

А. Р. Сидорович<sup>1</sup>, Т. А. Имшенецкая<sup>2</sup>, В. В. Рубис<sup>1</sup>,  
О. А. Ярмач<sup>2</sup>, В. В. Бандарина<sup>1</sup>

## АНАЛИЗ ФАКТОРОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С НЕБЛАГОПРИЯТНЫМ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ РЕЗУЛЬТАТОМ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ, У ПАЦИЕНТОВ С ПРОНИКАЮЩИМ РАНЕНИЕМ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА С НАЛИЧИЕМ ВНУТРИГЛАЗНОГО ИНОРОДНОГО ТЕЛА

УЗ «10-я городская клиническая больница»,<sup>1</sup>  
ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного  
образования»<sup>2</sup>

**Введение.** Проблема проникающих ранений глазного яблока с наличием внутриглазного инородного тела является социально значимой, остается актуальной оценка прогноза функционального результата восстановления зрения у данной группы пациентов.

**Материалы и методы.** Объектом исследования были 122 пациента (119 мужчин, 3 женщины) с проникающим ранением глазного яблока и наличием внутриглазного инородного тела, проходивших лечение в отделении микрохирургии № 2 учреждения здравоохранения «10-я городская клиническая больница» за 10-летний период. Для установления диагноза использовался комплекс методов, включавший в себя как базовое офтальмологическое обследование, так и дополнительные инструментальные методы. Выбор метода и тактики оперативного вмешательства проводился с учетом локализации внутриглазного инородного тела и наличия осложнений проникающего ранения. Выделены две группы пациентов – с благоприятным (максимально корригируемая острота зрения при выписке  $\geq 0,3$ ) и неблагоприятным ( $< 0,3$ ) функциональными результатами.

**Результаты.** Общая группа пациентов характеризовалась преимущественным поражением лиц молодого трудоспособного возраста (34,0 [26,0; 47,0] лет); процент неблагоприятного функционального результата составил 40,16 %. Отслойка сетчатки ( $p = 0,012$ ), гемофтальм ( $p = 0,041$ ), осложнения воспалительного характера, в т. ч. эндофтальмит ( $p = 0,001$ ), объем внутриглазного инородного тела ( $U = 984,0$ ,  $p < 0,0001$ ) были статистически значимо связаны с неблагоприятным результатом проникающего ранения. Определен объем инородного тела 4,5 мм<sup>3</sup> и более, связанный с неблагоприятным результатом травматического повреждения глазного яблока.

**Заключение.** Установление факторов, ассоциированных с неблагоприятным результатом, позволит разработать эффективные прогностические модели для выявления групп риска на раннем этапе и усовершенствовать тактику лечения пациентов с травмой глазного яблока и наличием внутриглазного инородного тела.

**Ключевые слова:** травма глазного яблока, проникающее ранение глазного яблока, объем внутриглазного инородного тела, отслойка сетчатки.

A. Sidarovich, T. Imshenetskaya, V. Rubis, V. Yarmak, V. Bandarina

**ANALYSIS OF THE FACTORS ASSOCIATED WITH UNFAVORABLE FUNCTIONAL OUTCOME OF VISUAL ACUITY RECOVERY IN THE PATIENTS WITH PENETRATING OCULAR INJURIES WITH A RETAINED INTRAOCULAR FOREIGN BODY**

**Introduction.** The problem of penetrating ocular injuries with a retained intraocular foreign body is socially important; the assessment of the prognosis of the visual outcome in patients remains relevant.

**Materials and Methods.** The objects of the study were 122 patients (119 men, 3 women) with a penetrating ocular injuries with the presence of an intraocular foreign body, who were treated in the microsurgery department № 2 of the 10-th city clinical hospital for a 10-year period. A set of methods was used, including a basic ophthalmological examination and additional instrumental methods. Two groups of patients were distinguished – with favorable (final best corrected visual acuity  $\geq 0,3$ ) and unfavorable ( $< 0,3$ ) outcomes.

