

МЕТА-АНАЛИЗ АРТРОСКОПИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ И ТРАДИЦИОННОГО ОТКРЫТОГО АРТРОДЕЗА ГОЛЕНОСТОПНОГО СУСТАВА ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЦИЕНТОВ С ПОЗДНЕЙ СТАДИЕЙ ЕГО ОСТЕОАРТРОЗА

Ван Ж.*, Ахтямов И.Ф., Зиятдинов Б.Г., Файзрахманова Г.М.

ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет», Казань

Резюме. Обоснование: клиническими проявлениями поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава являются в основном боль и ограниченная подвижность сустава, что серьезно влияет на качество жизни пациента.

Цель: комплексное сравнение клинической эффективности артроскопической техники и традиционного открытого артродеза голеностопного сустава в лечении поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава.

Методы: поиск статей осуществлялся в Китайской национальной базе знаний, в четырех английских базы данных (библиотеки PubMed, Embase, Medline и Cochrane) и русской Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка» и «eLIBRARY».

Результаты: все 13 статей были когортными исследованиями. Всего было выполнено 822 случая артродеза голеностопного сустава, из которых 435 случаев были прооперированы с помощью артроскопической техники, а в 387 случаях — традиционной открытой хирургии. В следующих терминах артроскопические техники показали значительные преимущества, в том числе: частота послеоперационного сращения ($P = 0,007$, время сращения ($P < 0,00001$, общая частота осложнений ($P < 0,00001$), интраоперационная кровопотеря ($P < 0,00001$, продолжительность пребывания в больнице ($P < 0,00001$), шкала VAS ($p = 0,009$, послеоперационный лечебный эффект ($p = 0,005$), шкала AOS ($p = 0,003$, подшкала PCS ($p = 0,008$).

Заключение: артродез методом артроскопической техники лучше, чем традиционный открытый артродез голеностопного сустава при лечении поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава.

Ключевые слова: голеностопный сустав, артродез, артроскопия, клинические исследования, контрольное исследование.

Обоснование

Клиническими проявлениями поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава являются в основном боль и ограниченная подвижность сустава, что серьезно влияет на качество жизни пациента. В настоящее время артродез голеностопного сустава используется в качестве «золотого стандарта» для лечения остеоартроза средней и конечной стадии из-за его точного лечебного эффекта [1]. Morgan впервые опубликовал описание клинического применения артродеза голеностопного сустава с помощью артроскопии в 1991 г. и назвал его артроскопической техникой при артродезе голеностопного сустава [2]. В настоящее время отсутствуют систематические исследования клинического применения этих двух методов при лечении поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава.

Цель

Отобрать и проанализировать соответствующие исследовательские статьи с помощью мета-анализа. Все-

META-ANALYSIS OF ARTHROSCOPIC TECHNIQUE AND TRADITIONAL OPEN ANKLE ARTHRODESIS FOR THE TREATMENT OF ADVANCED ANKLE OSTEOARTHRITIS

Wang R.*, Akhtyamov I.F., Ziatdinov B.G., Faizrahmanova G.M.

Kazan State Medical University, Kazan

Abstract. Background: the clinical manifestations of the late stage of ankle osteoarthritis are mainly pain and limited joint mobility, which seriously affects the patient's quality of life.

Aims: comprehensive comparison of the clinical efficacy of the arthroscopic technique and traditional open ankle arthrodesis in the treatment of advanced ankle osteoarthritis.

Materials and methods: the articles were searched in the Chinese national knowledge Infrastructure, in four English databases (PubMed, Embase, Medline, and Cochrane libraries) and the Russian Scientific Electronic Library «CyberLeninka» and «eLibrary».

Results: all 13 articles were cohort studies. A total of 822 cases of ankle arthrodesis were performed, of which 435 cases were operated using the arthroscopic technique, and in 387 cases — traditional open surgery. In the following terms, arthroscopic techniques have shown significant benefits, including: postoperative fusion rate ($P = 0,007$), fusion time ($P < 0,00001$), overall complication rate ($P < 0,00001$), intraoperative blood loss ($P < 0,00001$), length of stay in hospital ($P < 0,00001$), VAS scale ($p = 0,009$), postoperative treatment effect ($p = 0,005$), AOS scale ($p = 0,003$), PCS subscale ($p = 0,008$).

Conclusions: arthrodesis by the arthroscopic technique is better than traditional open ankle arthrodesis in the treatment of advanced ankle osteoarthritis.

