

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТЕЗОВ ИЗ КСЕНОПЕРИКАРДА В ХИРУРГИЧЕСКОМ ЛЕЧЕНИИ ПОДКОЖНЫХ ДЕГЕНЕРАТИВНЫХ РАЗРЫВОВ АХИЛЛОВА СУХОЖИЛИЯ

Сиваконь С. В.<sup>1</sup>, Девин И.В.<sup>2</sup>, Сретенский С. В.<sup>1</sup>, Чиж А. А.<sup>1</sup>, Космынин Д. А.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» (440026, г.Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: [sivakon@mail.ru](mailto:sivakon@mail.ru);

<sup>2</sup>ГБУЗ «Пензенская областная клиническая больница им. Н.Н.Бурденко» (440026, г.Пенза, ул. Лермонтова, 28), e-mail: [devin59@bk.ru](mailto:devin59@bk.ru)

---

Настоящая статья посвящена изучению отдаленных результатов применения протезов из ксеноперикарда, разработанных в ходе исследования, в хирургическом лечении закрытых подкожных дегенеративных разрывов ахиллова сухожилия, по сравнению с традиционно применяющимися методиками. В исследовании приняли участие 120 пациентов, разделенных по способу выполненных им операций на 5 групп: закрытый чрезкожный шов ахиллова сухожилия (25 пациентов), открытое сшивание разорванного сухожилия (28 пациентов), пластика сухожилия по Чернавскому (24 пациента), пластика сухожилия лавсановой лентой (22 пациента) и пластика сухожилия протезами из ксеноперикарда (21 пациент). Результаты оценивали через 1 год после операции по методике Leppilahti J., Forsman K. (1998). Полученные результаты позволяют утверждать, что применение протезов из ксеноперикарда позволяет значительно улучшить количество отличных и хороших результатов по сравнению с другими методиками. Наихудшие результаты получены у пациентов, которым выполняли пластику ахиллова сухожилия лавсановой лентой.

---

Ключевые слова: хирургическое лечение ахиллова сухожилия, ксеноперикард, отдаленные результаты.

## RESULTS OF APPLICATION OF XENOPERICARDIAL PROSTHESES IN THE SURGICAL TREATMENT OF SUBCUTANEOUS DEGENERATIVE ACHILLES TENDON RUPTURES

Sivakon S.V.<sup>1</sup>, Devin I.V.<sup>2</sup>, Sretensky S.V.<sup>1</sup>, Chizh A.A.<sup>1</sup>, Kosmynin D.A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Penza State University (440026, Penza city, Krasnaya str., 40), e-mail: [sivakon@mail.ru](mailto:sivakon@mail.ru);

<sup>2</sup>Penza regional clinical hospital named after N.N.Burdenko (440026, Penza city, Lermontova str., 28. e-mail: [devin59@bk.ru](mailto:devin59@bk.ru)

---

This article is devoted to studying the long-term results of the application of xenopericardial prostheses developed during the research in the surgical treatment of closed subcutaneous degenerative Achilles tendon rupture, compared to traditionally used methods. The study involved 120 patients, divided into 5 groups according to the type of operation: a closed percutaneous suture of the Achilles tendon (25 patients), open stitching of the torn tendon (28 patients), plastic of tendon by Chernavskiy (24 patients), plastic of tendon by Mylar tape ( 22 patients) and plastic of tendon by bioprotheses of xenopericardium (21 patients). The results were evaluated 1 year after the surgery using the procedure of Leppilahti J., Forsman K. (1998). After the plastic of xenopericardial prostheses an excellent results were observed in 85.7% of cases, unsatisfactory results were not revealed. In case of percutaneous and open suture, the results were similar: an excellent result were found in 28% and 21.5%, respectively, and an unsatisfactory result - in 8% and 3.5% cases. The worst results were obtained in patients who underwent the plastic of Achilles tendon by Chernavskii and with Mylar tape: excellent results were not revealed, unsatisfactory results were registered in 58.4% and 81.9% cases.