**Results.** The general group of the patients was characterized by the predominance of people of young working-age (34.0 [26.0; 47.0] years). The percentage of unfavorable visual outcome was 40.16 %. Retinal detachment ( $p = 0,012$ ), vitreous hemorrhage ( $p = 0,041$ ), inflammatory complications, incl. endophthalmitis ( $p = 0,001$ ), intraocular foreign body volume ( $U = 984,0$ ,  $p < 0,0001$ ) were significantly associated with poor outcome of penetrating injury. The intraocular foreign body volume associated with poor visual outcome was determined to be more than  $4,5 \text{ mm}^3$ .

**Conclusion.** Establishing of the factors associated with an unfavorable outcome will make it possible to develop effective predictive models for identifying risk groups at an early stage and improve the tactics of treating patients with a penetrating ocular injuries with a retained intraocular foreign body.

**Key words:** eye injure, penetrating ocular injure, retinal detachment.

В настоящее время травматические повреждения глазного яблока (ГЯ) представляют сложную медицинскую и социальную проблему, обусловленную преимущественным поражением лиц молодого трудоспособного возраста и высоким риском развития первичной инвалидности [5]. Ежегодно регистрируется около 19 миллионов случаев монокулярной слепоты и порядка 23 миллионов случаев снижения максимально корригируемой остроты зрения (МКОЗ) вызванных различными травматическими повреждениями ГЯ [8]. При этом травматическое повреждение ГЯ у лиц молодого возраста составляет до 29 % первичной инвалидности [1]. В структуре травм ГЯ проникающие ранения составляют 67–84 %, из них в 15–50 % случаев они сопровождаются наличием внутриглазных инородных тел (ВГИТ) [5].

Вопрос необходимости оценки прогностических факторов, ассоциированных с послеоперационным функциональным результатом у пациентов с проникающими ранениями ГЯ с ВГИТ, не теряет своей актуальности, активно изучается и дискутируется в связи с противоречивостью данных. Предложенные в 2002 г. (Kuhn F. et al.) и 2008 г. (Schmidt G. W. et al.) модели оценки прогноза функциональных результатов у пациентов с травмой ГЯ оказались недостаточно эффективны для прогнозирования функционального результата у пациентов с ВГИТ [3]. Имеющиеся данные

о прогностических факторах неблагоприятного функционального результата у пациентов с ВГИТ, их статистической значимости неоднозначны, эффективные прогностические модели риска неблагоприятного функционального результата у пациентов с ВГИТ не разработаны. Разработка моделей для прогнозирования функционального результата у пациентов с проникающим ранением и наличием ВГИТ могла бы способствовать принятию решений по дальнейшей персонализированной тактике ведения пациентов.

**Целью** настоящего исследования явилось установление частоты неблагоприятного функционального результата и ассоциированных с ним прогностических факторов у пациентов с проникающим ранением ГЯ и наличием ВГИТ.

**Материалы и методы**

Объектом исследования были 122 пациента (119 мужчин, 3 женщины) с проникающим ранением ГЯ с ВГИТ, проходившие лечение в отделении микрохирургии № 2 учреждения здравоохранения «10-я городская клиническая больница» за 10-летний период. Возраст пациентов составил от 19 до 68 лет (34,0 [26,0; 47,0] лет). Травма в быту составила 62,29 % (76 человек), производственная травма – 37,70 % (46 человек). Пациенты с МКОЗ здорового глаза 0,3 и менее,

пациенты с множественными ВГИТ в исследование не включались.

Использовался комплекс методов, включающий в себя базовое офтальмологическое обследование, так и дополнительные инструментальные методы (ультразвуковая биометрия глаза, двумерное ультразвуковое В-сканирование, обзорная рентгенография с последующей рентгенолокализацией ВГИТ по Кромбергу-Балтину, компьютерная томография глазницы). В 21 (17,21 %) случае ВГИТ были идентифицированы только с помощью дополнительных инструментальных методов исследования, что было связано с помутнением оптических сред в результате осложнений травмы.

