

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. NT5E Mutations and Arterial Calcifications / C. St. Hilaire [et al.] // The New England Journal of Medicine. — 2011. — Vol. 364, № 5. — P. 432–442.
2. Gahl, W. A. The NIH Undiagnosed Diseases Program: lessons learned / W. A. Gahl, C. J. Tiff // Journal of the American Medical Association. — 2011. — Vol. 305, № 18. — P. 125–134.
3. Чиркин, А. А. Клинический анализ лабораторных данных / А. А. Чиркин. — М.: Мед. лит., 2012.
4. Кальциоз сердца и сосудов. Актуальность проблемы. Современные возможности визуализации / О. В. Цыганкова [и др.] // Вестник новых медицинских технологий. — 2011. — № 3. — С. 86–90.
5. Новицкий, В. В. Патолофизиология / Новицкий В. В. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
6. Патолофизиология / А. И. Воложин [и др.]. — М., 2006.
7. Неинвазивная диагностика атеросклероза коронарных артерий / С. К. Терновой [и др.]. — М.: Атмосфера, 2003.
8. Nucleotide — and nucleoside — converting ectoenzymes: important modulators of purinergic signalling cascade / G. G. Yegutkin [et al.] // Biochim. Biophys. Acta. — 2008. — P. 673–694.
9. Cardioprotection by ecto-5'-nucleotidase (CD73) and A2B adenosine receptors / T. Eckle [et al.] // Circulation. — 2007. — Vol. 115. — P. 1581–1590.
10. Protective role of ecto-5'-nucleotidase (CD73) in renal ischemia / A. Grenz [et al.] // J Am Soc Nephrol. — 2007. — Vol. 18. — P. 833–845.
11. Милягин, В. А. Современные методы определения жесткости сосудов / В. А. Милягин, В. Б. Комиссаров // Артериальная гипертензия. — 2010. — № 2. — С. 134–141.
12. Илюхин, О. В. Скорость распространения пульсовой волны и эластические свойства магистральных артерий: факторы, влияющие на их механические свойства, возможности их диагностической оценки / О. В. Илюхин, Ю. М. Лопатин // Вестник ВолГМУ. — 2006. — № 17. — С. 3–8.
13. Сосудистая жесткость и скорость распространения пульсовой волны как плацдарм и мишень для фармакотерапии / С. В. Недогада [et al.] // В помощь практическому врачу. — 2012. — № 41. — С. 113–143.
14. Артериальная жесткость и сосудистое старение / В. О. Артеменко [et al.] // Практическая ангиология. — 2010. — № 2.
15. Чащин, А. В. Оценка гемодинамических процессов перераспределения крови в сосудистой системе верхней конечности методами измерения артериального давления / А. В. Чащин // Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». — 2005. — № 2. — С. 110–116.

Поступила 18.06.2017

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 617.7-089.28

ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОЙ КУЛЬТИ ПРИ ЭВИСЦЕРАЦИИ ГЛАЗА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ОРБИТАЛЬНЫХ ИМПЛАНТАТОВ

А. Н. Бараш¹, Г. Ф. Малиновский², И. А. Швед², Т. М. Шаршакова¹

¹Гомельский государственный медицинский университет

²Белорусская медицинская академия последипломного образования
г. Минск, Республика Беларусь

Целью работы являлось изучение морфофункционального состояния опорно-двигательной культы (ОДК) у экспериментальных животных после эвисцерации глаза по разработанному методу с использованием различных типов орбитальных имплантатов. Проведенные патоморфологические и функциональные исследования показали, что наиболее значимые и лучшие результаты ($p < 0,05$) получены в группе экспериментальных животных, где в качестве имплантата использован аллотрансплантат из подкожно-жировой клетчатки апоневроза подошвы. Он надежно интегрируется в ткани реципиента, не отторгается и хорошо моделируется, что позволяет создать подвижную ОДК соответствующего размера с сохранением сферичности передней поверхности для наилучшего контакта с задней поверхностью глазного протеза. Отсутствие осложнений, сохранение естественной топографии культы в орбите и хорошо выраженных конъюнктивальных сводов позволяют осуществлять индивидуальное глазное протезирование в оптимальные сроки. Кроме того, данный биоматериал широко доступен и не требует дополнительных экономических затрат.

Ключевые слова: эксперимент, эвисцерация, имплантат, опорно-двигательная культа.