Keywords: ankle, arthrodesis, arthroscopy, case control study.

сторонне и объективно сравнить артроскопическую технику и традиционный открытый метод артродеза голеностопного сустава при лечении поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава предоставляет клиницистам основанную на доказательствах медицину для выбора вариантов лечения.

Методы

Источник информации

Для проведения систематического обзора использовались: Китайская национальная инфраструктуры знаний (CNKI), 4 англоязычных базы данных (библиотеки PubMed, Embase, Web of Science и Cochrane), а также Русской Научной электронной библиотеке «КиберЛенинка» и «eLIBRARY». Мы искали клинические исследования артроскопической техники артродеза голеностопного сустава для лечения поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава до 20 февраля 2021 г. Ключевые слова поиска: голеностопный сустав, артродез, артроскопия, клинические исследования, контрольное исследование.

* e-mail: jioshi.wan5093@rambler.ru

Критерии включения и исключения

Критерии включения:

- (1) Объекты исследования: пациенты с поздней стадией остеоартроза голеностопного сустава, включая пост-травматический остеоартроз, ревматоидный остеоартрит, подагрический остеоартрит, аваскулярный остеоартрит таранной кости и другие;
- (2) Методы исследования: сравнительное исследование традиционного открытого артродеза голеностопного сустава (Open Ankle Arthrodesis, OAA) и артроскопической техникой артродеза голеностопного сустава (Arthroscopic Ankle Arthrodesis, AAA);
- (3) Один или несколько значимых результатов, показанных в исследовании, в том числе: частота послеоперационного сращения, время сращения, общая частота осложнений, продолжительность операции, интраоперационная кровопотеря, продолжительность пребывания в больнице, визуальная аналоговая шкала боли (visual analog score, VAS), шкала оценки Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава (American Orthopaedic Foot & Ankle Society, AOFAS), послеоперационный лечебный эффект, оценка по шкале остеоартрита голеностопного сустава (Ankle Osteoarthritis Scale score, AOS), Подшкала физических функций SF-36 (SF-36 Physical Function Subscale, PCS), оценка умственного компонента SF-36 (SF-36 mental component score, MCS) и т. д.

Критерии исключения:

- (1) не оригинальная статья или (2) доклинические исследования;
- (3) Нерандомизированные контролируемые исследования или некогортные исследования;
- (4) Неполные или противоречивые данные;
- (5) Неоднократно опубликованные статьи;
- (6) Статьи с ненадлежащими статистическими методами или недоступные для статистического анализа;
- (7) Данные, в которых отсутствуют соответствующие индикаторы результатов.

Извлечение данных и оценка качества

Два исследователя провели предварительный отбор извлеченной литературы в соответствии с критериями включения и исключения и одновременно выполнили извлечение данных. Извлеченный контент включает:

1. Исходные демографические и клинические характеристики участников исследования, включая возраст, соотношение полов, размер выборки и типы поражений.
2. Название статьи, первый автор, время публикации;
3. Время операции, интраоперационная кровопотеря, продолжительность пребывания, оценка по шкале AOFAS, коэффициент сращения, время сращения, оценка боли по VAS, частота осложнений, послеоперационный лечебный эффект, оценка по шкале остеоартрита голеностопного сустава (AOS), подшкала физических функций SF-36 (PCS), оценка умственного компонента SF-36 (MCS)

и другие данные. В исследовании мы определили клиническое сращение, при визуализации костного соединения голеностопного сустава [3].

Статистический анализ

Для анализа использовалось программное обеспечение RevMan 5.4, предоставленное Cochrane Collaboration. В этом исследовании для анализа данных используется модель фиксированных эффектов или модель случайных эффектов. Для выбора оптимальной модели выполнения метаанализа проводилась оценка статистической гетерогенности исследований по показателю I² и Q-тесту. Значение I² представлено в процентах — от 0 до 100%. Когда P>0,05 или I²<50%, это доказывает однородность результатов каждого исследования, и для объединения данных используется модель фиксированных эффектов (Fixed effect, FE).