Большинство ВГИТ (106/86,89 % случаев) были металлическими. Группа пациентов с неметаллическим составом ВГИТ составила 16 человек (13,11 %). Локализация входного отверстия ВГИТ в зоне «1» (роговица) была установлена в 75 (61,48 %) случаев; в зоне «2» (лимб, а также участок склеры в проекции цилиарного тела) – в 22 (18,03 %), в зоне «3» (остальная склера вне проекции цилиарного тела) – в 25 (20,49 %) случаев. В 50 (40,98 %) случаев ВГИТ обнаруживались в стекловидном теле, в 41 (33,61 %) – предоболочечно и в оболочках ГЯ. У 31 (25,41 %) пациента ВГИТ обнаружено в переднем отрезке ГЯ: у 15 пациентов (12,30 %) – в передней камере, у 15 пациентов (12,30 %) – в хрусталике, у 1 пациента (0,82 %) – в цилиарном теле. Большинству (99,18 %,  $n = 121$ ) пациентов было проведено хирургическое лечение. Выбор метода и тактики оперативного вмешательства проводился с учетом локализации ВГИТ, наличия осложнений (травматическая катаракта, отслойка сетчатки, гифема, наличие витреоретинальных тракций и т. д.).

Неблагоприятным функциональным результатом проникающего ранения с ВГИТ считали МКОЗ менее 0,3 с учетом классификации категорий нарушения зрения, рекомендованной Резолюцией Международного совета офтальмологии (2002 г.) и рекомендациями ВОЗ.

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием пакета прикладных программ компьютерной программной системы «Statistica 10» (Version 10.0 Stat Soft Inc., США). Проводился ROC-анализ диагностических тестов с использованием программы «Attestat» (версия 13.1).

### Результаты и обсуждение

Неблагоприятный функциональный результат при выписке из стационара отмечен у 40,16 % ( $n = 49$ ) пациентов с проникающим ранением ГЯ с ВГИТ, положительно коррелировал с начальным снижением МКОЗ ( $r_s = 0,73$ ,  $p < 0,0001$ ). В группе с МКОЗ менее 0,3 при поступлении отмечен статистически значимо худший функциональный результат, чем в группе с изначальной МКОЗ более 0,3 ( $\chi^2 = 548,0$ ,  $p < 0,0001$ ). Группы пациентов с благоприятным и неблагоприятным результатами не отличались значимо как по возрасту (33,0 [26,0; 48,0] и 34,5 [24,0; 42,5] лет соответственно;  $U = 1430,0$ ,  $p = 0,79$ ), так и по полу ( $p = 0,353$ ). Лица мужского возраста преобладали в обеих группах и составляли 72 (98,63 %) и 47 (95,92 %) соответственно.

Результаты сравнительного анализа клинических проявлений и осложнений в зависимости от функционального результата у пациентов с проникающим ранением ГЯ и наличием ВГИТ представлены в таблице 1.

При поступлении в стационар группа пациентов с неблагоприятным результатом статистически значимо отличалась от пациентов с благоприятным результатом более высокой частотой гипотонии ГЯ, перикорнеальной инъекции сосудов ГЯ, гемофтальма, отслойки сетчатки, а также наличием осложнений воспалительного характера, в особенности эндофтальмита, что соответствует данным ряда исследований [4, 9, 10]. В то же время по данным некоторых авторов такая связь не была подтверждена [2, 6, 7].

Частота отслойки сетчатки в нашем исследовании была 21,31 % (26 пациентов), находилась в пределах диапазона, указанного в современной литературе –

Таблица 1. Сравнительный анализ клинических проявлений и осложнений в зависимости от функционального результата у пациентов с проникающим ранением ГЯ и наличием ВГИТ

