

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ АРТРОДЕЗА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА У БОЛЬНЫХ ОСТЕОАРТРИТОМ

Александр Андреевич Лебедев ¹, Юрий Петрович Солдатов ²

^{1, 2} ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, Курган, Россия

¹ ГАУЗ СО «ГБ № 36 «Травматологическая», Екатеринбург, Россия

¹ lebedev.aleksandr36@mail.ru

² soldatov-up@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2499-3257>

Аннотация

Введение. Несмотря на большое количество выполняемых операций артродеза голеностопного сустава, на сегодняшний день не разработаны единые, унифицированные подходы к алгоритму выбора хирургической тактики лечения, ортопедического импланта и послеоперационному ведению пациентов. Споры о выборе методики операции продолжаются и по настоящее время. **Цель исследования** — провести сравнительный анализ результатов лечения больных посттравматическим остеоартритом голеностопного сустава в зависимости от выполненного способа артродеза. **Материал и методы.** Под наблюдением находились 90 пациентов в возрасте 30-65 лет (средний возраст составил $52 \pm 6,2$ года) с посттравматическим крузартрозом III-IV стадии (по Kellgren & Lawrence). Оценка результата хирургического лечения производилась по шкале AOFAS. В зависимости от тактики хирургического лечения больные распределены на 2 группы: 1) артродез выполнялся с применением артроскопической технологии, открытых операций с применением аппарата Илизарова и блокируемых стержней (ретроспективная, 62 пациента); 2) артродез выполнялся с применением усовершенствованных способов и устройств (проспективная, 28 больных). **Результаты и обсуждения.** Полный костный анкилоз констатирован в 88,9% случаев, что зависело от выбора хирургической методики. Применение современных методов лечения обуславливают высокий процент хороших результатов — 92,8%. По данным литературы, применение эффективных современных фиксаторов и методов артродеза позволяет достичь 93% хороших клинических результатов. Наши данные сопоставимы с научными источниками. Особенно эффективно применением штифта для артродеза (100% положительных результатов). **Заключение.** С учетом более широкого распространения малоинвазивных методик требуется дальнейшее изучение отдаленных результатов лечения у пациентов, получивших лечение данными методиками.

Ключевые слова: крузартроз, остеоартрит, голеностопный сустав, артродез, артроскопия, аппарат Илизарова, методики, результат.

Для цитирования: Лебедев, А. А. Результаты применения различных способов артродеза голеностопного сустава у больных остеоартритом / А. А. Лебедев, Ю. П. Солдатов // Уральский медицинский журнал. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 13-18. – <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-2-13-18>.

@ Лебедев А.А., Солдатов Ю.П.
@ Lebedev A.A., Soldatov Yu.P.

RESULTS OF DIFFERENT METHODS OF ANKLE ARTHRODESIS IN PATIENTS WITH OSTEOARTHRITISAleksandr A. Lebedev¹, Jurij P. Soldatov²^{1, 2} National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russia¹ Municipal Trauma Hospital No. 36, Ekaterinburg, Russia¹ lebedev.aleksandr36@mail.ru² soldatov-up@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2499-3257>**Abstract**

Introduction. Despite the large number of ankle arthrodesis operations performed, to date, no unified approaches to the algorithm for selecting surgical treatment tactics, orthopedic implants, and postoperative management of patients have been developed. The debate over the choice of surgical technique is still ongoing. **Objective of the investigation** — to carry out a comparative analysis of the treatment results of patients with posttraumatic osteoarthritis of the ankle joint depending on the performed arthrodesis technique. **Material and methods.** 90 patients aged 30-65 years (mean age 52+6.2 years) with posttraumatic cirrhosis of stages III-IV (according to Kellgren & Lawrence) were under observation. The outcome of surgical treatment was assessed using the AOFAS scale. Depending on the tactics of surgical treatment, the patients were divided into 2 groups: 1) arthrodesis was performed using arthroscopic technique, open operations with the Ilizarov apparatus and locking rods (retrospective, 62 patients); 2) arthrodesis was performed using advanced techniques and devices (prospective, 28 patients). **Results and Discussion.** Complete bone ankylosis was detected in 88,9% of cases depending on the choice of surgical technique. The use of modern methods of treatment resulted in the high percentage of good results — 92,8%. According to the literature, the use of effective modern fixators and arthrodesis methods enables to achieve 93% of good clinical results. Our data are comparable to the scientific sources. The use of an arthrodesis pin was especially effective (100% positive results). **Conclusion.** Taking into account the wider spread of minimally invasive techniques, further study of long-term results of treatment in patients treated with these techniques is required.