---

Keywords: surgical treatment of Achilles tendon, xenopericardium, long-term results.

### Актуальность и цель исследования

Современные тенденции восстановительной пластической хирургии ахиллова сухожилия неразрывно связаны с поиском биоинтегрируемых материалов. Долгосрочный ретроспективный анализ результатов отечественных и зарубежных авторов [1,5], применявших методики аутопластики дефектов ахиллова сухожилия, выявил существенное

снижение качества жизни пациентов, обусловленное длительной иммобилизацией, что приводит к атрофии мышц и формированию контрактур суставов и высоким процентом воспалительных осложнений. Предлагаемые синтетические материалы [6], позволяют устранить анатомический дефект ахиллова сухожилия, но существенный недостаток «синтетики», ограничивающий ее применение в пластике ахиллова сухожилия, кроется в разнице биомеханических свойств этих материалов и нативного тендона, приводящих к таким осложнениям, как тугоподвижность суставов, ограничение в ношении обуви, атрофия мышц, снижение силы задних мышц голени, высокий риск воспалительных осложнений [7]. В последние годы появились сообщения об успешном применении ксеноперикарда в хирургии для пластики дефектов апоневроза [3], что свидетельствует о возможности его широкого клинического применения в имплантологии.

Целью нашего исследования была разработка и клиническая апробация протезов из ксеноперикарда для пластики дефектов ахиллова сухожилия

#### **Материалы и методы исследования**

Протезы для пластики ахиллова сухожилия изготавливали из «пластины ксеноперикардальной» производства ООО «Кардиоплант» (г. Пенза), регистрационное удостоверение № ФСР 2010/07629, ГОСТ ISO 9001 и ГОСТ ISO 13485, сертификат соответствия № РОСС RU.ИМ 0001.13ФК 73, международный сертификат качества DIN EN ISO 13485.

В клинической части исследования приняли участие 120 пациентов с подкожными дегенеративными разрывами ахиллова сухожилия. Возраст пациентов составил от 17 до 71 года. Средний возраст пациентов  $40,5 \pm 12,5$  лет. Количество мужчин – 98 человек (81,6%), женщин – 22 человека (18,3%). Пациенты разделены на 5 репрезентативных по полу и возрасту групп, в зависимости от вида проведённого им хирургического лечения: четыре контрольные группы, пациентам которых выполняли традиционные виды операций, и одну группу сравнения, пациентам которой производили пластику ахиллова сухожилия с использованием протезов из ксеноперикарда, разработанных в ходе исследования. В первую контрольную группу включили 25 пациентов (20,8% от общего числа пациентов), которым выполняли чрезкожный шов ахиллова сухожилия. Вторая контрольная группа состояла из 28 пациентов (23,3%), которым выполняли сшивание повреждённого ахиллова сухожилия швами по Синео, Казакову, Розову. В третью контрольную группу включили 24 пациента (20%). Пациентам этой группы выполняли пластику поворотным лоскутом по Чернавскому. Четвёртая контрольная группа состояла из 22 пациентов (18,3%), которым при пластике ахиллова сухожилия использовали лавсановую ленту. В 5 группу (сравнения) включили 21

пациента (17,5% от общего числа пациентов) в хирургическом лечении которых использовали биопротезы из ксеноперикарда разработанные в ходе исследования.

