

ПАТОЛОГИЧЕСКАЯ АНАТОМИЯ

MORBID ANATOMY

УДК 616-01/09

doi: 10.21685/2072-3032-2023-4-18

Реакция тканей паранефральной области на внедрение ксеноперикардальной пластины

О. В. Калмин¹, В. И. Никольский², М. Г. Федорова³, А. В. Никольский⁴

^{1,2,3}Пензенский государственный университет, Пенза, Россия

⁴Городская Александровская больница, Санкт-Петербург, Россия

¹kalmin_ov@pnzgu.ru, ²nvi61@yandex.ru, ³fedorovamerry@gmail.com,

⁴nikolsky.anton1982@gmail.com

Аннотация. *Актуальность и цели.* Проведено исследование реакции тканей паранефральной области на внедрение имплантата из ксеноматериала. Цель исследования: выявить закономерности течения воспалительных и репаративных процессов в паранефральной области при внедрении ксеноперикардального имплантата. *Материалы и методы.* Экспериментальное исследование проведено на кроликах породы шиншилла, которым были в паранефральную область внедрены фрагменты ксеноперикарда. *Результаты.* Количество нейтрофильных лейкоцитов (основных клеток экссудативной фазы воспаления) максимально в ранние сроки после операции – на 7-е сут $29,25 \pm 1,28$ клеток в поле зрения. Число лимфоидных и макрофагальных элементов достигает максимума через три месяца после операции – $19,3 \pm 2,2$ лимфоцитов, затем снижается. Собственная соединительная ткань растет на протяжении всего срока исследования, к шестому месяцу достигая относительной площади $69,9 \pm 3,7$ %. *Выводы.* Ксеноперикардальная пластина вызывает в тканях организма адекватный ответ, ее внедрение приводит к формированию плотной соединительной ткани, позволяющей, однако, сохранить подвижность почки.

Ключевые слова: ксеноперикард, имплантация, воспаление, заживление

Для цитирования: Калмин О. В., Никольский В. И., Федорова М. Г., Никольский А. В. Реакция тканей паранефральной области на внедрение ксеноперикардальной пластины // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2023. № 4. С. 178–187. doi: 10.21685/2072-3032-2023-4-18

Response of the paranephral region tissues to the implementation of the xenopericardial plate

O.V. Kalmin¹, V.I. Nikol'skiy², M.G. Fedorova³, A.V. Nikol'skiy⁴

^{1,2,3}Penza State University, Penza, Russia

⁴City Aleksandrovskaya Hospital, Saint Petersburg, Russia

¹kalmin_ov@pnzgu.ru, ²nvi61@yandex.ru, ³fedorovamerry@gmail.com,

⁴nikolsky.anton1982@gmail.com

© Калмин О. В., Никольский В. И., Федорова М. Г., Никольский А. В., 2023. Контент доступен по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 License / This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 License.

Abstract. *Background.* A study was made of the response of the tissues of the perirenal region to the introduction of an implant made of xenomaterial. The purpose of the study is to identify patterns in the course of inflammatory and reparative processes in the perinephric region during the introduction of a xenopericardial implant. *Materials and methods.* An experimental study was carried out on rabbits of the Chinchilla breed, in which xenopericard fragments were introduced into the pararenal region. *Results.* The number of neutrophilic leukocytes (the main cells of the exudative phase of inflammation) is maximal in the early stages after surgery - on the 7th day 29.25 ± 1.28 cells in the field of view. The number of lymphoid and macrophage elements reaches a maximum three months after the operation - 19.3 ± 2.2 lymphocytes, then decreases. Own connective tissue grows throughout the entire period of the study, reaching a relative area of $69.9 \pm 3.7\%$ by the sixth month. *Conclusions:* xenopericardial plate causes an adequate response in body tissues, its introduction leads to the formation of dense connective tissue, which, however, allows maintaining kidney mobility.

Keywords: xenopericardium, implantation, inflammation, healing

For citation: Kalmin O.V., Nikol'skiy V.I., Fedorova M.G., Nikol'skiy A.V. Response of the paranephral region tissues to the implementation of the xenopericardial plate. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki* = *University proceedings. Volga region. Medical sciences*. 2023;(4):178–187. (In Russ.). doi: 10.21685/2072-3032-2023-4-18

Введение

Выбор материалов для разного рода пластических и реконструктивных вмешательств в настоящее время достаточно широк. В том числе завоевали популярность биологические ксеноматериалы, обработанные тем или иным способом [1]. В исследовании для внедрения в паранефральную область применен как пластический материал ксеноперикарда «Кардиоплант». Сырье, полученное из очищенного перикарда крупного рогатого скота для изготовления имплантата, проходит сложную многоступенчатую обработку по запатентованной технологии. Благодаря этому из них полностью удаляются все носители антигенности – клеточные элементы и гликозаминогликаны [2, 3].