THE ASSESSMENT OF THE MORPHOFUNCTIONAL CONDITION OF AN LOCOMOTOR EYE STUMP IN EYE EVISCERATION USING VARIOUS TYPES OF ORBITAL IMPLANTS

A. N. Barash¹, G. F. Malinovskiy², I. A. Shved², T. M. Sharshakova¹

Gomel State Medical University

Belarusian Medical Academy of Postgraduate Education, Minsk, Belarus

The purpose of our research was to study the morphofunctional state of locomotor eye stumps of experimental animals occurring after performing eye evisceration by means of the developed method using various types of orbital implants. The conducted pathomorphological and functional studies have shown that the most significant and best results ($p < 0.05$) were received in the group of experimental animals where allogenic graft from the adipose cellular tissue of the sole aponeurosis was used an implant. It is integrated in the tissue of the recipient, is not rejected and well modelled, which makes it possible to create a movable locomotor eye stump of the corresponding

size with the preservation of sphericity of the anterior surface of locomotor eye stump for better contact with the posterior surface of the eye prosthesis. The absence of complications, preservation of the natural topography of the stump inside the socket and well evident conjunctival fornices make it possible to perform individual eye prosthetics within the optimal terms. Moreover, this material is widely available and does not require additional economic costs.

Key words: experiment, evisceration, implant, locomotor eye stump.

Введение

Тяжелая офтальмопатология нередко приводит к необходимости удаления глазного яблока. Формирование качественной опорно-двигательной культи (ОДК) с использованием орбитальных имплантатов при удалении глазного яблока является залогом успешного глазного протезирования и мерой профилактики развития анофтальмического синдрома (уменьшение объема конъюнктивальной полости, глубокое расположение косметического протеза в орбите, неудовлетворительная его подвижность, углубление верхней орбито-пальпебральной борозды, опущение верхнего и отвисание нижнего века и др.) [1–4]. При этом степень медико-социальной реабилитации пациента, утратившего зрительные функции, во многом зависит от способа удаления патологически измененного глазного яблока и типа использованного для формирования опорно-двигательной культи имплантационного материала [4].

Выбор имплантата является ведущим условием для достижения максимального косметического эффекта глазного протезирования. По данным отечественных и зарубежных литературных источников, в настоящее время имеется большое количество различных типов орбитальных имплантатов. Наиболее распространенными из них являются аутоотрансплантаты (изолированные жировые лоскуты и дермо-жировые имплантаты), аллотрансплантаты (подкожная жировая клетчатка стопы и реберный хрящ), эксплантаты (из пористого политетрафторэтилена, силиконовые, гидрогелевые, из углеродных композитов (карботекстим-М), кораллового и искусственного гидроксипатита и др.) [1–6]. Большое количество используемых для формирования опорно-двигательной культи материалов свидетельствует о том, что оптимальный материал для имплантации, который бы отвечал всем требованиям, еще не найден.

Необходимо сказать, что и качество проведенных операций зачастую остается неудовлетворительным. Нередко, даже с имплантатом, у пациентов отмечается ограничение подвижности глазного протеза, наблюдается асимметрия между протезированной орбитой и здоровым глазом, что тяжело переживается пациентами и ведет к психологической травме [2, 3].

Все это дает основание полагать, что создание мобильной опорно-двигательной культи и повышение косметического эффекта протезирования являются актуальной и социально значимой проблемой, что обосновывает необходимость активно продолжать исследование по разработке оптимальной технологии удаления глазного яблока и поиска имплантата, отвечающего современным требованиям, а именно:

используемый вкладыш-имплантат должен обеспечивать высокую подвижность формируемой культи, являться хорошей основой для глазного протеза, адекватно возмещать объем содержимого орбиты, иметь минимальные возможности к миграции, низкий удельный вес, не обладать канцерогенными свойствами, хорошо переноситься тканями, не вызывать аллергических реакций. В дополнение к этому имплантат должен быть выгоден с экономической точки зрения, прост в стерилизации, имплантации, универсален для энуклеации, эвисцерации и отсроченной имплантации [1–7].

Цель исследования

Оценить морфофункциональное состояние ОДК у экспериментальных животных после эвисцерации глаза с использованием различных типов орбитальных имплантатов.