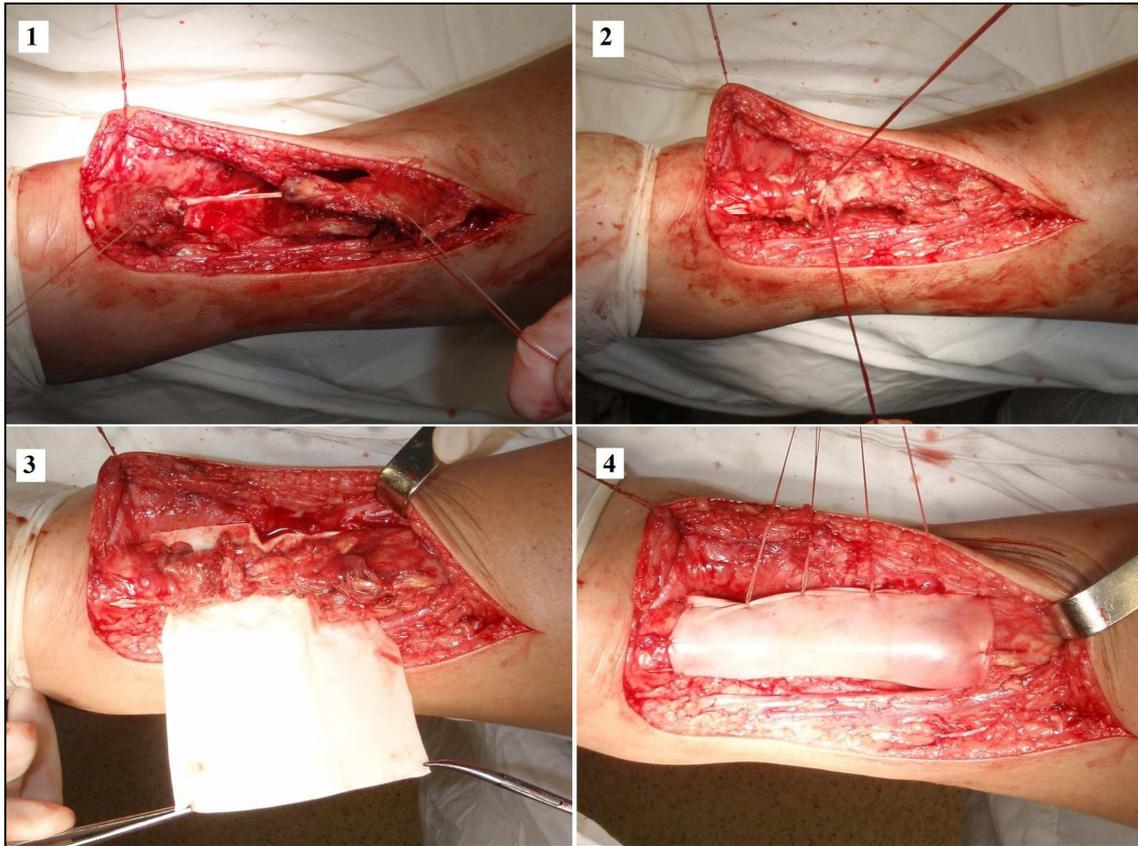
Все определяемые количественные показатели, а также паспортную часть собирали в виде базы данных с использованием прикладных программ Microsoft Excel из пакета Microsoft office XP (2010). Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета прикладных компьютерных программ Statistica 6.0 (StatSoft Inc., США).

### **Результаты и их обсуждение**

Опираясь на данные о биомеханических свойствах и биоинтеграции, полученные в наших ранних исследованиях [2,4] разработали два способа хирургического лечения закрытых подкожных разрывов ахиллова сухожилия путем пластики протезами из ксеноперикарда. Наличие у ксеноперикардальной пластины гладкой поверхности, которая в процессе биоинтеграции длительное время остаётся интактной позволило использовать это свойство для восстановления скользящей поверхности сухожилия при его разволокнении. В то же время вдвое большая механическая прочность ксеноперикарда по сравнению с сухожилием позволила полноценно замещать неустраняемые дефекты в застарелых случаях.