Результаты**Основные характеристики включенной литературы**

Согласно описанной выше формуле поиска статей, всего была получена 1041 статья, в том числе CNKI (211 статей), PubMed (225 статей), Embase (289 статей), Web of Science (69 статей), Cochrane (37 статей), «Кибер-Ленинка» (49 статей) и «elibrary» (161 статей). Все полученные статьи были введены в программу управления документами EndNote X9, 266 повторяющихся статей были исключены, и было получено 775 статей. Затем мы прочитали заголовок и аннотацию статьи для предварительного просмотра. Были исключены статьи, не относящиеся к лечению поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава с помощью артроскопии или традиционного открытого артродеза голеностопного сустава, включая комментарии, систематические обзоры, мета-анализ, отчеты о случаях и нерелевантные исследования, осталось 77 статей; После прочтения полного текста и дальнейшего просмотра в соответствии с критериями включения и исключения осталось 20 статей; Еще раз внимательно изучив литературу и исключил 7 статей низкого качества, и окончательно было включено 13 статей.

Наконец, было включено 13 статей, все из которых были когортными исследованиями. Всего выполнено 822 артродеза голеностопного сустава, в том числе 435 — артроскопической техникой и 387 традиционным методом операций.

Факторы контроля исследования:

I. Пол; II. Возраст; III. BMI; IV. Курение; V. употребление алкоголя; VI. Сопутствующие заболевания, а также по типу основного заболевания; VII. Предыдущая операция; VIII. Предоперационная деформация.

Показатели результата:

1. Частота послеоперационного сращения;
2. Продолжительность операции;
3. Интраоперационная кровопотеря;
4. Продолжительность пребывания в больнице;
5. Шкала оценки Американского ортопедического обще-

ства стопы и голеностопного сустава (AOFAS); 6. Послеоперационный лечебный эффект.

Частота послеоперационного сращения

Тест на неоднородность. В литературу включены 12 исследований [3–14], в которых сравнивается клиническая эффективность артроскопической техники и традиционного открытого артрореза у пациентов с остеоартрозом голеностопного сустава на поздней стадии с точки зрения частоты послеоперационного сращения. Всего было включено 714 случаев, из которых 381 случай выполнен артроскопической техникой, а в 333 случаях выполнен традиционными открытыми операциями. Результаты анализа неоднородности показали, что 12 исследований были однородными ($P = 0,62$; $I^2 = 0\%$), и для мета-анализа можно выбрать фиксированные эффекты. Для обеспечения точности и стабильности исследования продолжается анализ чувствительности.

Объединенные данные модели с фиксированными эффектами. Модель фиксированного эффекта использовалась для статистического анализа 12 исследований. Результаты мета-анализа показали, что значение OR составляло 2,17, 95% доверительный интервал составлял 1,23 ~ 3,84, и он был статистически значимым $P = 0,007$, $Z = 2,68$, что позволяет предположить, что частота послеоперационного сращения после артроскопической техники голеностопного сустава выше, чем при традиционном открытом артрорезе.

Продолжительность операции

Во включенных исследованиях 7 исследований [5–7; 9–11; 14; 15] сравнивали продолжительность двух хирургических процедур. После теста на неоднородность $I^2 = 99\%$, $P < 0,00001$, что указывает на очевидную неоднородность среди выбранных статей в этом исследовании и необходимость поиска неоднородности.

Анализ чувствительности для поиска причин неоднородности: Анализ чувствительности семи исследований показал, что Li [15] и Meng [14] 2013 оказали большее влияние на неоднородность, и тест на неоднородность был проведен после удаления исследования. Результаты показали, что остальные 5 исследований включали 307 операций, в том числе 145 провели артроскопической техникой, 162 операций традиционной артрорезом. Не было выявлено неоднородности ($I^2 = 31 < 50\%$; $P = 0,21 > 0,1$).

Интраоперационная кровопотеря

Что касается интраоперационной кровопотери, были включены 2 статьи [14; 15], и тест на неоднородность показал, что среди статей, выбранных в этом исследовании, существует неоднородность ($I^2 = 94 > 50\%$; $P = < 0,0001$). Мета-анализ с использованием модели случайных эффектов показал, что было включено 138 операций, в том числе 68 провели артроскопической техникой, а 70 случаев традиционным артрорезом. Разница между двумя

группами была статистически значимой ($MD = -4,41$; 95% CI: $-5,19 \sim -3,64$; $P < 0,00001$; $Z = 11,18$).

Продолжительность пребывания в больнице

Включено в 6 исследований [5; 6; 9; 10; 14; 15], сравнивающих продолжительность пребывания при двух типах хирургических вмешательств, в общей сложности было включено 425 операций, из них 203 артроскопической техникой и 222 традиционным артрорезом. Результаты анализа неоднородности показали, что 6 исследований были однородными ($P = 0,33$; $I^2 = 13\%$). Проведя анализ чувствительности, было обнаружено, что данное исследование имеет хорошую стабильность.