Материал и методы

Экспериментальные исследования проведены на 18 лабораторных животных (18 глазах) кроликов породы «шиншилла», массой не менее 2500 г. Всем кроликам была выполнена операция по удалению глазного яблока путем эвисцерации с формированием ОДК по разработанной методике с использованием различных типов орбитальных имплантатов [7, 8]. Парные глаза являлись контролем для сравнительной оценки влияния различных типов орбитальных имплантатов на морфофункциональное состояние сформированной ОДК, состояние парного глаза и общее состояние кролика. В зависимости от типа орбитального имплантата экспериментальные животные были разделены на 3 группы.

Варианты имплантатов, используемых в группах экспериментальных животных, представлены в таблице 1.

Экспериментальное офтальмохирургическое вмешательство заключалось в удалении внутренних оболочек глаза, формировании опорно-двигательной культи путем эвисцерации по разработанной методике и имплантации в полость фиброзной капсулы глазного яблока орбитальных имплантатов биологического и небологического происхождения. Ане-

стезиологическое пособие заключалось в общей (Sol. Calipsoli 1.0 мл/кг — Sol. Droperidoli 0,25 % — 2.0, Sol. Phentanuli 0.005 % — 2.0

внутримышечно) и местной (Sol. Lidocaini Hydrochloridum 2 % — 2.0 парабульбарно) анестезии.

Таблица 1 — Варианты имплантатов, используемых в группах экспериментальных животных

Номер группы	Количество животных в группе	Пол животных	Вариант имплантата
1	6	Обоего	Аллотрансплантат из подкожно-жировой клетчатки апо-невроза подошвы
2	6	Обоего	Политетрафторэтилен
3	6	Обоего	Коллагеновая гемостатическая губка

Результаты исследования оценивались путем контроля за общим состоянием экспериментальных животных, биомикроскопии, определения суммарной пассивной подвижности сформированной ОДК, патоморфологического исследования реакции тканей на имплантат.

В течение всего срока наблюдения во всех группах лабораторных животных проводился контроль за их массой, состоянием видимых слизистых, шерстного покрова, двигательной активностью, особенностями потребления пищи и воды, поведенческими реакциями. Сформированную ОДК глазного яблока экспериментальных животных оценивали в сравнении в группах и с интактными парными глазными яблоками. Состояние конъюнктивальной полости оценивалось путем биомикроскопии на щелевой лампе «ШЛ-3Г» (Россия) с фоторегистрацией на «Canon Power Shot EOS 60D» (Япония) на 1-е, 3-и, 5-е, 7-е, 14-е, 21-е, 30-е, 45-е, 60-е сутки после операции.

Определение суммарной пассивной подвижности сформированных ОДК глазного яблока экспериментальных животных проводилось через 2 месяца после операции в четырех медианах с фоторегистрацией с использованием пинцета для фиксации культи и миллиметровой линейки.

Через 2 месяца после хирургического вмешательства животных выводили из эксперимента путем воздушной эмболии и выполняли иссечение культи глазного яблока для патоморфологической оценки тканевых реакций на имплантат. Материал фиксировали в 10-

процентном нейтральном растворе формалина. Изготавливали гистологические срезы толщиной 4–5 мкм из залитых в парафин блоков. Окрашивали срезы гематоксилином и эозином по Ван-Гизону и Масону. Изучение препаратов и изготовление микрофотографий проводили с помощью микроскопа DMLS с программным обеспечением («Leica», Германия).

Статистическую обработку проводили с использованием пакета программ «Statistica», 7.0. Оценка различий осуществлялась с помощью критерия Манна-Уитна. Уровень доверительной вероятности $p < 0,05$ рассматривали как статистически значимый.

Результаты и обсуждение

Во всех исследуемых группах первые двое суток после операции отмечалось некоторое снижение активности экспериментальных животных, что связано с операционной травмой, а также с новыми условиями жизни лабораторных животных: утратой бинокулярного зрения. Потеря одного глаза приводит к трудностям ориентации на местности до момента адаптации, приспособления к новым особенностям зрения. К концу 7-х суток активность кроликов повысилась, и они были достаточно подвижны до окончания эксперимента. В первую неделю после имплантации несколько снизилось количество потребляемой животными пищи, питьевой режим оставался без изменений. К 7-м суткам объем потребляемой пищи восстанавливался полностью. Динамика массы тела кроликов представлена в таблице 2.