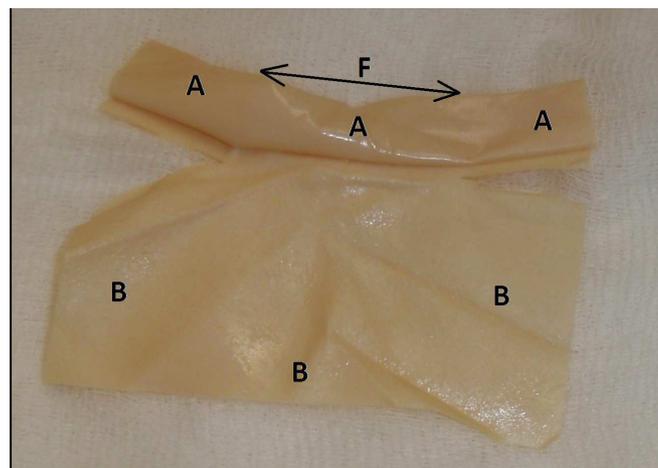
В свежих случаях, когда наблюдалось обширное разволокнение концов сухожилия, а диастаза между ними еще не было, применяли способ изолирующей пластики ахиллова сухожилия. Для доступа к ахиллову сухожилию использовали наружный или внутренний околосохожильные клюшкообразные доступы. Выделяли концы разорванного сухожилия и определяли степень разволокнения скользящей поверхности. Далее сшивали сухожилие по Кюнэо, Казакову, Розову или другим прочным швом. Вследствие наличия протяженной зоны разволокнения сухожилия, после выполнения шва, как правило, сохранялась значительная деформация его поверхности. Для восстановления скользящей поверхности к передней поверхности сухожилия, обращённой к большеберцовой кости, на 2-3 см выше и ниже зоны деформации узловыми швами подшивали пластину ксеноперикарда. Затем пластину оборачивали вокруг зоны шва сухожилия гладкой поверхностью кнаружи, ворсинчатой к сухожилию и фиксировали её узловыми швами. После этого рану послойно ушивали, особенно тщательно ушивали синовиальное влагалище сухожилия (рис. 1).

При застарелых разрывах ахиллова сухожилия, когда имелся неустраняемый диастаз между концами сухожилия, применяли способ замещающей пластики ахиллова сухожилия. После выделения концов сухожилия измеряли их диаметр и величину диастаза. Для этого голеностопному суставу придавали среднее положение между сгибанием и разгибанием, а проксимальный конец сухожилия максимально низводили в сторону пяточной кости прошитой через него прочной лигатурой.