Показатель	Группа пациентов с благоприятным результатом (МКОЗ при выписке $\geq 0,3$ ), $n = 73$	Группа пациентов с неблагоприятным результатом (МКОЗ при выписке $< 0,3$ ), $n = 49$	$p$
Гипотония ГЯ	5 (6,85 %)	11 (22,45 %)	0,013 <sup>2)</sup>
Перикорнеальная инъекция сосудов ГЯ	38 (52,05 %)	37 (75,51 %)	$\chi^2 = 6,81^{1)}$ , $p = 0,009$
Гемофтальм	21 (28,77 %)	23 (46,94 %)	$\chi^2 = 4,2^{1)}$ , $p = 0,041$
Отслойка сетчатки	10 (13,70 %)	16 (32,65 %)	$\chi^2 = 6,28^{1)}$ , $p = 0,012$
Осложнения воспалительного характера,	6 (8,22 %)	11 (22,45 %)	$\chi^2 = 3,83^{3)}$ , $p = 0,05$
в том числе эндофтальмит	0 (0 %)	7 (14,29 %)	0,001 <sup>2)</sup>

#### Примечания:

- 1) статистическая значимость различия по критерию  $\chi^2$ ;
- 2) статистическая значимость различия по критерию Fisher exact p, two-tailed;
- 3) статистическая значимость различия по критерию Yates corrected Chi-square  $\chi^2$ .

6–40 %. В группе пациентов с наличием отслойки сетчатки улучшение МКОЗ к моменту выписки из стационара (с 0,045 [0,0; 0,3] до 0,09 [0,0; 0,4], Wilcoxon Matched Pairs Test /  $W = 42,5, p = 0,187$ ) не было статистически значимым, в то время как у пациентов без отслойки сетчатки к моменту выписки из стационара отмечено значимое улучшение остроты зрения (с 0,2 [0,01; 0,6] до 0,45 [0,1; 0,9],  $W = 415,5, p < 0,0001$ ).

Развитие травматической катаракты (31/42,47 % и 20/40,82 % в группах пациентов с благоприятным и неблагоприятным функциональными результатами соответственно) не влияло значимо на функциональный результат проникающего ранения ГЯ ( $\chi^2 = 0,03, p = 0,856$ ). В группах с неблагоприятным и благоприятным функциональными результатами проникающего ранения с ВГИТ частота таких клинических проявлений и осложнений проникающего ранения ГЯ с наличием ВГИТ, как вторичная глаукома (0/0 % в сравнении с 2/2,74 %,  $p = 0,356$ ), ущемление внутренних оболочек в ране (1/2,04 % в сравнении с 1/1,37 %,  $p = 0,644$ ), металлоз (1/2,04 % в сравнении с 4/5,48 %,  $p = 0,33$ ), трансиллюминационный дефект в радужке (3/6,12 % в сравнении с 3/4,1 %,  $p = 0,459$ ), отек конъюнктивы (19/38,78 % в сравнении с 23/31,50 %,  $\chi^2 = 0,69, p = 0,408$ ), подвывих хрусталика (0/0 % в сравнении с 1/1,37 %,  $p = 0,598$ ), гипосфагма (3/6,12 % в сравнении с 3/8,21 %,  $p = 0,459$ ), гифема (4/8,16 % в сравнении с 3/4,11 %,  $p = 0,288$ ) статистически значимо также не отличалась. Это согласуется с данными других авторов об отсутствии связи низкой МКОЗ при выписке с данными факторами у пациентов с проникающим ранением с наличием ВГИТ [2, 4, 6, 7, 9].