Keywords: cruciartrosis, osteoarthritis, ankle joint, arthrodesis, arthroscopy, Ilizarov apparatus, techniques, result.

For citation:

Lebedev, A. A. Results of different methods of ankle arthrodesis in patients with osteoarthritis / A. A. Lebedev, Yu. P. Soldatov // Ural medical journal. – 2022. – Vol. 21 (2). – P. 13-18. – <http://doi.org/10.52420/2071-5943-2022-21-2-13-18>.

ВВЕДЕНИЕ

Повреждения голеностопного сустава в структуре общей патологии нижней конечности занимают одно из первых мест, составляя 30-45% от всех переломов костей голени [1]. Внутрисуставные переломы голеностопного сустава в сочетании с выполненным металлостеосинтезом наиболее часто приводят к повреждению хряща, развитию импиджмент-синдрома и, как следствие, к возникновению деформирующего остеоартроза (остеоартрита) [2], который развивается в 60% случаев [3, 4]. В 60-70% случаев травмы данной анатомической области встречаются у лиц молодого, трудоспособного возраста. Инвалидность при данной патологии достигает 46% [5].

Одной из основных причин неудовлетворительных исходов лечения остеоартрита голеностопного сустава являются вторичные повреждения тканей голеностопного сустава, пусковым механизмом которых являются нарушения гемодинамики. Крузартроз не только в остром, но и в отдаленном периоде рассматривается, прежде всего, как проблема неадекватной перфузии и нарушений васкулярной ауторегуляции [6]. Уменьшение объема оперативного вмешательства и, как следствие, меньшее воздействие на сосудистую сеть в области голеностопного сустава благоприятно влияет на результаты послеоперационных осложнений и сроки восстановления. Однако малоинвазивные методики имеют ограниченные

показания и исключают свое применение при выраженных деформациях (максимальный показатель отклонения от нормы — 5 градусов «варус-вальгус») [7]. Авторы [8] сообщают о высокой эффективности именно малоинвазивных методик артродеза голеностопного сустава, уменьшении сроков анкилозирования, низком риске гнойно-септических осложнений, а также благоприятном психологическом аспекте (отсутствие обширных послеоперационных ран и невыраженном болевом синдроме).

Наиболее приоритетным методом хирургического вмешательства является тотальное эндопротезирование голеностопного сустава. Однако ряд значимых нерешенных проблем в этой сфере [9, 10] оставляют право считать «золотым стандартом» артродезирование [11].

На сегодняшний день в клинической практике используют много вариантов оперативных методик артродеза голеностопного сустава, отличающихся хирургическими доступами, способами обработки суставных поверхностей, видами фиксации, которые включают применение аппарата внешней фиксации, интрамедуллярных гвоздей, винтов и пластин, а также костной пластики [12, 13]. Однако частота послеоперационных осложнений при артродезе, по некоторым данным, доходит до 60%, из них от 5 до 20% — инфекционные, а частота образования ложного сустава составляет около 20% [13].

Артроскопический артродез голеностопного сустава является альтернативой традиционным открытым методикам и демонстрирует, по данным литературы, также быстрое формирование анкилоза, а также меньшее количество осложнений [14, 15].

Несмотря на большое количество выполняемых операций артродеза голеностопного сустава в мире и в нашей стране в частности, на сегодняшний день в профессиональном ортопедическом сообществе не разработаны единые, унифицированные подходы к алгоритму выбора хирургической тактики, используемого ортопедического импланта и послеоперационному ведению пациентов [8]. Споры о выборе тактики хирургического лечения продолжаются и по настоящее время [16].