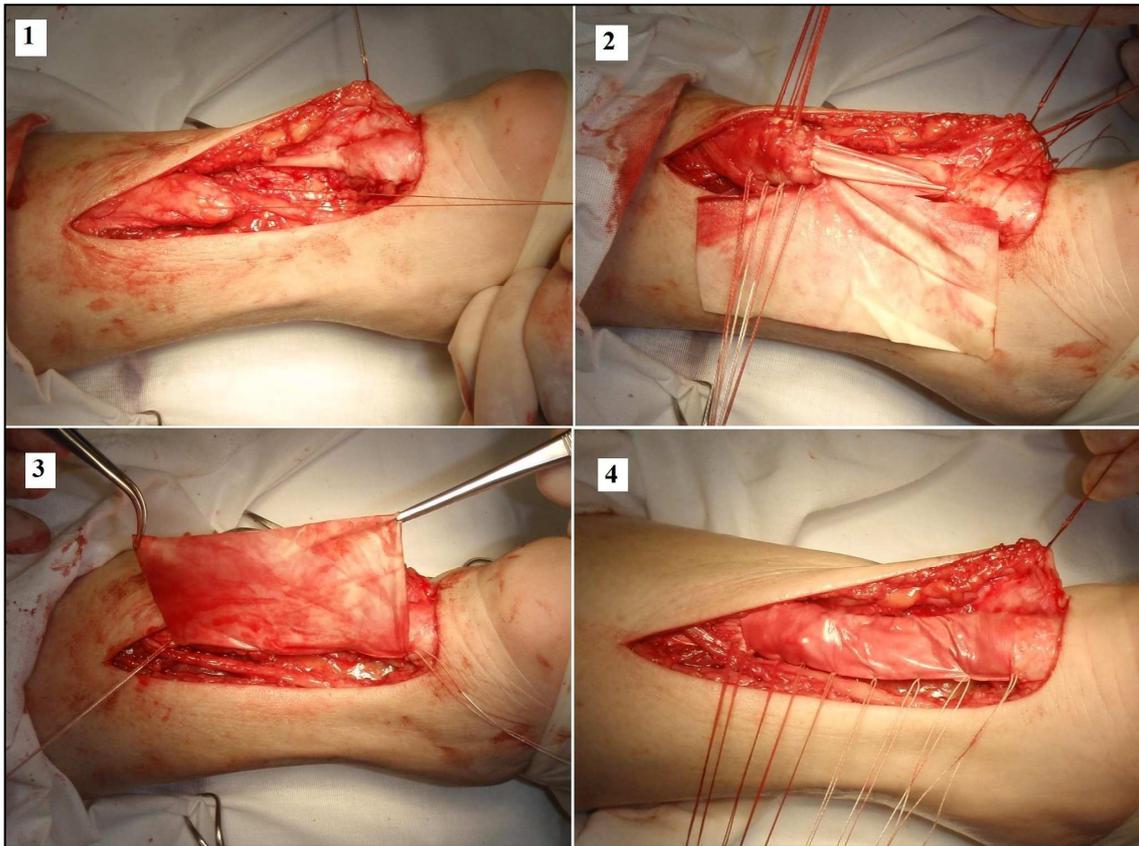


*Рис. 1. Этапы операции изолирующей пластики ксеноперикардальным протезом при свежем повреждении ахиллова сухожилия.*

- 1) Выделены разволокненные концы сухожилия.*
- 2) Сухожилие сшито. Видна обширная зона деформации*
- 3) Пластина ксеноперикарда фиксирована узловыми швами к передней поверхности сухожилия.*
- 4) Пластина ксеноперикарда обёрнута вокруг области шва сухожилия и подшита узловыми швами. Скользящая поверхность сухожилия восстановлена.*



*Рис. 2. Из пластины ксеноперикарда изготовлен протез для замещающей пластики. **A** – рабочая часть протеза свёрнутая в рулон. **B** – укрывающая манжетка. **F** – часть протеза непосредственно замещающая дефект.*



*Рис. 3. Этапы операции замещающей пластики ксеноперикардальным протезом при застарелом повреждении ахиллова сухожилия.*  
 1) Выделены концы сухожилия. Неустранимый диастаз 6 см.  
 2) Диастаз замещен рабочей частью протеза из ксеноперикарда.  
 3) Зона пластики изолируется от окружающих тканей укрывающей манжеткой протеза.  
 4) Скользящая поверхность сухожилия восстановлена.

После определения величины диастаза приступали к изготовлению замещающего протеза из пластины ксеноперикарда, состоящего из рабочей части, непосредственно замещающей дефект, и укрывающей манжетки, восстанавливающей скользящую поверхность сухожилия (рис. 2).

Затем концы сухожилия расщепляли во фронтальной плоскости на протяжении 2,5-3 см. и в образовавшиеся расщепы помещали концы рабочей части протеза, фиксируя их обвивными или узловыми швами. После этого оборачивали манжеткой протеза область пластики для восстановления скользящей поверхности сухожилия. Манжетку так же фиксировали тонкими узловыми швами (рис. 3).

В послеоперационном периоде на конечность накладывали переднюю гипсовую лонгету от средней трети бедра до кончиков пальцев в положении сгибания коленного сустава до угла  $130^{\circ}$  и максимального сгибания в голеностопном суставе на срок 4 недели. Спустя 4 недели переднюю гипсовую лонгету меняли на заднюю укороченную, которую накладывали от верхней трети голени до кончиков пальцев в среднефизиологическом

положении голеностопного сустава на 2 недели. Спустя 6 недель с момента операции после прекращения иммобилизации пациент приступал к восстановлению объема движений. Назначали физиотерапевтические процедуры: массаж мышц голени, лечебную физкультуру, направленную на увеличение объема движений в голеностопном суставе, парафиновые аппликации на нижнюю треть голени по типу «парафиновый сапожок». Трудоспособность восстанавливалась спустя 2,5 месяца.