Данный материал нашел применение во многих сферах, чаще всего он используется в сердечно-сосудистой хирургии [4, 5]. Однако в литературе есть данные и о его применении в других областях: пластике диафрагмальных грыж [6], ахиллова сухожилия [7], герниопластике [8]. Таким образом, исследование реакции ткани паранефральной области на внедрение ксеноперикарда может представлять интерес.

Цель исследования: выявить закономерности течения воспалительных и репаративных процессов в паранефральной области при внедрении ксеноперикардального имплантата.

Материалы и методы

Объектом исследования послужили 15 половозрелых кроликов-самцов породы шиншилла массой до 3,5 кг.

Исследование было проведено на базе Лунинской районной станции по борьбе с болезнями животных в соответствии с принципами гуманного обращения с животными.

Под общей анестезией производили необходимые разрезы и помещали подготовленные имплантаты между мышцами, позадипочечной фасцией и почкой. В качестве исследуемого материала использовали ксеноперикард

производства ООО «Кардиоплант» (г. Пенза). Из эксперимента животных выводили через 7, 14, 30 сут, 3 и 6 месяцев после операции. Из зоны имплантации полипропиленовой сетки и ксеноперикарда получали по четыре образца ткани размером 5×5 мм, которые помещали в 10 % раствор нейтрального забуференного формалина.

Фрагменты иссеченного материала кроликов, полученные в ходе экспериментальных исследований, после обработки буферным раствором обезвоживали растворами спиртов возрастающей концентрации и заливали в парафиновые блоки. Из парафиновых блоков изготавливали срезы толщиной 7–8 мкм, которые окрашивали гематоксилином-эозином.

Светеооптическое исследование окрашенных срезов проводили с помощью микроскопа фирмы Carl Zeiss под увеличением от 40 до 400 раз. Морфометрическое исследование выполняли с использованием фотографической насадки к микроскопу Axioskop.

Посредством программ Axiovision и Image Tool v.3.0 на микрофотографиях проводили подсчет следующих элементов:

- количество нейтрофильных лейкоцитов, лимфоцитов, макрофагов;
- количество фибробластов, фиброцитов;
- относительная площадь новообразованных сосудов микроциркуляторного русла;
- относительная площадь соединительной ткани.

Результаты подсчетов заносили в специально разработанный протокол исследования и обрабатывали вариационно-статистическими методами с помощью программных пакетов Micromed Statistica и StatSoft Statistica

Результаты исследований

7-е сут

Через неделю после имплантации ксеноперикардальной пластины в образцах тканей наблюдается преимущественно нейтрофильная инфильтрация с примесью лимфоцитарных элементов. Даже на столь раннем сроке прослеживается отличие морфометрических данных, полученных с разных сторон ксеноперикарда. Число нейтрофильных лейкоцитов с гладкой и шероховатой его сторон примерно одинаково (различия здесь не являются достоверными), а вот в отношении лимфоцитов и макрофагов отличия очевидны и достаточно значительны (табл. 1).

Таблица 1

Изменения тканей в зоне имплантации
биологического протеза на 7-е сут после операции

Морфометрические данные	Паранефральная область	
	Мышечно-фасциальный комплекс	Почка
Нейтрофильные лейкоциты (в поле зрения)	$29,25 \pm 1,28$	$27,77 \pm 0,85$
Лимфоциты (в поле зрения)	$10,79 \pm 0,51$	$3,5 \pm 0,33$
Макрофаги (в поле зрения)	$2,93 \pm 0,22$	$1,6 \pm 0,11$
Площадь поперечного сечения сосудов микроциркуляторного русла (%)	$6,07 \pm 1,11$	$1,93 \pm 0,02$

В толще мышечно-фасциального комплекса, окружающего почку и прилежащего к ксеноперикарду, через 7 сут после операции образуется молодая грануляционная ткань, богатая тонкостенными кровеносными сосудами. Измерение относительной площади поперечного сечения данных сосудов является важным прогностическим критерием в послеоперационном периоде. В данном случае относительная площадь сосудистого русла со стороны мышечно-фасциального комплекса значительно превышает данный показатель со стороны почки. Здесь сосуды образуются только по краям протеза, там где есть контакт с собственной соединительной тканью, но не там, где имплантат соприкасается с почкой (рис. 1).