Цель исследования — провести сравнительный анализ результатов лечения больных посттравматическим остеоартритом голеностопного сустава в зависимости от способа артродеза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находились 90 пациентов в возрасте 30-65 лет (средний возраст составил $52 \pm 6,2$ года) с посттравматическим крузартрозом III-IV стадии (по Kellgren & Lawrence).

Для анализа результатов лечения больных использованы клинический, рентгенологический, статистический методы исследования и метод анкетирования.

Критерии включения: наличие посттравматического остеоартрита голеностопного сустава; возраст больных — старше 18 лет. Критерии исключения: отсутствие подписанного добровольного информированного согласия на участие в научных исследованиях; наличие декомпенсированных состояний со стороны внутренних органов и систем, а также обострение хронических заболеваний перед травмой в анамнезе.

Лечение и обследования пациентов проведено квалифицированным персоналом при использовании сертифицированного оборудования в соответствии с принятыми на территории Российской Федерации стандартами.

Операции осуществляли с применением комплекта для чрескостного остеосинтеза по Г.А. Илизарову (рег. удостоверение № ФСР 2007/00756 от 30.07.2012.); имплантов и инструментов для остеосинтеза (производитель «Синтез ГмБХ», Швейцария, рег. удостоверение № РЗН 2015/3342 от 20.07.2017.); набора штифтов, винтов и инструментов для остеосинтеза «ОСТЕОМЕД» по ТУ 9438-006-58261811-2008 (РФ, рег. удостоверение № ФСР008/02791 от 30.05.2008.); стандартного операционного инструментария.

Оценка результата хирургического лечения производилась по шкале AOFAS [17, 18]. Результаты лечения оценивали следующим образом: хороший результат соответствовал 75-94 баллам; удовлетворительный — 51-74 баллам; плохой — 50 и менее баллов.

Результаты исследования обработаны статистическим методом с вычислением средней арифметической и стандартного отклонения ($M \pm m$).

В зависимости от тактики хирургического и реабилитационного лечения больных крузартрозом пострадавшие распределены на две группы (табл. 1, 2): I группа — контрольная (ретроспективная) — составила 62 больных, которым применяли артродез голеностопного сустава с использованием артроскопической технологии, открытых операций с аппаратом Илизарова и блокируемых стержней; II группа — основная (проспективная) — составила 28 больных, лечение у которых проводили на основе применения усовершенствованных способов и устройств, направленных на профилактику осложнений, сокращение длительности лечения.

Распределение больных остеоартритом голеностопного сустава по полу, возрасту, группам исследования (n=90)

Таблица 1

| Группа | Возрастные группы (по ВОЗ) | | | | | | Всего | | | |
|-----------------|-----------------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------|---|-------|----|------|------|
| | молодой возраст (30-44 лет) | | средний возраст (45-59 лет) | | пожилой возраст (60-65 лет) | | абс. | | % | |
| | м | ж | м | ж | м | ж | м | ж | м | ж |
| I (контрольная) | 7 | 9 | 16 | 23 | 4 | 3 | 27 | 35 | 30,0 | 38,9 |
| II (основная) | 5 | 4 | 9 | 6 | 2 | 2 | 16 | 12 | 17,8 | 13,3 |
| ИТОГО | 12 | 13 | 25 | 29 | 6 | 5 | 43 | 47 | 47,8 | 52,2 |
| | 25 | | 54 | | 11 | | 90 | | 100 | |

Распределение больных по методикам артродезирования голеностопного сустава и группам исследования

Таблица 2

| Группа больных | Количество выполненных артродезов | | | | Всего | |
|-----------------|-----------------------------------|---|-------------------------------|-------|-------|--|
| | артроскопический | открытый с применением аппарата Илизарова | открытый с применением штифта | Всего | | |
| | | | | абс. | % | |
| I (контрольная) | 20 | 40 | 2 | 62 | 68,9 | |
| II (основная) | 12 | 11 | 5 | 28 | 31,1 | |
| ИТОГО | 32 | 51 | 7 | 90 | 100 | |

Наибольшее количество больных поступило на лечение в среднем возрасте (67,7%) и женского пола. Контрольная ретроспективная (I группа больных) составила 68,9% больных, основная проспективная (II группа больных) — 31,1%.