Также не было установлено статистически значимой связи между неблагоприятным результатом и частотой локализации входного отверстия ВГИТ в ГЯ в зоне «2+3» (21/42,86 % у пациентов с неблагоприятным результатом в сравнении с 26/35,61 % у пациентов с благоприятным результатом,  $\chi^2 = 0,65, p = 0,421$ ), его конечной локализацией в заднем отрезке ГЯ (41/83,67 % в сравнении с 50/68,49 %,  $\chi^2 = 2,81, p = 0,094$ ), неметаллическим составом ВГИТ (9/18,37 % в сравнении с 7/9,59 %,  $\chi^2 = 1,29, p = 0,257$ ). Однако установлено возможное опосредованное влияние данных факторов на функциональный результат. У пациентов с локализацией входного отверстия ВГИТ в зоне «2» и «3» статистически значимо чаще отмечен гемофтальм (26/55,32 % против 18/24,0 %,  $\chi^2 = 12,29, p = 0,0005$ ), отслойка сетчатки (17/36,17 % против 9/12,0 %,  $\chi^2 = 8,68, p = 0,003$ ), гипотония ГЯ (11/23,40 % против 5/6,67 %,  $p = 0,009$ ), гипосфагма (5/10,64 % против 1/1,33 %,  $p = 0,031$ ). Необходимо отметить, что проникновение ВГИТ в ГЯ через роговицу (зона «1») статистически значимо реже было связано с конечной локализацией ВГИТ в заднем отрезке ГЯ (20/26,65 % в сравнении с 43/91,49 %,  $p < 0,0001$ ). Локализация в заднем отрезке ГЯ чаще сопровождалась отслойкой сетчатки (25/27,47 % в сравнении с 1/3,22 %,  $p = 0,002$ ) и гемофтальмом (42/46,15 % в сравнении с 2/6,45 %,  $p = 0,0001$ ), что по данным ряда авторов определяет данный фактор

как один из важнейших прогностических для низкой МКОЗ в результате проникающего ранения ГЯ [4, 6, 10].

Проникающее ранение ГЯ с ВГИТ металлического происхождения отмечалось в большинстве случаев (106/86,89 %). Увеит, эндофтальмит и панеофтальмит отмечались у пациентов с неметаллическими ВГИТ в 31,25 % случаев ( $n = 5$ ), что было статистически значимо выше данного показателя у пациентов с металлическими ВГИТ (12/11,32 % случаев,  $p = 0,048$ ). У пациентов с неметаллическими ВГИТ статистически значимо чаще наблюдался отек конъюнктивы (10/62,5 % против 32/30,19 %,  $\chi^2 = 5,08, p = 0,024$ ).

В группе пациентов с неблагоприятным результатом размер ВГИТ был статистически значимо больше, чем у пациентов с благоприятным функциональным результатом как по максимальной длине (3,0 [2,0; 5,0] мм в сравнении с 2,0 [2,0; 3,0] мм,  $U = 862,0, p = 0,002$ ), так и по объему (6,0 [4,0; 29,25] мм<sup>3</sup> в сравнении с 4,0 [2,0; 6,0] мм<sup>3</sup>,  $U = 984,0, p < 0,0001$ ), что соответствует результатам ряда исследований [9, 10]. Авторы утверждают, что больший объем ВГИТ указывает на более значительное травматическое повреждение, так как прохождение такого инородного тела по раневому каналу в значительной степени нарушает анатомическую целостность ГЯ. Некоторые авторы отмечают отсутствие какой-либо статистически значимой связи между объемом ВГИТ и конечной низкой МКОЗ [2, 4, 6]. Исследователи не пришли к единому мнению в отношении количественного значения объема ВГИТ, который может быть ассоциирован с дальнейшим прогнозом.

В результате ROC анализа был установлен диагностический маркер – объем ВГИТ, позволяющий оценить риск неблагоприятного функционального результата, порог которого составил 4,5 мм<sup>3</sup> (рисунок 1).

Прогностическая эффективность объема ВГИТ как маркера неблагоприятного результата травматического повреждения ГЯ, оцениваемая с помощью площади AUC под ROC-кривой, которая составила 0,72 (95 % ДИ 0,63–0,82),  $p = 0,001$ , свидетельствовала о том, что объем ВГИТ является хорошим классификатором неблагоприятного результата. Операционные характеристики теста, подтверждающие его значи-

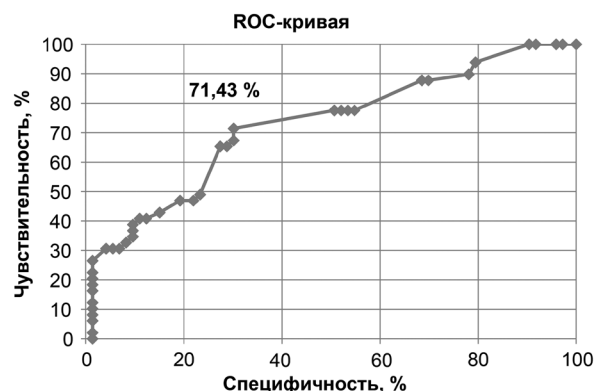


Рисунок 1. Характеристическая кривая для оценки эффективности измерения объема ВГИТ как маркера неблагоприятного функционального результата с определением оптимального порога разделения объема ВГИТ