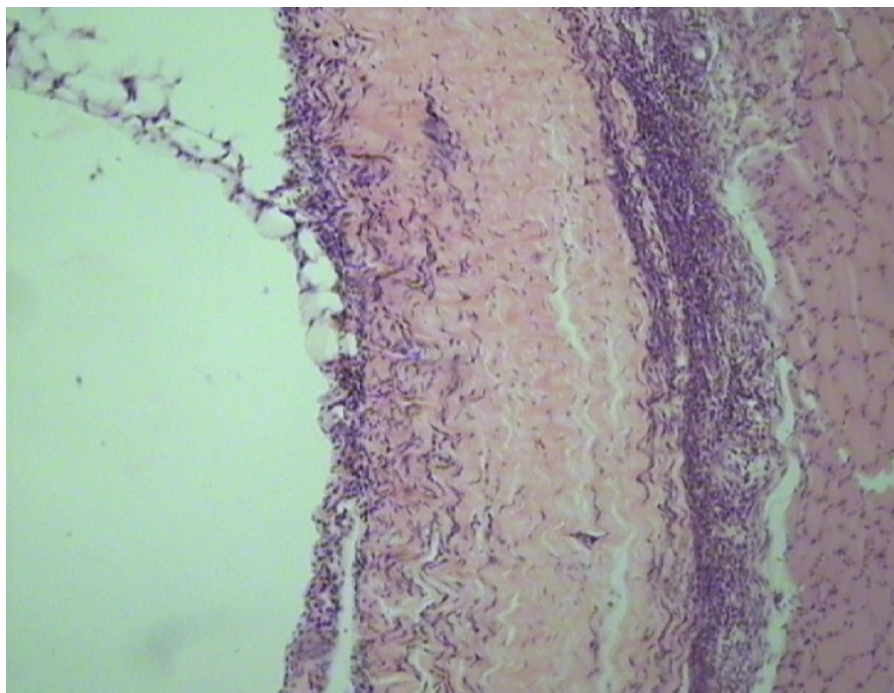


Рис. 1. Ксеноперикардальная пластина в паранефральном пространстве. Умеренная воспалительная инфильтрация. 7-е сут после операции, окраска гематоксилином-эозином, увеличение $\times 100$

14-е сут

Через две недели после имплантации ксеноперикардальной пластины нейтрофильная инфильтрация достоверно снижается, а лимфоцитарная возрастает. При этом нейтрофильные лейкоциты обнаруживаются только с шероховатой стороны ксеноперикарда, гладкая его сторона свободна от нейтрофильной инфильтрации, а число лимфоидных элементов со стороны почки увеличивается не так значительно, как с противоположной.

Количество макрофагов с обеих сторон протеза изменяется незначительно, данный показатель определяется отдельными клетками в поле зрения.

Площадь поперечного сечения сосудов незначительно увеличивается с обеих сторон ксеноперикардальной пластины, оставаясь меньшей со стороны почки.

Развитие соединительной ткани показывает наличие и количество ее собственных клеток – фиброцитов и фибробластов. При этом фибробласты считаются более синтетически активными, в большей степени участвующими в синтезе межклеточного вещества, а фиброциты ближе к дефинитивным формам (табл. 2).

Таблица 2

Клетки воспалительного ряда в зоне имплантации
биологического протеза на 14-е сут после операции

Показатель	Паранефральная область	
	Мышечно-фасциальный комплекс	Почка
Нейтрофильные лейкоциты (в поле зрения)	$18,78 \pm 2,31$	–
Лимфоциты (в поле зрения)	$14,29 \pm 1,38$	$5,06 \pm 1,09$
Макрофаги (в поле зрения)	$3,01 \pm 0,25$	$2,4 \pm 0,31$
Площадь поперечного сечения сосудов микроциркуляторного русла (%)	$6,76 \pm 1,05$	$2,82 \pm 0,03$
Фибробласты (в поле зрения)	$47,2 \pm 0,86$	$17,5 \pm 1,32$
Фиброциты (в поле зрения)	$34,4 \pm 1,97$	$15,5 \pm 0,23$
Соотношение Фб/Фц	1,38	1,13

На 14-е сут после операции клетки соединительной ткани в большей степени сосредоточены со стороны мышечно-фасциального комплекса. Со стороны почки данный показатель достоверно меньше как для фибробластов, так и для фиброцитов. При этом наблюдается преобладание фибробластов, отношение их количества к фиброцитам составляет 1,37, что говорит об активизации синтетических процессов в данной области.