Продолжительность пребывания в больнице при артроскопической технике была значительно меньше, чем при открытом артрорезе, и разница была статистически значимой ($MD = -1,68$; 95% CI: $-1,99 \sim -1,38$; $P < 0,00001$; $Z = 10,80$).

Шкала оценки Американского ортопедического общества стопы и голеностопного сустава (AOFAS)

В двух исследованиях [14; 15] использовалась шкала AOFAS для оценки облегчения симптомов остеоартроза у пациентов через 6 месяцев после операции. Между этими двумя исследованиями существует значительная неоднородность, поэтому была использована модель случайных эффектов ($\text{Chi}^2 = 2,31$; $df = 1$; $p = 0,13$; $I^2 = 57$). Согласно мета-анализу, нет значительной разницы в облегчении симптомов остеоартроза между пациентами, перенесшими с помощью артроскопической техники, и перенесшими открытую операцию ($MD = 0,29$; 95% CI $-6,39 \sim 6,97$; $p = 0,93$).

Послеоперационный лечебный эффект

Согласно шкале AOFAS, два исследования [12; 15] разделили удовлетворенность пациентов после операции на «Отличный», «Хороший», «Удовлетворительный», «Неудовлетворительный» и оценили эффективность операции. Между двумя исследованиями не было неоднородности, и использовалась модель фиксированных эффектов ($p = 0,53$; $I^2 = 0\%$). Результаты показали, что пациенты, перенесшие операцию артроскопической техникой, были значительно лучше, чем пациенты, с традиционным артрорезом ($ES = 0,49$; 95% CI $0,29 \sim 0,81$; $p = 0,005$).

Обсуждение

Мета-анализ частоты послеоперационного сращения и времени сращения показывает, что существует значительная разница между артрорезом голеностопного сустава с применением артроскопии и традиционной открытой хирургией. Первое явно лучше второго. Это может быть связано с тем, что артроскопическая техника может в максимальной степени сохранить оболочку мягких тканей, а также основные функции мягких тканей вблизи операционного поля, поэтому процесс заживле-

ния кости может быть быстрее. Таким образом, скорость сращения кости эффективно улучшается [6].

Согласно результатам нашего анализа, артроскопическая техника позволяет эффективно снизить частоту послеоперационных осложнений. Это может быть связано с ограниченным воздействием, которое значительно уменьшит расслоение надкостницы и а так же защитит местное кровообращение в области хирургического вмешательства [11].

Кроме того, мы оценили продолжительность операции двух хирургических методов, и не было статистически значимой разницы между артроскопической группой и открытой хирургической группой. Это может быть связано тем, что артроскопическая техника голеностопного сустава предъявляет определенные требования к техническому уровню врачей и оборудованию, что увеличивает время операции и влияет на ее эффективность [16]. Однако с точки зрения интраоперационной кровопотери комбинированные данные значительно полезны именно при артроскопической техники.

Что касается продолжительности пребывания в больнице, то можем видеть, что пациенты, перенесшие операцию артроскопической техники короче. Это может эффективно снизить нагрузку на пациентов и общество на лечение остеоартроза голеностопного сустава.