Эффективность хирургического лечения оценивали через 1 год с момента операции. Для оценки отдаленных результатов использовали методику Leppilahti J., Forsman K. (1998) [7], включающую в себя оценку таких параметров как боль (0-15 баллов); тугоподвижность (0-15 баллов); снижение силы задних мышц голени (0-15 баллов); ограничение в ношении обуви (0-10 баллов); различия в амплитуде движений по сравнению с контрлатеральным суставом (0-15 баллов); субъективный результат (0-15 баллов) и изокинетическая мышечная сила (0-15 баллов). Максимально возможный результат – 100 баллов. От 90 до 100 баллов – отличный результат; 75-89 баллов – «хорошо»; 60-74 – «удовлетворительно»; < 60 – «неудовлетворительно».

Данные средних баллов по каждому критерию в группах пациентов представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Средние баллы по критериям оценки отдаленных результатов в группах пациентов по методике Leppilahti J., Forsman K.**

№ группы группа	1	2	3	4	5	p < 0,05
критерий	Чрезкожный шов n=25	Открытый шов n=28	Пластика по Чернавскому n=24	Пластика лавсановой лентой n=22	Пластика ксеноперикардом n=21	
боль в области оперативного вмешательства (медиана)	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	<b>5</b> Q <sub>25</sub> =2,5 Q <sub>75</sub> =7,5	<b>5</b> Q <sub>25</sub> =0 Q <sub>75</sub> =5	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =15 Q <sub>75</sub> =15	1,2,3,4-5
тугоподвижность в голеностопном суставе (медиана)	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	<b>5</b> Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	<b>5</b> Q <sub>25</sub> =0 Q <sub>75</sub> =5	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	1,2,3,4-5
снижение силы задних мышц голени (медиана)	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	<b>5</b> Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =15 Q <sub>75</sub> =15	1,2,3,4-5
ограничение в ношении обуви (медиана)	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	<b>5</b> Q <sub>25</sub> =2,5 Q <sub>75</sub> =10	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	2,3,4-5
различие в	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	1,2,3,4-5

амплитуде движений (медиана)	Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	Q <sub>25</sub> =15 Q <sub>75</sub> =15	
изокинетическая мышечная сила (медиана)	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	<b>7,5</b> Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =15 Q <sub>75</sub> =15	3,4-5
субъективный результат (медиана)	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =15 Q <sub>75</sub> =15	<b>15</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =5 Q <sub>75</sub> =10	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =10	<b>10</b> Q <sub>25</sub> =10 Q <sub>75</sub> =15	1,3,4-5

Как видно из таблицы по параметрам выраженности боли в области оперативного вмешательства, тугоподвижности в голеностопном суставе, снижения силы задних мышц голени, различия в амплитуде движений имелись статистически значимые отличия результатов в группе сравнения (№ 5) с группами контроля. По параметру ограничения в ношении обуви статистически значимые отличия так же наблюдались между пациентами 5 группы, которым выполнялась пластика ксеноперикардом с группами контроля, кроме группы № 1 (чрезкожный шов). Изокинетическая мышечная сила также была больше в группе № 5 по сравнению с соответствующими значениями в группах №№ 3 и 4. Субъективный результат был существенно выше в группе № 5 по сравнению с пациентами групп №№ 1,3,4, за исключением группы № 2 (открытый шов).

Наихудшие результаты по параметрам боль в области оперативного вмешательства, тугоподвижность в голеностопном суставе, снижение силы задних мышц голени и ограничение в ношении обуви отмечали в группах пациентов, которым выполняли пластику по Чернавскому и пластику лавсановой лентой.

В группе пациентов, которым выполняли пластику протезами из ксеноперикарда отмечено наивысшее количество баллов практически по всем параметрам.

Качество отдаленных результатов в группах пациентов представлено в таблице 3.