мость как диагностического теста, составили: чувствительность – 71,43 % (95 % ДИ 57,88–82,15), специфичность – 69,86 % (95 % ДИ 58,6–79,2). В группе пациентов с установленным объемом ВГИТ  $\geq 4,5$  мм<sup>3</sup> ( $n = 57$ ) неблагоприятный функциональный результат наблюдался статистически значимо чаще, чем в группе с объемом ВГИТ  $< 4,5$  мм<sup>3</sup> (35/61,40 % в сравнении с 14/21,54 %,  $\chi^2 = 20,08$ ,  $p < 0,0001$ ).

### Выводы

1. Группа пациентов с проникающим ранением ГЯ и наличием ВГИТ характеризовалась преимущественным поражением лиц молодого трудоспособного возраста (34,0 [26,0; 47,0] лет) и относительно высоким процентом неблагоприятного функционального результата после комплексного лечения (МКОЗ при выписке менее 0,3 составила 40,16 % случаев).

2. Установлены следующие факторы, ассоциированные с неблагоприятным результатом проникающего ранения ГЯ с ВГИТ: отслойка сетчатки ( $p = 0,012$ ) гемофтальм ( $p = 0,041$ ), осложнения воспалительного характера, в т. ч. эндофтальмит ( $p = 0,001$ ), объем ВГИТ ( $U = 984,0$ ,  $p < 0,0001$ ). Определен объем ВГИТ равный 4,5 мм<sup>3</sup> и более, связанный с неблагоприятным результатом проникающего ранения ГЯ.

3. Установлены факторы, статистически не связанные с неблагоприятным результатом, но, вероятно, вносящие вклад в результат травматического повреждения опосредованно. Среди них – корнеосклеральная и склеральная локализация входного отверстия ВГИТ, которая статистически значимо чаще сопровождалась гемофтальмом ( $\chi^2 = 12,29$ ,  $p = 0,0005$ ), отслойкой сетчатки ( $\chi^2 = 8,68$ ,  $p = 0,003$ ), гипотонией ГЯ ( $p = 0,009$ ), гипосфагмой ( $p = 0,031$ ); а также локализация в заднем отрезке ГЯ, которая статистически значимо чаще сопровождалась отслойкой сетчатки ( $p = 0,002$ ) и гемофтальмом ( $p = 0,0001$ ).

4. Необходимы дальнейшие исследования для разработки эффективных методов комплексного персонализированного лечения пациентов с проникающим ранением ГЯ и наличием ВГИТ, учитывающих факторы риска, ассоциированные с неблагоприятным функциональным результатом.

### Литературы

1. Рустамова, Н. М. Сравнительная оценка возраста лиц, впервые признанных инвалидами по различным заболеваниям глаз // Офтальмология. – 2012. – Т. 9(1). – С. 80–82.
2. Greven, C. M., Engelbrecht N. E., Slusher M. M. et al. Intraocular foreign bodies. Management, prognostic factors and visual outcomes // Ophthalmology. – 2000. – Vol. 107(3). – P. 608–612.
3. Guven, S. Verification of Ocular Trauma Score for Intraocular Foreign Bodies in Lethal-Weapon-Related Ocular Injuries // Mil Med. – 2020. – Vol. 185(7-8). – P. e1101–e1105.

4. Harpa, M. C., Muntean G. A., Drăgan IAN et al. Outcomes and Prognostic Factors Following Pars Plana Vitrectomy for Intraocular Foreign Bodies-11-Year Retrospective Analysis in a Tertiary Care Center // J Clin Med. – 2022. – Vol. 11(15). – P. 4482.