30-е сут

Через месяц от имплантации ксеноматериала нейтрофильные лейкоциты в образцах либо не обнаруживаются, либо обнаруживаются в виде единичных рассеянных элементов и подсчету не подлежат. Количество лимфоцитов продолжает увеличиваться с умеренной скоростью, но только со стороны соединительнотканного комплекса. На стороне, прилежащей к почке, обнаруживается меньшее число лимфоидных элементов, чем в более ранние сроки.

Таблица 3

Клетки воспалительного ряда в зоне имплантации
биологического протеза на 30-е сут после операции

Показатель	Паранефральная область	
	Мышечно-фасциальный комплекс	Почка
Лимфоциты (в поле зрения)	$17,82 \pm 1,12$	$4,45 \pm 0,31$
Макрофаги (в поле зрения)	$2,82 \pm 0,74$	–
Фибробласты (в поле зрения)	$68,47 \pm 3,62$	$10,53 \pm 1,84$
Фиброциты (в поле зрения)	$47,72 \pm 4,31$	$8,31 \pm 2,36$
Соотношение Фб/Фц	1,44	1,25
Относительная площадь волокнистого компонента (%)	$18,32 \pm 4,16$	Незначительное число волокон

Различия в количестве макрофагов с шероховатой стороны ксеноперикарда недостоверны, однако с гладкой стороны в данном сроке макрофаги не обнаруживались.

Для оценки состояния и роста соединительной ткани в сроке 30 сут подсчитывали количество клеток фибробластического ряда, а также измеряли относительную площадь волокнистого компонента соединительной ткани, подрастающей и врастающей в протез.

Из табл. 3 видно, что число как фибробластов, так и фиброцитов значительно увеличивается по сравнению со сроком 14 сут. Сохраняется соотношение фибробластов и фиброцитов, превышающее единицу, т.е. сохраняется активность синтетических процессов. Также неизменным остается наличие различий между двумя сторонами протеза. Данные различия заметны и в отношении волокнистого компонента соединительной ткани. Если со стороны мышечно-фасциального комплекса данный показатель вполне поддается измерению, то со стороны почки мы видим незначительное количество разрозненных, рыхло лежащих волокон. Коллагеновые и эластические волокна, образующиеся в зоне операции, подрастают к шероховатой стороне ксеноперикарда и внедряются в него (рис. 2).