Таблица 2 — Показатели массы тела кроликов во время эксперимента

Номер группы	Масса тела, г. Статистические показатели, m, M			
	до опыта, m, M	через 1 месяц после имплантации	через 2 месяца после имплантации	прирост массы тела
1	2983,3 ± 287,5	3141,6 ± 270,9	3233,3 ± 208,9	250 ± 104,8
2	3033 ± 175,1	3175 ± 163,5	3300 ± 134,2	266,7 ± 68,3
3	3041,7 ± 231,1	3100 ± 234,5	3200 ± 228	158,3 ± 49,2

Как видно из данных таблицы 2, кролики во всех группах прибавляли в массе на протяжении всего срока наблюдения.

Видимые слизистые и кожные покровы во всех группах сохраняли естественный цвет и блеск на всем протяжении исследования.

При биомикроскопии сформированной ОДК оценивалось состояние конъюнктивальной полости по длительности сохранения послеоперационного отека слизистой, наличию отделяемого из конъюнктивального мешка и признака оголения или смещения имплантата. Регистрировали смешанную инъекцию, разрешавшуюся в течение $11,8 \pm 1,5$, $17 \pm 2,1$ и $7 \pm 1,4$ суток в 1-й, 2-й и 3-й группах соответственно. Хемоз был выявлен в 33 % случаях в 1-й группе и разрешался в течение $3,5 \pm 0,7$ суток; в 50 % случаях во 2-й группе и разрешался в течение $7,3 \pm 0,6$ суток; в 33 % в 3-й группе и разрешался в течение $2,5 \pm 0,7$ суток. Выявлен-

ные клинические проявления «острой» реакции на хирургическое вмешательство и имплантат полностью разрешились самостоятельно во всех случаях в течение 14 суток. Признаков патологического отделяемого из конъюнктивальной полости, отторжения имплантата не было на протяжении всего срока наблюдения ни в одной группе экспериментальных животных.

Суммарный объем движений ОДК глазных яблок по четырем медианам у экспериментальных животных в 1-й группе составил $21,1 \pm 1,4$ мм, во 2-й — $20 \pm 1,9$ мм, в 3-й — $15 \pm 1,2$ мм, при этом суммарный объем движений интактных глаз составил $23,6 \pm 2,2$ мм. Результаты, определяющие подвижности ОДК глазных яблок, сформированных у исследованных экспериментальных животных трех групп, статистически достоверно отличались ($p < 0,05$) при сравнении между собой и объемом движений интактных парных глаз (рисунок 1).

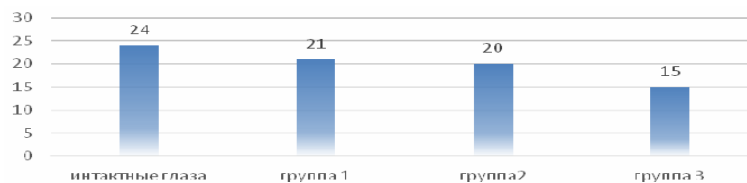


Рисунок 1 — Результаты определения суммарной пассивной подвижности ОДК глазных яблок и интактных глаз

Патоморфологическую оценку тканевых реакций на имплантат проводили, исследуя иссеченные через 2 месяца после операции ОДК экспериментальных животных. В результате исследования была выявлена во всех группах тканевая реакция на имплантацию умеренного продуктивного воспаления неспецифического характера (больше выраженную в 1-й и во 2-й группах) с формированием соединительно-тканной тонкой капсулы и созреванием в толще и по периметру имплантата соединительной ткани. Процессы «созревания» соединительной ткани в 1-й группе эксперименталь-

ных животных подтверждаются также признаками перерождения соединительно-тканых вращаний: уменьшение числа сосудов и клеточных элементов, что обеспечивает прочное сращение имплантата с окружающими тканями. Похожие морфологические результаты были получены и описаны ранее при изучении других вариантов органосохранного лечения и при применении других офтальмологических имплантатов [1, 3, 9]. Результаты патоморфологических исследований глазных яблок экспериментальных животных представлены на рисунках 2–4.