Таблица 3

**Средние баллы по критериям оценки отдаленных результатов в группах пациентов по методике Leppilahti J., Forsman K.**

№ группы	1	2	3	4	5	p < 0,05
группа	Чрезкожный шов n=25	Открытый шов n=28	Пластика по Чернавскому n=24	Пластика лавсановой лентой n=22	Пластика ксеноперикардом n=21	
<b>средние баллы</b>	<b>78,8</b> ± 25	<b>79,1</b> ± 28	<b>53,3</b> ± 24	<b>46,6</b> ± 22	<b>94,1</b> ± 12	1,2,3,4-5
отлично	28,0% (n=7)	21,5% (n=6)	0	0	85,7% (n=18)	1,2,3,4-5
хорошо	64,0% (n=16)	71,5% (n=20)	16,6% (n=4)	4,5% (n=1)	14,3% (n=3)	1,2-5

удовлетворительно	0	3,5% (n=1)	25,0% (n=6)	13,6% (n=3)	0	3-5
неудовлетворительно	8,0% (n=2)	3,5% (n=1)	58,4% (n=14)	81,9% (n=18)	0	3,4-5

Как видно из таблицы, средний балл был выше в 5 группе пациентов, которым выполнялась пластика сухожилия ксеноперикардом по сравнению с пациентами других групп. Преобладали отличные отдаленные результаты.

Оценку «хорошо» достоверно чаще наблюдали в группах 1 и 2, тогда как оценки «неудовлетворительно» и «удовлетворительно» отмечали достоверно чаще в группах 3 и 4, соответственно по сравнению с группой 5.

### **Заключение**

Таким образом, полученные результаты позволяют утверждать, что применение протезов из ксеноперикарда позволяет значительно улучшить количество отличных и хороших отдаленных функциональных результатов по сравнению с другими методиками. Что связано, по нашему мнению, с полноценным восстановлением скользящей поверхности ахиллова сухожилия.

Наихудшие результаты получены у пациентов, которым выполняли пластику ахиллова сухожилия по Чернавскому или лавсановой лентой.

### **Список литературы**

1. Ланшаков В. А., Гюнтер В.Э., Панов А. А. Хирургическое лечение разрывов ахиллова сухожилия с использованием сетчатых имплантатов из никелида титана. // Сибирский медицинский журн. – 2008. – № 3. – Вып. 2. – С. 37- 41
2. Митрошин А.Н., Сиваконь С.В., Мозеров С.А., Абдуллаев А.К., Митрошин И.А. Исследование биоинтеграции ксеноперикарда при пластике дефектов сухожильно-связочных структур. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2010. – №3(15). – С. 35-43.
3. Никольский В.И., Федорова М.Г., Титова Е.В., Янгуразова Е.В., Никольский А.В. Что происходит с ксеноперикардом в отдаленные сроки после имплантации? // Хирургия. Журнал имени Н.И. Пирогова. – 2013. – №7. – С. 69-70.
4. Сиваконь С.В., Митрошин А.Н., Кислов А.И., Абдуллаев А.К., Сретенский С.В., Голядькина А.А., Щукина О.А., Сиваконь А.С. Исследование биомеханических свойств ксеноперикарда и сухожилий человека. // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2012. – №2 (22) – С. 165-167.

5. Innocenti M, Tani M, Carulli C, Ghezzi S, Raspanti A, Menichini G. Radial forearm flap plus Flexor Carpi Radialis tendon in Achilles tendon reconstruction: Surgical technique, functional results, and gait analysis. *Microsurgery*. 2015 Sep 2. doi: 10.1002/micr.22481
6. Jennings A.G., Sefton G.K. Chronic rupture of tendo Achillis. Long - term results of operative management using polyester tape. *J Bone Joint Surg Br*. 2002; 84:361-3.
7. Leppilahti J., Forsman K., Puranen J., Orava, S. Outcome and prognostic factors of Achilles rupture repair using a new scoring method. *Clin. Orthop*. 346: 152-161, 1998.

**Рецензенты:**

Никольский В.И., д.м.н., профессор кафедры «Хирургия», ФГОУ ВПО «Пензенский Государственный Университет», г. Пенза;

Кислов А.И., д.м.н., профессор, ректор ГБОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей» Министерства здравоохранения РФ, г. Пенза.