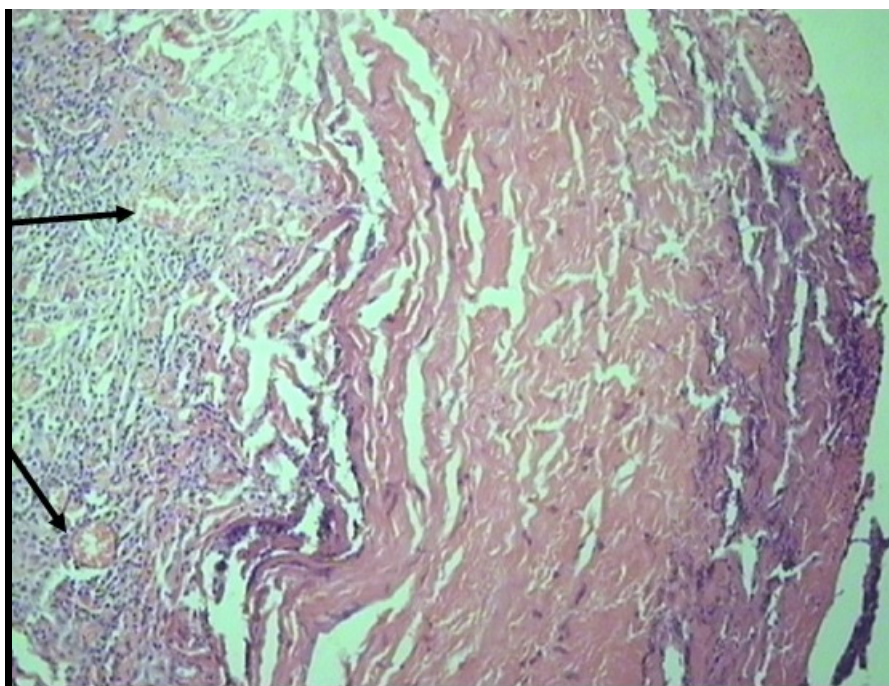


Рис. 2. В зоне имплантации ксеноперикардальной пластины новообразованная соединительная ткань в основном находится со стороны мышечно-фасциального лоскута. Видны новообразованные сосуды (указано стрелками). 30-е сут после операции; окраска гематоксилином-эозином, увеличение $\times 100$

Три месяца

Через три месяца после имплантации комплекс тканей, окружающих почку, представляет собой плотное соединительнотканное образование, при этом сторона, прилежащая к почке, лежит свободно и не спаяна с ней. Коли-

чество лимфоцитов остается практически на том же уровне, что и в сроке 1 месяц, а вот число макрофагов незначительно увеличивается (табл. 4).

Таблица 4

Клетки воспалительного ряда в зоне имплантации
биологического протеза через три месяца после операции

Показатель	Паранефральная область	
	Мышечно-фасциальный комплекс	Почка
Лимфоциты (в поле зрения)	$19,33 \pm 2,21$	—
Макрофаги (в поле зрения)	$4,82 \pm 0,51$	—
Фибробласты (в поле зрения)	$111,12 \pm 6,22$	$44,25 \pm 1,12$
Фibroциты (в поле зрения)	$63,33 \pm 4,47$	$17,64 \pm 2,82$
Соотношение Фб/Фц	1,76	2,58
Относительная площадь волокнистого компонента (%)	$52,11 \pm 3,31$	$12,22 \pm 1,43$

Продолжает активно возрастать количество фибробластов, соответственно становится больше и фиброцитов. Рост и организация соединительной ткани продолжают. На микропрепаратах видно, что собственные волокна внедряются между ксеноперикардальными и плотно прилегают к ним. Расположение волокон сохраняет признаки хаотичности, разнонаправленности, хотя структура и выглядит цельной.

Шесть месяцев

Через полгода после внедрения ксеноматериала в мышечно-фасциальный комплекс уменьшается содержание лимфоидных и макрофагальных элементов. Гладкая сторона протеза интактна и не подвержена инфильтрации (табл. 5).

Таблица 5

Клетки воспалительного ряда в зоне имплантации
биологического протеза через шесть месяцев после операции

Показатель	Паранефральная область	
	Мышечно-фасциальный комплекс	Почка
Лимфоциты (в поле зрения)	$11,21 \pm 2,46$	—
Макрофаги (в поле зрения)	$2,12 \pm 0,73$	—
Фибробласты (в поле зрения)	$154,38 \pm 7,17$	$48,35 \pm 2,81$
Фibroциты (в поле зрения)	$75,22 \pm 6,74$	$23,42 \pm 3,32$
Соотношение Фб/Фц	2,05	2,08
Относительная площадь волокнистого компонента (%)	$69,93 \pm 3,77$	$11,87 \pm 0,64$

Несмотря на кажущуюся завершенность процесса заживления, количество клеток фибробластического ряда продолжает увеличиваться, хотя и менее значительными темпами. Возрастает и площадь волокнистого компонента соединительной ткани. При этом через полгода после внедрения ксенопе-

рикардиальные волокна в большой степени подверглись процессу биодegradации. На микропрепаратах они обнаруживаются в виде отдельных характерных волокон в толще новообразованной соединительной ткани.

Заключение

При имплантации в паранефральную область ксеноперикардальная пластина вызывает достаточно активные воспалительные и затем репаративные процессы.

При расположении пластины гладкой стороной к почке данная сторона сохраняет изначальное состояние и позволяет сохранить подвижность органа.

В шероховатую сторону ксеноперикарда начиная со срока в 1 месяц активно вырастают собственные новообразованные волокна и хорошо фиксируются в ней.

Ксеноперикардальная пластина подвергается процессу биодegradации в собственной соединительной ткани организма, но к шестому месяцу после операции этот процесс еще не завершен.