Заключение

Артроскопическая техника лучше, чем традиционный открытый артродез голеностопного сустава при лечении поздней стадии остеоартроза голеностопного сустава. Хотя нет существенной разницы в долгосрочной эффективности между ними, первый имеет преимущества высокой частоты послеоперационного сращения, меньшего количества осложнений и более быстрого послеоперационного восстановления. Может использоваться как более предпочтительный выбор для хирургов.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Хоминец В.В., Михайлов С.В., Шакун Д.А., и др. Артродезирование голеностопного сустава с использованием трех спонгиозных винтов // Травматология и ортопедия России. — 2018. — Т.24. — №2. — С.117–126. [Khomintsev VV, Mikhailov SV, Shakun DA, et al. Ankle arthrodesis with three cancellous screws. *Travmatologiya i ortopediya Rossii*. 2018; 24(2): 117-126. doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-2-117-126. (In Russ).]
2. Dhillon MS, Hooda A, Kumar P. History of foot and ankle arthroscopy. *J Arthrosc Surg Sport Med*. 2020; 1(1): 126-132. doi:10.25259/JASSM_4_2020.
3. Quayle J, Shafay R, Khan MA, Ghosh K, Sakellariou A, Gougoulias N. Arthroscopic versus open ankle arthrodesis. *Foot Ankle Surg*. 2018; 24(2): 137-142. doi: 10.1016/j.fas.2017.01.004.
4. Столбиков С.А., Лукин С.Ю., Лебедев А.А., и др. Сравнительный опыт хирургического лечения деформирующего артроза голеностопного сустава // Уральский медицинский журнал. — 2018. — Т.11. — С.112-115. [Stolbikov SA, Lukin SYu, Lebedev AA, et al. Comparative experience of surgical treatment of deforming arthrosis of the ankle joint. *Ural Med J*. 2018; 11: 112-115. doi: 10.25694/URMJ.2018.11.35. (In Russ).]
5. Woo BJ, Lai MC, Ng S, Rikhray IS, Koo K. Clinical outcomes comparing arthroscopic vs open ankle arthrodesis. *Foot Ankle Surg*. 2020; 26(5): 530-534. doi: 10.1016/j.fas.2019.06.004.
6. Townshend D, Silvestro MD, Krause F, et al. Arthroscopic versus open ankle arthrodesis: a multicenter comparative case series. *J Bone Joint Surg*. 2013; 95(2): 98-102. doi: 10.2106/JBJS.K.01240.
7. Peterson KS, Lee MS, Buddecke DE. Arthroscopic versus open ankle arthrodesis: a retrospective cost analysis. *J Foot Ankle Surg*. 2010; 49(3): 242-247. doi: 10.1053/j.fas.2010.02.019.
8. Panikkar KV, Taylor A, Kamath S, Henry A. A comparison of open and arthroscopic ankle fusion. *Foot Ankle Surg*. 2003; 9(3): 169-172. doi: 10.1016/S1268-7731(03)00073-0.
9. O'Brien TS, Hart TS, Shereff MJ, Stone J, Johnson J. Open versus arthroscopic ankle arthrodesis: a comparative study. *Foot Ankle Int*. 1999; 20(6): 368-374. doi:10.1177/107110079902000605.
10. Nielsen KK, Linde F, Jensen NC. The outcome of arthroscopic and open surgery ankle arthrodesis: a comparative retrospective study on 107 patients. *Foot Ankle Surg*. 2008; 14(3): 153-157. doi: 10.1016/j.fas.2008.01.003.
11. Myerson MS, Quill G. Ankle arthrodesis. A comparison of an arthroscopic and an open method of treatment. *Clin Orthop Relat Res*. 1991; (268): 84-95.
12. Брижань Л.К., Хоминец В.В., Давыдов Д.В. и др. Современный подход к профилактике инфекционных осложнений при артродезе голеностопного сустава // Вестник Национального медико-хирургического Центра им НИ Пирогова. — 2017. — Т.12. — №4-2. [Brizhan LK, Hominec VV, Davydov DV, et al. Modern approach to the prevention of infectious complications in the arthrodesis of the talocrural joint. *Bull Natl Med Surg Center named N.I. Pirogov*. 2017; 12(4-2). (In Russ).]
13. Schmid T, Krause F, Penner MJ, Veljkovic A, Younger AS, Wing K. Effect of preoperative deformity on arthroscopic and open ankle fusion outcomes. *Foot & ankle international*. 2017; 38(12): 1301-1310. doi: 10.1177/1071100717729491.
14. Meng Q, Yu T, Yu L, Zhao X, Qi C. [Effectiveness comparison between arthroscopic and open ankle arthrodesis]. *Zhongguo xiu fu chong jian wai ke za zhi* [Chinese journal of reparative and reconstructive surgery]. 2013; 27(3): 288-291. doi: 10.7507/1002-1892.20130066.
15. 李刚, 张鹏, 王小武. 关节镜辅助下内固定踝关节融合术与开放性踝关节融合术治疗晚期创伤性踝关节炎的疗效对比. *广西医科大学学报*. 2017; 34(11): 1590-1593. [Li Gang, Zhang Peng, Wang Xiaowu. Efficacy comparison of arthroscopic arthrodesis and open ankle arthrodeses on treatment of advanced traumatic arthritis. *J Guangxi Med Univ*. 2017; 34(11): 1590-1593. (In Chin).]
16. Lamy C, Stienstra JJ. Complications in ankle arthroscopy. *Clin Podiatr Med Surg*. 1994; 11(3): 523-539.