5. Hoskin, A. K., Low R., Sen P. et al. Epidemiology and outcomes of open globe injuries: the international globe and adnexal trauma epidemiology study (IGATES) // Graefes Arch Clin. Exp. Ophthalmol. – 2021. – Vol. 259(11). – P. 3485–3499.

6. Liu, C. C., Tong J. M., Li P. S. et al. Epidemiology and clinical outcome of intraocular foreign bodies in Hong Kong: a 13-year review // Int Ophthalmol. – 2017. – Vol. 37(1). – P. 55–61.

7. Ma, J., Wang Y., Zhang L. et al. Clinical characteristics and prognostic factors of posterior segment intraocular foreign body in a tertiary hospital // BMC Ophthalmol. – 2019. – Vol. 19(1). – P. 17.

8. Negrel, A. D., Thylefors B. The global impact of eye injuries // Ophthalmic Epidemiology. – 1998. – Vol. 5(3). – P. 143–169.

9. Valmaggia, C., Baty F., Lang C. et al. Ocular injuries with a metallic foreign body in the posterior segment as a result of hammering: the visual outcome and prognostic factors // Retina. – 2014. – Vol. 34(6). – P. e1116–1122.

10. Zhang, Y., Zhang M., Jiang C. et al. Intraocular foreign bodies in china: clinical characteristics, prognostic factors, and visual outcomes in 1,421 eyes // Am J. Ophthalmol. – 2011. – Vol. 152(1). – P. 66–73.

### References

1. Rustamova, N. M. Sravnitel'naya ocenka vozrasta lic, v pervye priznannyh invalidami po razlichnym zabolevaniyam glaz // Oftal'mologiya. – 2012. – Т. 9(1). – С. 80–82.
2. Greven, C. M., Engelbrecht N. E., Slusher M. M. et al. Intraocular foreign bodies. Management, prognostic factors and visual outcomes // Ophthalmology. – 2000. – Vol. 107(3). – P. 608–612.
3. Guven, S. Verification of Ocular Trauma Score for Intraocular Foreign Bodies in Lethal-Weapon-Related Ocular Injuries // Mil Med. – 2020. – Vol. 185(7-8). – P. e1101–e1105.
4. Harpa, M. C., Muntean G. A., Drăgan IAN et al. Outcomes and Prognostic Factors Following Pars Plana Vitrectomy for Intraocular Foreign Bodies-11-Year Retrospective Analysis in a Tertiary Care Center // J Clin Med. – 2022. – Vol. 11(15). – P. 4482.
5. Hoskin, A. K., Low R., Sen P. et al. Epidemiology and outcomes of open globe injuries: the international globe and adnexal trauma epidemiology study (IGATES) // Graefes Arch Clin. Exp. Ophthalmol. – 2021. – Vol. 259(11). – P. 3485–3499.
6. Liu, C. C., Tong J. M., Li P. S. et al. Epidemiology and clinical outcome of intraocular foreign bodies in Hong Kong: a 13-year review // Int Ophthalmol. – 2017. – Vol. 37(1). – P. 55–61.
7. Ma, J., Wang Y., Zhang L. et al. Clinical characteristics and prognostic factors of posterior segment intraocular foreign body in a tertiary hospital // BMC Ophthalmol. – 2019. – Vol. 19(1). – P. 17.
8. Negrel, A. D., Thylefors B. The global impact of eye injuries // Ophthalmic Epidemiology. – 1998. – Vol. 5(3). – P. 143–169.
9. Valmaggia, C., Baty F., Lang C. et al. Ocular injuries with a metallic foreign body in the posterior segment as a result of hammering: the visual outcome and prognostic factors // Retina. – 2014. – Vol. 34(6). – P. e1116–1122.
10. Zhang, Y., Zhang M., Jiang C. et al. Intraocular foreign bodies in china: clinical characteristics, prognostic factors, and visual outcomes in 1,421 eyes // Am J. Ophthalmol. – 2011. – Vol. 152(1). – P. 66–73.

Поступила 18.01.2023 г.