Список литературы

1. Елистратова А. Д., Кручинина А. Д., Клычков С. В. Оценка упруго-прочностных характеристик образцов ксеноперикарда крупного рогатого скота, децеллюляризованного различными способами // Современная биология и биотехнология: проблемы, тенденции, перспективы : сб. докладов и тезисов Всерос. науч.-практ. конф., Волгоград, 23–25 ноября 2021 г. / редкол.: Е. А. Иванцова (председатель) [и др.]. Волгоград : Волгоградский государственный университет, 2022. С. 42–45. EDN: HDGUND
2. Галлямов Э. А., Сурков А. И., Никулин А. В. [и др.]. Применение ксеноперикарда в сочетании с NPWT (negative pressure wound therapy) в лечении распространенной эмпиемы плевры с бронхоплевральным свищем (клиническое наблюдение) // Хирургическая практика. 2022. № 2 (45). С. 75–83. doi: 10.38181/2223-2427-2022-2-75-83 EDN: WFSFTR
3. Резцова М. А., Овчаренко Е. А., Глушкова Т. В. [и др.]. Оценка резистентности к кальцификации ксеноперикарда, обработанного полигидроксисоединениями // Вестник трансплантологии и искусственных органов. 2021. Т. 23, № 1. С. 75–83. doi: 10.15825/1995-1191-2021-1-75-83 EDN: QBBYQF
4. Амирагов Р. И., Бритиков Д. А., Бабенко С. И. [и др.]. Прогноз остаточной недостаточности на трикуспидальном клапане после протезирования створок ауто- и ксеноперикардом в различные сроки наблюдения // Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2022. Т. 23, № S3. С. 21. EDN: SYJFCU
5. Казанцев А. Н., Черных К. П., Багдавадзе Г. Ш. [и др.]. Подключично-сонная транспозиция и стентирование подключичной артерии в лечении стил-синдрома // Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова. 2022. № 9. С. 77–84. doi: 10.17116/hirurgia202209177 EDN: CDOYRR
6. Соколов Ю. Ю., Хаспеков Д. В., Топилин О. Г. [и др.]. Применение ксеноперикарда при врожденных и приобретенных диафрагмальных грыжах у детей // Детская хирургия. 2020. Т. 24, № 4. С. 234–238. doi: 10.18821/1560-9510-2020-24-4-234-238 EDN: FIPWOC
7. Патент № 2766400 С1 Российская Федерация, МПК А61В 17/00, А61К 35/14, А61Р 19/04. Способ восстановления свежих разрывов ахиллова сухожилия / Сиваконь С. В., Сretenский С. В., Мальчовецкий А. С. ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный университет». № 2021119286 ; заявл. 01.07.2021 ; опубл. 15.03.2022. EDN: DLGRBH

8. Титова Е. В. Влияние биологических имплантатов на качество жизни у пациентов после герниопластики // Высшая школа: научные исследования : сборник научных статей по итогам работы Межвузовского международного конгресса, Москва, 7 января 2021 г. М. : Инфинити, 2021. Т. 1. С. 72–78. EDN: MQHKDE