Отличительные особенности оперативного лечения больных II группы:

1. Артродезирование голеностопного сустава с использованием артроскопической методики выполняли у больных без деформаций голеностопного сустава или с отклонением ее оси до 10 градусов во фронтальной плоскости. У больных при артроскопическом артродезе для создания диастаза между суставными поверхностями голеностопного сустава применяли аппарат Илизарова в рациональной компоновке. Помимо проксимальной и дистальной баз аппарат был дополнен шарнирными узлами для возможности выполнения тыльного и подошвенного сгибания во время операции. Благодаря появлению шарнирных узлов пропадала необходимость в повороте пациента на живот и формирования артроскопических портов по задней поверхности голеностопного сустава. После компрессии в зоне артродеза аппаратом Илизарова с установкой стопы в функционально-выгодное положение устанавливали два компрессирующих винта диаметром 6,5 мм (рис. 1). Аппарат Илизарова демонтировали.



Рис. 1. Рентгенограммы больного 3, 57 л., с посттравматическим крузартрозом в прямой и боковой проекции: а — до операции, б — после операции

2. Открытый компрессионный артродез голеностопного сустава осуществляли с применением аппарата Илизарова [19]. Операцию производили под жгутом. По латеральной поверхности области голеностопного сустава посредством послойного разреза мягких тканей длиной 8 см обнажали малоберцовую кость. Вибропилой наружную лодыжку рассекали на две одинаковые части. Затем внутренний фрагмент извлекали из раны и освобождали от хрящевой ткани, а наружный сохраняли на лоскуте, отводили крючком для визуализации щели голеностопного сустава. После удаления фиброзной ткани, патологических разрастаний, остеофитов из полости голеностопного сустава и суставных поверхностей посредством фрезы Лаврукова таранную и большеберцовую кости перекрывали на половину друг с другом. Таранную кость рассекали на всю ее толщину. Через фрезевые отверстия в большеберцовую и таранную кости вводили два шила. Осуществляли ротационный разворот остеотомированных отломков на 90 градусов, посредством чего происходила трансформация суставной поверхности из горизонтальной плоскости в сагиттальную. Клиновидный клин, сформированный из медиальной части латеральной лодыжки, вводили в образовавшийся дефект между суставными поверхностями. Через дистальный метафиз большеберцовой кости, проксимальнее остеото-

мии, и через пяточную кость перекрестно проводили по две спицы, которые крепили к кольцам аппарата Илизарова и натягивали. Опоры соединяли стержнями, посредством которых выполняли компрессию костных фрагментов области голеностопного сустава. Затем наружный фрагмент латеральной лодыжки погружали в рану на место и производили остеосинтез кортикальными винтами. Рану ушивали послойно и дренировали.

3. Артродезирование голеностопного и подтаранного суставов с использованием профильного стержня у больных второй группы для снижения стоимости фиксатора, затрат на оперативное лечение и повышения доступности металлофиксаторов на этапе остеосинтеза выполняли бедренным стержнем с максимально близко расположенными блокирующими отверстиями к дистальному концу (удостоверение на рационализаторское предложение № 08/20). Блокирование производили по кондуктору 1-2 винтами в статические отверстия, блокирование таранной кости было возможным в динамическое либо статическое отверстия (рис. 2). Проксимальное блокирование осуществляли методом «свободной руки». Данная технология позволила снизить материальные затраты, увеличить спектр вариантов остеосинтеза, обеспечить стабильную фиксацию.

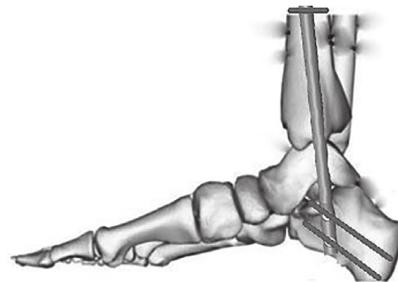


Рис. 2. Схема артродеза голеностопного сустава с использованием бедренного стержня

РЕЗУЛЬТАТЫ

Показатели оценки результатов хирургического лечения по шкале AOFAS представлены таблице 3.