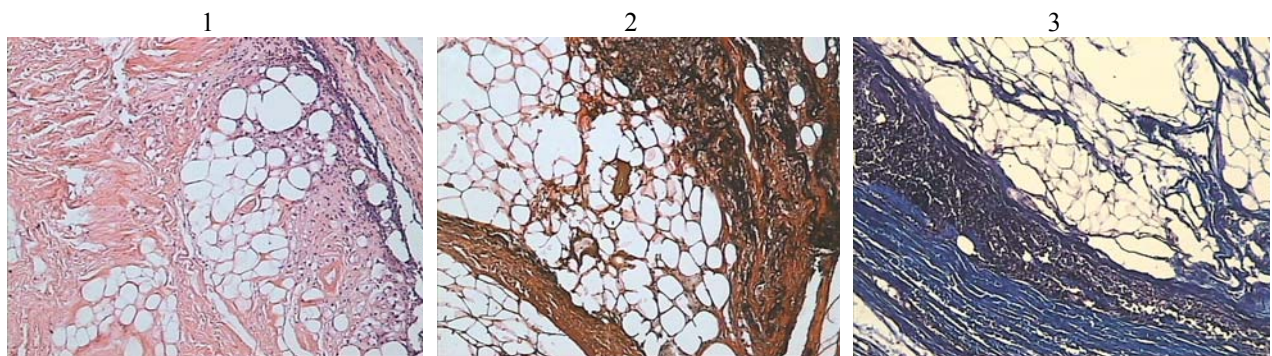


Рисунок 2 — Ложе имплантата через 2 месяца после введения вкладыша из аллотрансплантата подкожно-жировой клетчатки апоневроза подошвы в полость фиброзной капсулы глаза кролика: 1 — окраска гематоксилином и эозином; 2 — окраска по Ван-Гизону; 3 — окраска по Массону (увеличение $\times 100$)

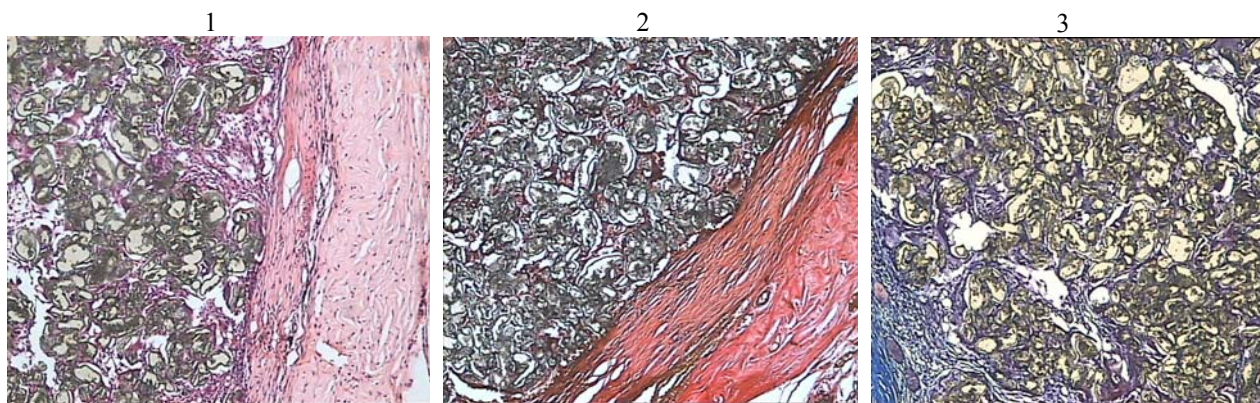


Рисунок 3 — Ложе имплантата через 2 месяца после введения вкладыша из политетрафторэтилена в полость фиброзной капсулы глаза кролика: 1 — окраска гематоксилином и эозином; 2 — окраска по Ван-Гизону; 3 — окраска по Масону (увеличение $\times 100$)

