. Camacho H., Mejia L.F. Extraction of intraocular foreign bodies by pars plana vitrectomy. *Ophthalmologica*. 1991;202:173–179. doi: 10.1159/000310189.
41. Garg A. *Clinical Diagnosis and Management of Ocular Trauma*. USA: Jaypee Brothers Medical Publishers. 2009. 376 p.
42. Nam V., Tomenko A., Zyuzina A. Modern methods of removal of intraocular foreign bodies (IFB). *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2019;9(8):330.
43. Andreev A. *Development of stages and scope of surgical treatment of patients with intraocular foreign bodies in the pre- and post-equatorial zones* (PhD Thesis). M. 2012.
44. Neroev V. et al. Reactive changes in the retina and vitreous body during shrapnel trauma of the eyeball: studied by optical coherence tomography. *Ophthalmosurgery*. 2006;2.
45. Bikbov M., Serezhin I., Surkova V., Altynbaev U. Gentle methods of vitreoretinal surgery in the treatment of open shrapnel injuries of the posterior part of the eye. *Bulletin of Orenburg State University*. 2007.