После артроскопического артродеза (32 операции) хорошие исходы лечения в сроках до одного года констатированы у всех 12 больных второй группы, в первой группе — у 10 больных (50%). У 2 пациентов первой группы диагностирован несостоявшийся артродез (10%), причиной которого было нарушение режима и неявка на периодический осмотр. Полный костный анкилоз в группе с состоявшимися артродезами диагностирован в период 2 месяца у 18 пациентов (60,0%), 2-3 месяца — у 12 пациентов (40,0%).

Открытый артродез с применением аппарата Илизарова применен у 51 пациента. Несостоявшийся артродез выявлен у 8 пациентов первой группы (20%). Полный костный анкилоз диагностирован в период 2 месяца — у 31 пациента (72,1%), в период 2-3 месяца — у 12 пациентов (27,9%). У 18 пациентов (41,9%) возникали послеоперационные гематомы мягких тканей до 50 мл, которые были дренированы.

У больных после открытого артродеза голеностопного сустава с применением штифтов (7 пациентов) хорошие результаты получены во всех случаях в обеих группах.

Распределение больных по результатам лечения в зависимости от методики артродезирования голеностопного сустава по шкале AOFAS

| Методика артродеза | Результат лечения (в баллах) в группах больных | | | | | | Всего |
|---|--|-------------------|---------------------|-----------------|-------------------|---------------------|-------|
| | I (контрольная) | | | II (основная) | | | |
| | хор. (75-94) | удовл. (74-51) | неуд. (менее 50) | хор. (75-94) | удовл. (74-51) | неуд. (менее 50) | |
| Артроскопический | 10 | 8 | 2 | 12 | - | - | 32 |
| Открытый с применением аппарата Илизарова | 12 | 20 | 8 | 9 | 2 | - | 51 |
| Открытый с применением штифта | 2 | - | - | 5 | - | - | 7 |
| ИТОГО | 24 | 28 | 10 | 26 | 2 | - | 90 |

Анализируя полученные данные, можно заключить, что добиться полного костного анкилоза удавалось в 88,9% случаев, что зависело от выбора хирургической тактики.

ОБСУЖДЕНИЕ

Несмотря на широкий арсенал средств и методов современной медицины, профилактика и лечение крузартроза остаются актуальной проблемой и до настоящего времени представляют сложную задачу для современной травматологии [20]. По литературным данным, эффективность лечения таких пациентов низкая, при этом неудовлетворительные результаты достигают 50% и более, поэтому в качестве основного метода лечения этого заболевания в России до сих пор остается артродез [21].

По данным настоящего исследования, применение современных методов лечения обуславливает высокий процент хороших результатов — 92,8%. По данным литературы [21], применение эффективных современных фиксаторов и методов артродеза позволяет достичь 93% хороших клинических результатов. Наши данные сопоставимы с научными источниками. Особенно эффективно применением штифта для артродеза (100% положительных результатов). Данные согласуются с исследованиями российских ученых [13], которые утверждают, что артроскопический артродез голеностопного сустава с интрамедуллярной фиксацией блокированным штифтом имеет достоверные преимущества перед открытыми методиками и может являться операцией выбора при крузартрозах III–IV ст. с болевым синдромом. Однако такие металлоконструкции малодоступны в современной России [23]. Нами же был предложен альтернативный способ, заключающийся в применении

бедренного стержня, который был эффективен у всех больных.

Артродез с применением аппаратов внешней фиксации позволяет достичь костного анкилоза в 80% случаев, а при строгом соблюдении показаний к данному методу и соблюдении методики хорошие результаты лечения повышаются до 100%. Однако, как указывают многие авторы [24-27], существует высокий риск развития воспаления в месте проведения спиц, их прорезывания, особенно при остеопорозе, который отмечается у большинства пациентов с крузартрозом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С учетом проведенного анализа исходов лечения больных можно заключить, что добиться полного костного анкилоза удается в 88,9% случаев в зависимости от методики выполнения артродеза. С учетом более широкого распространения малоинвазивных методик требуется дальнейшее наблюдение и более детальное изучение отдаленных результатов лечения у пациентов, получивших лечение данными технологиями.