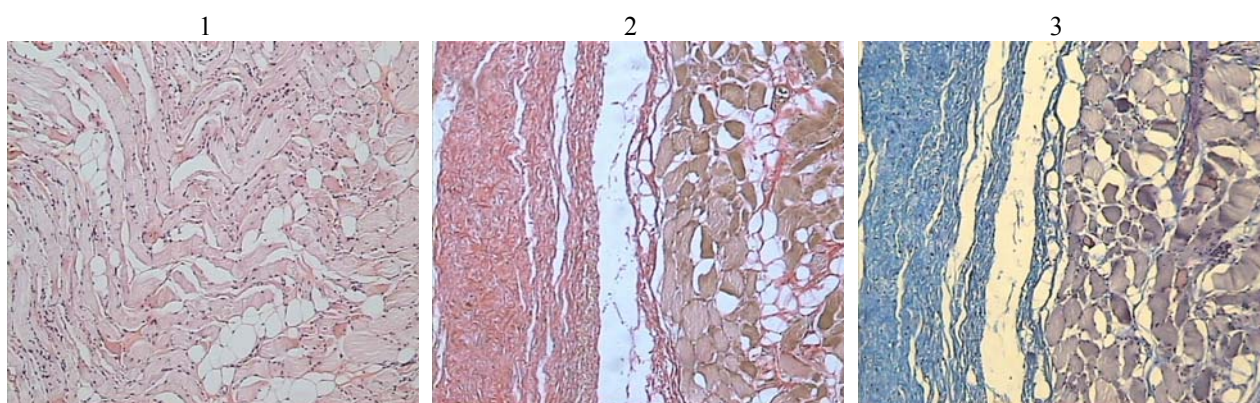


Рисунок 4 — Ложе имплантата через 2 месяца после введения вкладыша из коллагеновой гемостатической губки в полость фиброзной капсулы глаза кролика: 1 — окраска гематоксилином и эозином; 2 — окраска по Ван-Гизону; 3 — окраска по Масону (увеличение $\times 100$)

Заключение

Для обоснования выбора оптимального материала в качестве имплантата при формирования опорно-двигательной культы путем энвисцерации в экспериментальных условиях на 18 кроликах породы «шиншилла» исследована местная и общая реакция организма животного на имплантацию различных типов орбитальных имплантатов. Проведенные патоморфологические и функциональные исследования показали, что наиболее значимые и лучшие результаты ($p < 0,05$) получены в группе экспериментальных животных, где в качестве имплантата использован аллотрансплантат из подкожно-жировой клетчатки апоневроза подошвы. Он надежно интегрировался в ткани животного, что позволило создать подвижную ОДК необходимого размера с сохранением сферичности передней поверхности для наилучшего контакта с задней поверхностью последующего глазного протеза. Кроме того, данный биоматериал широко доступен и не требует дополнительных экономических затрат.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Филатова, И. А. Анофтальм. Патология и лечение / И. А. Филатова. — М., 2007. — 213 с.
2. Николенко, В. П. Результаты использования орбитальных имплантатов из пористого политетрафторэтилена / В. П. Николенко // Тез. докл. VII съезда офтальмологов России. — М., 2005. — С. 656.
3. Красильникова, В. Л. Анофтальм и косметическое протезирование глазного яблока: учеб. пособие / В. Л. Красильникова; М-во здравоохран. Респ. Беларусь, БелМАПО. — Минск, 2009. — 30 с.
4. Бараш, А. Н. Медико-социальные проблемы при анофтальмическом синдроме / А. Н. Бараш, Т. М. Шаршакова, Г. Ф. Малиновский // Проблемы здоровья и экологии. — 2015. — № 2 (44).
5. Callahan, A. Ophthalmic Plastic and Orbital Surgery / A. Callahan // Birmingham, AL., Aesculapius, 1999.
6. Сосновский, С. В. Анализ отдаленных осложнений после формирования опорно-двигательной культы глазного яблока имплантатом из пористого политетрафторэтилена при задней энвисцерации / С. В. Сосновский // Вестн. национальн. мед.-хирург. Центра им. Н. И. Пирогова, 2011. — Т. 7, № 1. — С. 42–45.
7. Бараш, А. Н. Новый способ формирования опорно-двигательной культы глазного протеза при энвисцерации / А. Н. Бараш, Г. Ф. Малиновский // Актуальные вопросы офтальмологии: материалы X Респ. конф. с междунар. уч., г. Минск, 9–10 дек. 2016 г. / Офтальмология. Восточная Европа. — Минск, 2016. — № 4. — С. 539–540.
8. Бараш, А. Н. Способ формирования опорно-двигательной культы глазного протеза при энвисцерации: пат. ЕА А61F 9/007 / А. Н. Бараш, Г. Ф. Малиновский. — Оpubл. 28.04.2017.
9. Григорьев, Д. В. Экспериментальное обоснование возможности формирования опорно-двигательной культы глазного яблока имплантатом из политетрафторэтилена при задней энвисцерации / Д. В. Григорьев, А. Н. Куликов, С. В. Сосновский // Тихоокеан. мед. журн. — 2009. — № 2. — С. 97–98.

Поступила 07.08.2017