References

1. Elistratova A.D., Kruchinina A.D., Klychenkov S.V. Evaluation of the elastic-strength characteristics of bovine xenopericardium samples decellularized in various ways. *Sovremennaya biologiya i biotekhnologiya: problemy, tendentsii, perspektivy: sb. докладov i tezisov Vseros. nauch.-prakt. konf., Volgograd, 23–25 noyabrya 2021 g. / redkol.: E. A. Ivantsova (predsedatel') [i dr.] = Modern biology and biotechnology: problems, trends, prospects: proceedings of the All-Russian scientific and practical conference, Volgograd, November 23–25, 2021/ editorial board: E.A. Ivantsova (chairman) [and etc.].* Volgograd: Volgogradskiy gosudarstvennyy universitet, 2022:42–45. (In Russ.). EDN: HDGUND
2. Gallyamov E.A., Surkov A.I., Nikulin A.V. et al. Using the xenopericardium in combination with NPWT (negative pressure wound therapy) in the treatment of widespread pleural empyema with bronchopleural fistula (clinical observation). *Khi-rurgicheskaya praktika = Surgical practice*. 2022;(2):75–83. (In Russ.). doi: 10.38181/2223-2427-2022-2-75-83 EDN: WFSFTR
3. Rezvova M.A., Ovcharenko E.A., Glushkova T.V. et al. Assessment of resistance to calcification of xenopericardium treated with polyhydroxy compounds. *Vestnik transplantologii i iskusstvennykh organov = Bulletin of Transplantology and Artificial Organs*. 2021;23(1):75–83. (In Russ.). doi: 10.15825/1995-1191-2021-1-75-83 EDN: QBBYQF
4. Amiragov R.I., Britikov D.A., Babenko S.I. et al. Prognosis of residual insufficiency on the tricuspid valve after valve replacement with auto- and xenopericardium at various follow-up periods. *Byulleten' NTsSSKh im. A.N. Bakuleva RAMN. Serdechno-sosudistye zabolevaniya = Bulletin of Bakulev Scientific Center of Cardiovascular Surgery of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2022;23(S3):21. (In Russ.). EDN: SYJFCU
5. Kazantsev A.N., Chernykh K.P., Bagdavazze G.Sh. et al. Subclavian-carotid transposition and stenting of the subclavian artery in the treatment of steal syndrome. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova = Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2022;(9):77–84. (In Russ.). doi: 10.17116/hirurgia202209177 EDN: CDOYRR
6. Sokolov Yu.Yu., Khaspekov D.V., Topilin O.G. et al. Using xenopericardium for congenital and acquired diaphragmatic hernias in children. *Detskaya khirurgiya = Pediatric surgery*. 2020;24(4):234–238. (In Russ.). doi: 10.18821/1560-9510-2020-24-4-234–238 EDN: FIPWOC
7. Patent № 2766400 C1 Russian Federation, MPK A61B 17/00, A61K 35/14, A61P 19/04. *Sposob vosstanovleniya svezhikh razryvov akhillova sukhozhiya = A way to repair fresh ruptures of the Achilles tendon*. Sivakon' S.V., Sretenskiy S.V., Mal'chovetskiy A.S.; applicant Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Penzenskiy gosudarstvennyy universitet». № 2021119286; appl. 01.07.2021; publ. 15.03.2022. EDN: DLGRBH
8. Titova E.V. The influence of biological implants on the quality of life in patients after hernia plasty. *Vysschaya shkola: nauchnye issledovaniya: sbornik nauchnykh statey po itogam raboty Mezhvuzovskogo mezhdunarodnogo kongressa, Moskva, 7 yanvarya 2021 g. = Higher School: scientific research: proceedings of the Interuniversity International Congress, Moscow, January 7, 2021*. Moscow: Infiniti, 2021;1:72–78. (In Russ.). EDN: MQHKDE

Информация об авторах / Information about the authors

Олег Витальевич Калмин

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой анатомии
человека, Медицинский институт,
Пензенский государственный
университет (Россия, г. Пенза,
ул. Красная, 40)

E-mail: kalmin_ov@pnzgu.ru

Oleg V. Kalmin

Doctor of medical sciences, professor,
head of the sub-department of human
anatomy, Medical Institute, Penza
State University (40 Krasnaya street,
Penza, Russia)

Валерий Исаакович Никольский

доктор медицинских наук, профессор,
профессор кафедры хирургии,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет (Россия,
г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: nvi61@yandex.ru

Valeriy I. Nikol'skiy

Doctor of medical sciences, professor,
professor of the sub-department of surgery,
Medical Institute, Penza State University
(40 Krasnaya street, Penza, Russia)

Мария Геннадьевна Федорова

кандидат медицинских наук, доцент,
заведующий кафедрой морфологии,
Медицинский институт, Пензенский
государственный университет
(Россия, г. Пенза, ул. Красная, 40)

E-mail: fedorovamerry@gmail.com

Mariya G. Fedorova

Candidate of medical sciences, associate
professor, head of the sub-department
of morphology, Medical Institute,
Penza State University (40 Krasnaya
street, Penza, Russia)

Антон Валерьевич Никольский

кандидат медицинских наук,
врач-уролог, ординатор урологического
отделения, Городская Александровская
больница (Россия, г. Санкт-Петербург,
пр-т Солидарности, 4)

E-mail: nikolsky.anton1982@gmail.com

Anton V. Nikol'skiy

Candidate of medical sciences, urologist,
attending physician of the department
of urology, City Aleksandrovskaia Hospital
(4 Solidarnosti avenue, Saint Petersburg,
Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 07.08.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 10.09.2023

Принята к публикации / Accepted 09.10.2023