Артродез голеностопного сустава с применением бедренного стержня позволяет добиться хороших результатов лечения в плане его стабилизации, увеличить выбор возможных фиксаторов и значительно снизить стоимость операции с сохранением всех положительных аспектов использования интрамедуллярных конструкций.

Несмотря на высокую удовлетворенность пациентов (по нашим данным, в двух группах больных этот показатель составлял 88,9%, а по данным Б.Г. Бугаева [28] — 83,3%), целесообразно продолжить совершенствовать технику артродезирования.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Плаксейчук Ю. А., Салихов Р. З., Соловьев В. В. Хирургическое лечение больных с артрозом голеностопного сустава // Казанский медицинский журнал. – 2012. – Т. 93, № 1. – С. 38-43.
2. Comparison of health-related quality of life between patients with end-stage ankle and hip arthrosis / Glazebrook M., Daniels T., Younger A. et al. // J Bone Joint Surg Am. 2008. № 90 (3). P.499-505.
3. Functional limitations associated with end-stage ankle arthritis / Segal A. D., Shofer J., Hahn M. E. et al. // J Bone Joint Surg Am. 2012. May. Vol. 94 (9). P. 777—783.
4. Омельченко Т. Н. Переломы лодыжек и быстро прогрессирующий остеоартроз голеностопного сустава: профилактика и лечение // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2013. – № 4 (593). – С. 35-40.
5. Espinosa N., Klammer G. Treatment of ankle osteoarthritis: arthrodesis versus total ankle replacement // Eur J Trauma Emerg Surg. – 2010. Dec. № 36 (6) P. 525-535.
6. Роль сосудистого фактора в патогенезе отдаленных последствий деформирующего артроза голеностопного сустава / А. О. Момбеков, А. В. Дергунов, В. В. Давыдов [и др.] // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2015. – Т. 23, № 2. – С. 26-31.
7. Arthroscopic ankle arthrodesis: a review / Cottino U., Collo G., Morino L. [et al.] // Curr Rev Musculoskelet Med. – 2012; 5(2): 151–155, <http://dx.doi.org/10.1007/s12178-012-9119-x>.
8. Артродезирование голеностопного сустава как оптимальная хирургическая опция при лечении пациентов с де-

- формирующим артрозом голеностопного сустава терминальной стадии (обзор литературы) / В. А. Фомичев, Е. П. Сорокин, Д. В. Чугаев [и др.] // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2019. – № 4(38). – С.18-26.
9. Результаты эндопротезирования голеностопного сустава третьим поколением моделей эндопротезов / К. С. Михайлова, А. А. Булатов, Д. Г. Плиев, [и др.] // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2018. – № 1 (31). – С. 40-45.
10. Опыт эндопротезирования голеностопного сустава / Д. Л. Мирошников, О. В. Сабодашевский, А. А. Афаунов [и др.] // Инновационная медицина Кубани. – 2017. – № 2(6). – С.15-20.
11. Андрианов А. Н., Кострюков В. Ю. Современные тенденции в хирургическом лечении крузартроза // Bulletin of Medical Internet Conferences (ISSN 2224-6150) 2018. Volume 8. Issue 11. С.568.
12. Khanfour A. A. Versatility of Ilizarov technique in difficult cases of ankle arthrodesis and review of literature. Foot Ankle Surg. 2013; 19(1):42-47. DOI: 10.1016/j.fas.2012.10.001.
13. Хирургические осложнения после артрореза голеностопного сустава / К. А. Сливков, Л. К. Брижань, Д. В. Давыдов [и др.] // Медицинский совет. – 2013. – № 4. – С.96-98.
14. Мацакян А. М. Артроскопический артрорез голеностопного сустава / А. М. Мацакян, Б. Г. Бутаев, В. Г. Процко // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. – 2016. – № 8. – С. 99-102.
15. Современный подход к профилактике инфекционных осложнений при артрорезе голеностопного сустава / Л. К. Брижань, В. В. Хоминец, Д. В. Давыдов [и др.] // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н.И. Пирогова. – 2017. – Т. 12, № 4, ч. 2. – С.67-71.
16. Comparison of health-related quality of life between patients with end-stage ankle and hip arthrosis / Glazebrook M., Daniels T., Younger A. et al. // J Bone Joint Surg Am. 2008. No 90 (3). P. 499-505.
17. Clinical rating systems for the anklehindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes / Kitaoka H. B. et al. // Foot Ankle Int, 1994. 15(7): с. 349-353.
18. Анкеты и шкалы для оценки состояния стопы и голеностопного сустава / М. О. Цзяньлиуань, Н. В. Ригин, Д. С. Бобров, Л. Ю. Слияков // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2016. – № 4 (20). – С.5-11.
19. Сравнительный опыт хирургического лечения деформирующего артроза голеностопного сустава / С. А. Столбиков, С. Ю. Лукин, А. А. Лебедев, Е. С. Козлов // Уральский медицинский журнал. – 2018. – № 11(166). – С. 112-115.
20. Городничко А. И., Семенов А. И., Минаев А. Н. Артроскопия в диагностике и лечении посттравматического деформирующего артроза голеностопного сустава // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2015. – № 3. – С.71-74.
21. Ежов, М. Ю. Высокие технологии в лечении заболеваний стопы и голеностопного сустава // Медицинский альманах. – 2010. – № 2 (11). – С.198-200.
22. Клинико-рентгенологическая оценка эффективности применения различных методов артрореза и современных фиксаторов при оперативном лечении посттравматического артроза голеностопного сустава / Д. В. Павлов, Р. О. Горбатов, Е. Е. Малышев, В. В. Горин // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 200.
23. Ежов, М. Ю. Диагностика и лечение крузартроза и посттравматического асептического некроза таранной кости // Медицинский альманах. – 2012. – № 1 (20). – С.157-160.
24. External ring fixation versus screw fixation for ankle arthrodesis: a biomechanical comparison / Ogut T., Glisson R. R., Chuckpaiwong B. [et al.] // Foot Ankle Int 2009; 30(4): 353-360, <http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2009.0353>.
25. Salem K. H., Kinzl L., Schmelz A. Ankle arthrodesis using Ilizarov ring fixators: a review of 22 cases // Foot Ankle Int 2006; 27(10): 764-770.
26. Outcome of transfibular ankle arthrodesis with Ilizarov apparatus / Onodera T., Majima T., Kasahara Y. [et al.] // Foot Ankle Int 2012; 33(11): 964-968, <http://dx.doi.org/10.3113/fai.2012.0964>.
27. Khanfour, A. A. Versatility of Ilizarov technique in difficult cases of ankle arthrodesis and review of literature. Foot Ankle Surg 2013; 19(1): 42-47, <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2012.10.001>.
28. Бугаев, Г. А. Ретроспективная оценка результатов артроскопического артрореза голеностопного сустава у гериатрической группы пациентов // Медицина и здравоохранение в современном обществе : Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Пенза : Издательство «Наука и Просвещение» (ИП Гуляев Г.Ю.), 2020. – С.53-56.

Сведения об авторах:

А.А. Лебедев
Ю.П. Солдатов — доктор медицинских наук,
профессор

Information about the authors

A.A. Lebedev
Yu.P. Soldatov — Doctor of Medicine, Professor

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

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Этическая экспертиза. На проведение исследования имеется одобрение комитета по этике ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России.

Ethics approval. The study was approved by the Ethics Committee of the National Ilizarov Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics

Информированное согласие. Всеми пациентами было подписано информированное согласие на публикацию данных, полученных в результате исследований, без идентификации личности.

Informed consent. All patients signed an informed consent for publication of the data obtained from the research without identification.

Статья поступила в редакцию 14.03.2022; одобрена после рецензирования 17.03.2022;
принята к публикации 28.03.2022.

The article was submitted 14.03.2022; approved after reviewing 17.03.2022;
accepted for publication 28.03.2022.